

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGATURAN SISTEM JARINGAN LALU LINTAS DI PERKOTAAN (STUDY KASUS JARINGAN LALU LINTAS DI KAWASAN MALIOBORO)



DISUSUN OLEH :

BUDI RESTIANTO

NO. Mhs.: 92310019

NIRM. : 920051013114120019

OKTA JABAL NUGRAHA

NO. Mhs. : 92310137

NIRM. : 920051013114120137

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1998

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGATURAN SISTEM JARINGAN
LALU LINTAS DI PERKOTAAN**

(STUDY KASUS JARINGAN LALU LINTAS DI KAWASAN MALIOBORO)

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
derajat Sarjana Teknik Sipil**

DISUSUN OLEH :

BUDI RESTIANTO

NO. Mhs. : 92310019

NIRM. : 920051013114120019

OKTA JABAL NUGRAHA

NO. Mhs. : 92310137

NIRM. : 920051013114120137

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

1998

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGATURAN SISTEM JARINGAN
LALU LINTAS DI PERKOTAAN
(STUDY KASUS JARINGAN LALU LINTAS DI KAWASAN MALIOBORO)**

DISUSUN OLEH :

BUDI RESTIANTO

NO. Mhs.: 92310019
NIRM. : 920051013114120019

OKTA JABAL NUGRAHA

NO. Mhs. : 92310137
NIRM. : 920051013114120137


Telah diperiksa dan disetujui oleh :


Ir. Sukarno, SU

Dosen Pembimbing I

Ir. Corry Ya'cub, MS

Dosen Pembimbing II


Tanggal : 14-8-98


Tanggal : 14-8-98

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir yang berjudul “ **Analisis Pengaturan Jaringan Lalu Lintas Di Perkotaan** (*Study kasus pada jaringan jalan di kawasan Malioboro dan sekitarnya*) “ merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang strata satu (S1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah penerapan ilmu yang telah didapatkan pada waktu kuliah, khususnya yang berkaitan dengan ilmu Teknik Sipil Transportasi yang diterapkan untuk menganalisa dalam pengaturan sistem jaringan jalan di perkotaan.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, kami telah banyak mendapat bimbingan, sumbangan pemikiran dan bantuan yang diterima. Untuk itu dalam kesempatan ini kami mengucapkan trima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Zaini Dahlan, MA , selaku rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Widodo, MSc, Phd , selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Tadjuddin BM Aries, MS , Selaku ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Ir. Sukarno, SU , selaku dosen Pembimbing I Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Corry Ya'cub, MS , selaku dosen Pembimbing II Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua serta saudara-saudara kami yang telah memberikan dukungan moral dan material dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan dukungan dan bantuan hingga terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Akhirnya semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak.

Wassalamu' alaikum, Wr. Wb

Yogyakarta, Agustus 1998

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Pengesahan	
Halaman Persembahan	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
Daftar Tabel	
Daftar Gambar	
Daftar Lampiran	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Umum	1
1.2 Latar Belakang	2
1.3 Tujuan Penyusunan	3
1.4 Manfaat Penyusunan	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisa Operasional Jalan Perkotaan	5
2.2 Sistem Jaringan Lalu Lintas	5
2.3 Arus Lalu Lintas dan Kapasitas	7
2.4 Kapasitas Pertemuan (Persimpangan)	7
2.5 Volume Lalu Lintas	8
BAB III LANDASAN TEORI	10

3.1	Prosedur Analisa Operasional Jaringan Lalu Lintas Perkotaan	10
3.2	Prosedur Perhitungan Jalan Perkotaan	10
3.3	Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal	38
3.4	Prosedur Perhitungan Simpang Tak Bersinyal	60
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		75
4.1	Metodologi Penelitian	75
4.2	Metode Pengumpulan Data	75
4.3	Metode Analisis Data	76
4.4	Cara Melakukan Penelitian	76
4.5	Lokasi dan Denah Penelitian	77
4.6	Flow Chart Pelaksanaan Penelitian	85
BAB V HASIL PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA		86
5.1	Simpang Bersinyal 3-lengan (Ps.Kembang- Malioboro -Abubakar Ali)	86
5.2	Simpang Tak Bersinyal 3-lengan (Malioboro-Sosrowijayan)	91
5.3	Simpang Tak Bersinyal 3-lengan (Malioboro-Perwakilan)	94
5.4	Simpang Tak Bersinyal 3-lengan (Malioboro-Dagen)	96
5.5	Simpang Tak Bersinyal 4-lengan (Malioboro-Suryatmajan-Pajeksan)	99
5.6	Segmen Jalan Perkotaan (Malioboro)	102
5.7	Analisa Sistem Jaringan di Perkotaan	104

BAB VI PENGATURAN SISTEM JARINGAN LALU LINTAS	106
6.1 Umum	106
6.2 Pengaturan Sistem Jaringan Lalulintas	106
6.3 Analisis Pengaturan Sistem Jsringan Lalu lintas	109
 BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	 111
7.1 Kesimpulan	111
7.2 Saran	112

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Nilai komposisi lalu lintas	14
Tabel 3.2	Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi	15
Tabel 3.3	Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah	15
Tabel 3.4	Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan	17
Tabel 3.5	Kecepatan arus bebas dasar (FV_O) untuk jalan perkotaan	21
Tabel 3.6	Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FV_W) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan perkotaan	22
Tabel 3.7	Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan bahu	23
Tabel 3.8	Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan kereb	24
Tabel 3.9	Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV_{CS}) jalan perkotaan	25
Tabel 3.10	Kapasitas dasar jalan perkotaan	28
Tabel 3.11	Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan (FC_W)	28
Tabel 3.12	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{SF})	30
Tabel 3.13	Faktor penyesuaian (FC_{SF}) untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu pada kapasitas jalan perkotaan dengan bahu	30
Tabel 3.14	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FC_{SF}) jalan perkotaan dengan kereb	31
Tabel 3.15	Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}) pada jalan perkotaan	33
Tabel 3.16	Emp untuk tiap tipe pendekat	40
Tabel 3.17	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})	48

Tabel 3.18	Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan bermotor (F_{SF})	49
Tabel 3.19	Nilai normal lalu lintas umum	63
Tabel 3.20	Kelas ukuran kota	65
Tabel 3.21	Jumlah lajur dan lebar rata-rata pendekat minor dan utama	68
Tabel 3.22	Kode tipe simpang	68
Tabel 3.23	Kapasitas dasar menurut tipe simpang	69
Tabel 3.24	Faktor penyesuaian median jalan utama	70
Tabel 3.25	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})	70
Tabel 3.26	Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU})	71
Tabel 5.1	Volume lalu lintas di jalan Abubakar Ali ke Malioboro	87
Tabel 5.2	Volume lalu lintas di jalan Ps. Kembang ke Malioboro	87
Tabel 5.3	Lebar ruas jalan Abubakar Ali – Malioboro – Ps. Kembang	88
Tabel 5.4	Cycle time lalu lintas pada persimpangan	89
Tabel 5.5	Volume lalu lintas di jalan Sosrowijayan	91
Tabel 5.6.	Lebar ruas jalan Sosrowijayan-Malioboro	92
Tabel 5.7	Volume lalu lintas di jalan Perwakilan	94
Tabel 5.8	Lebar ruas jalan Perwakilan-Malioboro	94
Tabel 5.9	Volume lalu lintas di jalan Dagen	96
Tabel 5.10	Lebar ruas jalan Dagen-Malioboro	97
Tabel 5.11	Volume lalu lintas di jalan Suryatmajan	98
Tabel 5.12	Volume lalu lintas di jalan Pajeksan	99
Tabel 5.13	Lebar ruas jalan Suryatmajan – Maloboro - Pajeksan.....	99
Tabel 5.14	Volume lalu lintas di jalan Malioboro	101
Tabel 5.15	Lebar ruas jalan Malioboro	102
Tabel 6.1	Perbandingan analisis masa sekarang dengan analisis pengaturan	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan alir Analisa jalan perkotaan MKJI 1997	11
Gambar 3.2	Hambatan samping sangat rendah pada jalan perkotaan (pada jalan Gadjah mada)	18
Gambar 3.3	Hambatan samping rendah pada jalan perkotaan (pada jalan Bausasran)	18
Gambar 3.4.	Hambatan samping sedang pada jalan perkotaan (pada jalan Sultan Agung)	19
Gambar 3.5	Hambatan samping tinggi pada jalan perkotaan (pada jalan Tukangan)	19
Gambar 3.6	Hambatan samping sangat tinggi pada jalan perkotaan (pada jalan Lempuyangan)	20
Gambar 3.7	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD	35
Gambar 3.8	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah	36
Gambar 3.9	Bagan Alir analisa simpang bersinyal	38
Gambar 3.10	Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe P	45
Gambar 3.11	So untuk pendekat tipe O <u>dengan</u> lajur belok kanan terpisah	46
Gambar 3.12	So untuk pendekat tipe O <u>tanpa</u> lajur belok kanan terpisah	47
Gambar 3.13	Faktor penyesuaian untuk kelandaian	49
Gambar 3.14	Perhitungan jumlah antrian (NQ max) dalam smp	56
Gambar 3.15	Bagan alir analisa simpang tak bersinyal MKJI 1997	60
Gambar 3.16	Variabel arus lalu lintas	63
Gambar 3.17	Lebar rata-rata pendekat	67
Gambar 3.18	Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)	69
Gambar 4.1	Lokasi penelitian	78
Gambar 4.2	Denah simpang bersinyal Ps. Kembang – Malioboro – Abubakar Ali	79
Gambar 4.3	Denah simpang tak bersinyal Malioboro – Sosrowijayan	80
Gambar 4.4	Denah simpang tak bersinyal Malioboro – Perwakilan	81

Gambar 4.5	Denah simpang tak bersinyal Malioboro – Dagen	82
Gambar 4.6	Denah simpang tak bersinyal Suryatmajan - Malioboro – Pajeksan	83
Gambar 4.7	Denah segmen jalan Malioboro	84
Gambar 4.8	Flow chart pelaksanaan penelitian	85
Gambar 5.1	Diagram siklus waktu lampu lalu lintas	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis jaringan lalu lintas kawasan Malioboro masa sekarang

Lampiran 1.1 Analisis simpang bersinyal Ps.Kembang–Malioboro–AbubakarAli

Lampiran 1.2 Analisis simpang tak bersinyal Sosrowijayan – Malioboro

Lampiran 1.3 Analisis simpang tak bersinyal Perwakilan – Malioboro

Lampiran 1.4 Analisis simpang tak bersinyal Dagen – Malioboro

Lampiran 1.5 Analisis simpang tak bersinyal Suryatmajan–Malioboro–Pejaksan

Lampiran 1.6 Analisis segmen jalan perkotaan Malioboro

Lampiran 2 Analisis jaringan lalu lintas kawasan Malioboro berdasarkan pengaturan arus lalu lintas.

Lampiran 2.1 Analisis simpang bersinyal Ps.Kembang–Malioboro–Abubakar Ali

Lampiran 2.2 Analisis simpang tak bersinyal Sosrowijayan – Malioboro

Lampiran 2.3 Analisis simpang tak bersinyal Perwakilan – Malioboro

Lampiran 2.4 Analisis simpang tak bersinyal Dagen – Malioboro

Lampiran 2.5 Analisis simpang tak bersinyal Suryatmajan–Malioboro–Pejaksan

Lampiran 2.6 Analisis segmen jalan perkotaan Malioboro

Lampiran 3 Grafik simpang tak bersinyal

Lampiran 3.1 Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Lampiran 3.2 Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Lampiran 3.3 Faktor penyesuaian arus jalan minor (F_{MI})

Lampiran 3.4 Tundaan lalu lintas simpang vs derajat kejenuhan

Lampiran 3.5 Tundaan lalu lintas jalan utama vs derajat kejenuhan

Lampiran 3.6 Rentang peluang antrian (QP %) terhadap derajat kejenuhan (DS)

Lampiran 4 Peta situasi lalu lintas kawasan jalur H di Kotamadya Yogyakarta

Lampiran 5 Peta pengaturan arah lalu lintas dan rambu

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Umum

Sistem transportasi di daerah perkotaan seringkali dihadapkan pada persoalan ketidakseimbangan antara pertumbuhan jumlah kendaraan dengan pertumbuhan jumlah ruas jalan yang ada. Sehingga diperlukan adanya pengaturan pola pergerakan arus lalu lintas yang mampu mengatasi dan mengantisipasi perilaku kondisi lalu lintas di masa mendatang.

Jaringan lalu lintas sebagai sebuah sistem, di dalamnya tercakup pengaturan mengenai persimpangan jalan, segmen jalan, rambu dan penataan kawasan parkir. Pengaturan jaringan ini didasarkan pada perbaikan arus lalu lintas dan rambu sebagai prioritas utama dikarenakan perbaikan kondisi fisik jalan yang terkait dengan pelebaran tidak diperhitungkan karena mempertimbangan kondisi jaringan tersebut yang terletak di kawasan perkotaan

Persimpangan jalan dan segmen jalan dalam jaringan tersebut dianalisis tingkat pelayanan dan waktu tempuhnya untuk mengetahui kondisi operasional dari jaringan lalu lintas tersebut sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan di dalam pengaturan arus lalu lintas, rambu, kawasan parkir dan perbaikan fasilitas jalan.

1.2 Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang merupakan kota pelajar dan budaya merupakan aset bagi pengembangan pariwisata di tanah air sehingga termasuk daerah tujuan wisata (DTW) bagi wisatawan mancanegara maupun domestik (Depparpostel,1992).

Malioboro yang merupakan ruas jalan utama sudah menjadi legenda bagi kota Yogya, sehingga menjadi semacam keharusan bagi yang berkunjung maupun menetap di Yogya untuk selalu menikmati suasana di Malioboro tersebut, sehingga terjadi pemusatan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan ketidakleraturan di masa mendatang.

Melihat kenyataan yang ada dan perkembangan pembangunan yang begitu pesat disepanjang Malioboro maka haruslah diadakan perbaikan yang menyeluruh di sekitar kawasan Malioboro dan sekitarnya. Sebenarnya sudah ada kebijakan untuk menyebar pusat kegiatan sehingga tidak hanya terpusat di Malioboro saja, yaitu dengan membangun pusat perbelanjaan maupun hotel di daerah timur (sepanjang jalan Solo), tetapi dikarenakan "*trade mark*" yang dimiliki oleh Malioboro maka penyebaran pembangunan itu tidak dapat mengurangi secara signifikan kepadatan yang ada.

Sehubungan dengan hal tersebut maka jalan Malioboro pada saat ini sebenarnya tingkat pelayanannya sudah tidak ideal lagi sehingga diperlukan analisis tingkat pelayanan dan waktu tempuhnya yang terkait dengan persimpangan di sepanjang segmen jalan dan dilakukan pengaturan arus lalu lintas pada daerah jalan akses.

1.3 Tujuan Penyusunan

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisis perilaku lalu lintas pada sistem jaringan lalu lintas di kawasan Malioboro dan sekitarnya.
2. Menganalisis waktu tempuh dan derajat kejenuhannya.
3. Memberikan alternatif pengaturan bagi sistem jaringan tersebut.

1.4 Manfaat Penyusunan

Manfaat dari penyusunan tugas akhir ini adalah memberi tambahan pengetahuan tentang pengaturan sistem jaringan lalu lintas dikawasan perkotaan secara sederhana.

1.5 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini batasan masalah yang digunakan adalah :

- a. Analisis jalan digunakan untuk mengetahui waktu tempuh rata-rata pada segmen jalan utama dan jalan akses.

Segmen jalan utama yang dianalisis adalah jalan Malioboro.

Segmen jalan akses yang dianalisis adalah jalan Sosrowijayan, jalan Perwakilan, jalan Dagen, jalan Suryamatjan dan jalan Pajeksan.

- b. Pada persimpangan diperhitungkan derajat kejenuhan, waktu tundaan dan panjang antriannya.

Persimpangan yang dianalisis dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. Simpang bersinyal berupa simpang tiga lengan

Ps. Kembang-Malioboro-Kleringan

Ps. Kembang-Malioboro-Kleringan

2. Simpang tak bersinyal berupa simpang 3-lengan yaitu :
 - Malioboro-Sosrowijayan
 - Malioboro-Perwakilan
 - Malioboro-Dagen
 3. Simpang tak bersinyal berupa simpang 4-lengan yaitu :
 - Malioboro-Suryamatjan-Pajeksan
- c. Analisa jaringan terutama didasarkan pada waktu tempuh secara keseluruhan.
- d. Untuk analisa operasional tersebut digunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Analisa Operasional Jalan Perkotaan

Analisa operasional adalah penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu dan peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, aturan lalu lintas dan kontrol sinyal yang digunakan (MKJI, 1997)

Sedangkan segmen jalan didefinisikan sebagai segmen jalan perkotaan adalah jika mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu digolongkan dalam kelompok ini. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 juga digolongkan dalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

2.2. Sistem Jaringan Lalu Lintas

Lalu lintas adalah interaksi antara tata guna lahan berupa aktivitas-aktivitas masyarakat berupa populasi, tenaga kerja dan output industri dengan transportasi supply berupa penyediaan penghubung fisik antara tata guna lahan dan manusia pelaku aktivitas dalam masyarakat. Penyediaan ini meliputi berbagai moda transportasi seperti : jalan raya, rel kereta api, rute bus dll.

Sistem jaringan lalu lintas adalah bentuk penyusunan informasi mengenai karakteristik dari berbagai sarana yang menetap dan arus lalu lintas yang dilayani sebagai bentuk keterikatan dan keterkaitan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang yang tercakup dalam suatu tatanan baik alami maupun buatan/rekayasa (Sistem Transportasi, Gunadarma, 1997)

Penerapan sistem jaringan jalan merupakan suatu konsep penting dalam mencapai peningkatan kapasitas dan kualitas jaringan jalan. Konsep sistem jaringan ini adalah untuk memisahkan karakteristik lalu lintas yang berbeda-beda. Jalan dengan kelas tinggi digunakan untuk mengutamakan pergerakan yang berakibat mengurangi akses, sedangkan jalan dengan kelas rendah digunakan untuk mengutamakan akses dengan konsekuensi mengurangi sifat akses (Palgunadi, 1992).

Bentuk jaringan transportasi yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan perjalanan adalah yang berhubungan erat dengan pola perjalanan terpencar. Berbagai macam bentuk jaringan tersebut adalah jaringan jalan rigid, radial, cincin radial, heksagonal dan delta. (Sistem Transportasi Gunadarma, 1997)

Pada jaringan lalu lintas ini analisisnya dipakai Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 yang hasilnya berupa penilaian perilaku lalu lintas dimana analisis tersebut dibagi dalam komponen sebagai berikut :

a. Segmen jalan, segmen jalan didefinisikan sebagai panjang jalan :

diantara dan tidak dipengaruhi oleh simpang bersinyal atau simpang tak

bersinyal utama dan mempunyai karakteristik yang hampir sama sepanjang jalan.

- b. Simpang bersinyal
- c. Simpang tak bersinyal

Prosedur perhitungan dilakukan secara terpisah untuk masing-masing tipe fasilitas, kemudian digabung untuk memperoleh kapasitas dan ukuran kinerja sistem secara menyeluruh.

2.3. Arus Lalu Lintas Dan Kapasitas

Hal-hal yang mendasar dalam mendefinisikan arus lalu lintas adalah konsentrasi aliran atau volume dan kecepatan. Aliran dan volume sering dianggap sama, meskipun aliran lebih tepat untuk menyatakan arus lalu lintas yang mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval waktu tertentu, sedangkan volume lebih sering terbatas pada suatu jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam ruang selama interval waktu tertentu. Konsentrasi dianggap sebagai jumlah kendaraan pada suatu panjang jalan tertentu, tetapi konsentrasi ini kadang-kadang menunjukkan kerapatan/kepadatan. Dan kecepatan ditentukan dari jarak yang ditempuh oleh kendaraan pada satuan waktu. (F.D. Hobbs, 1995)

2.3. Kapasitas Pertemuan (Persimpangan)

Kapasitas jalan perkotaan dan kadang-kadang jalan diluar perkotaan dibawah kondisi puncak, diatur oleh pertemuan jalan itu sendiri, oleh sebab itu

pemilihan tipe dan jarak antara (spacing) pertemuan jalan merupakan suatu hal yang kritis. (F.D. Hobbs, 1995)

Ada tiga tipe umum pertemuan jalan (junction) adalah :

1. Pertemuan jalan sebidang (*at-grade junctions*) yaitu jalan perpotongan pada satu bidang datar.
2. Pertemuan jalan tak sebidang (*grade separated junction*), dengan atau tanpa fasilitas jalan tak sebidang (*interchange*), yaitu jalan perpotongan melalui atas atau bawah.
3. Kombinasi tipe (a) dan (b).

2.4. Volume Lalu lintas

Menurut Clarkson H. Oglesby, (1982) Volume lalu lintas adalah : Jumlah kendaraan yang lewat pada suatu jalan dalam kurun waktu tertentu. Analisa volume lalu lintas sangat diperlukan dalam menentukan lebar dan jumlah jalur, kapasitas dan tingkat pelayanan.

Menurut Silvia Sukirman, (1994) Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur adalah :

1. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

LHR adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Besarnya lalu lintas harian rata-rata (LHR) diperoleh dari jumlah arus lalu lintas yang melewati suatu titik selama setahun dibagi jumlah hari dalam setahun.

2. Volume Jam Perencanaan (VJP)

Arus lalu lintas yang bervariasi dari jam ke jam berikutnya dalam satu hari atau volume dalam satu jam yang dipakai dalam perencanaan dinamakan volume jam perencanaan.

3. Kapasitas

Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang melewati suatu penampang jalan pada jalur jalan selama satu jam dengan kondisi serta arus lalu lintas tertentu.

4. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan (*level of service*) umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Dua tolok ukur terbaik untuk melihat tingkat pelayanan pada suatu kondisi lalu lintas arus terganggu adalah kecepatan operasi atau kecepatan perjalanan dan perbandingan antara volume dan kecepatan, yang disebut *v/c*. (Clarkson H. Oglesby, 1988)

Tingkat pelayanan pada pertemuan jalan dengan lampu lalu lintas (*traffic light*) biasanya dipengaruhi oleh lamanya waktu penundaan. Adapun kriteria dari tingkat pelayanan adalah sbb:

Tabel 2.1. Kriteria Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan	Penundaan per-kend (detik)
A	$\leq 5,0$
B	5,1 – 15
C	15,1 – 25,0
D	25,1 – 40,0
E	41,0 – 60,0
F	≥ 60

BAB III

LANDASAN TEORI

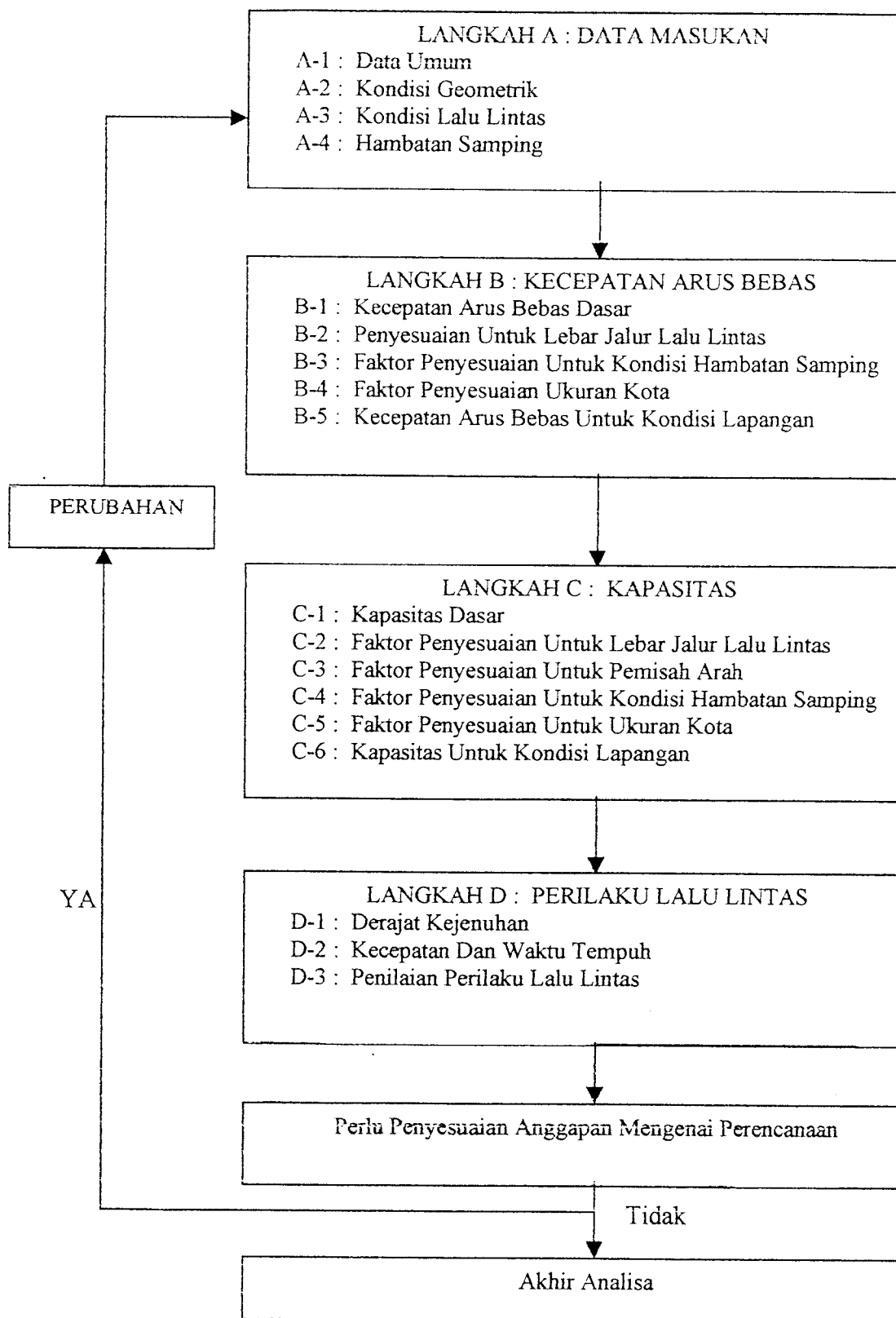
3.1. Prosedur analisis operasional jaringan lalu lintas perkotaan

Sesuai dengan karakteristik di daerah perkotaan yaitu dengan banyaknya persimpangan, maka kinerja dan kapasitas sistem jalan akan tergantung terutama pada persimpangan dan bukan pada segmen jalan diantara persimpangan. Untuk itu untuk keperluan analisis jaringan pada pusat kota dapat digunakan prosedur perhitungan sebagai berikut :

1. Perhitungan waktu tempuh segmen jalan dengan menggunakan prosedur perhitungan jalan perkotaan MKJI 1997 yaitu seolah-olah tidak ada gangguan dari persimpangan sehingga seolah-olah tidak ada persimpangan (“ waktu tempuh tak terganggu”)
2. Pada setiap simpang diperhitungkan tundaan dengan menggunakan prosedur perhitungan simpang bersinyal dan tak bersinyal dari MKJI 1997.
3. Hasil perhitungan tundaan simpang ditambahkan dengan waktu tempuh tak terganggu untuk memperoleh waktu tempuh keseluruhan

3.2 Prosedur Perhitungan Jalan Perkotaan

Dalam menganalisis kinerja pada jalan perkotaan, MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 menetapkan dalam bagan alir sebagai berikut :



Gambar 3.1 Bagan Alir Analisa Jalan Perkotaan (MKJI 1997)

3.2.1 Langkah A : Data Masukan

1. Langkah A-1 : Data Umum
 - a. Penentuan segmen
 - b. Data identifikasi segmen
2. Langkah A-2 : Kondisi Geometrik
 - a. Rencana situasi (Formulir UR-1)
 - b. Penampang melintang jalan
 - c. Kondisi pengaturan lalu lintas

Kondisi lalu lintas yang diterapkan pada segmen jalan yang diamati :

- Batas kecepatan (km/jam)
- Pembatasan masuk dihubungkan dengan tipe kendaraan tertentu
- Pembatasan parkir (termasuk periode waktu jika tidak sepanjang hari)
- Pembatasan berhenti (termasuk periode waktu jika tidak sepanjang hari)
- Alat/peraturan pengaturan lalu lintas lainnya.

3. Langkah A-3 : Kondisi Lalu Lintas

Digunakan formulir UR-2 untuk mencatat dan mereduksi data masukan arus dan komposisi lalu lintas.

a. Arus dan komposisi lalu lintas

a.1 Menentukan arus jam rencana dalam kendaraan/jam

Dua alternatif diberikan dibawah, tergantung pada data masukan rinci yang tersedia. Alternatif B sebaiknya digunakan jika memungkinkan :

A. Data tersedia hanya LHRT, pemisahan arah dan komposisi lalu lintas :

1. Masukkan data masukan berikut dalam formulir UR-2 :
 - LHRT (kend/hari) untuk tahun/soal yang diamati
 - Faktor k (rasio antara arus jam rencana dan LHRT, nilai normal $k = 0,09$)
 - Pemisahan arah SP (Arah 1/Arah 2. Nilai normal 50/50 %)
2. Hitung arus jam rencana ($Q_{DH} = k \times LHRT \times SP/100$) untuk masing-masing arah dan total (1+2). Masukkan hasilnya ke dalam tabel untuk data arus kendaraan /jam pada kolom 9 baris 3,4,5
3. Masukkan komposisi lalu lintas dalam kotak dan hitung jumlah kendaraan untuk masing-masing tipe dan arah dengan mengalikannya dengan arus rencana pada kolom 9. Masukkan hasilnya pada kolom 2,4 dan 6 dalam baris 3,4 dan 5.

Tabel 3.1 Nilai Komposisi Lalu Lintas

Nilai Normal Untuk Komposisi Lalu Lintas			
Ukuran Kota	LV %	HV %	MC %
<0,1 juta penduduk	45	10	45
0,1-0,5 juta penduduk	45	10	45
0,5-1,0 juta penduduk	53	9	38
1,0-3,0 juta penduduk	60	8	32
> 3,0 juta penduduk	69	7	24

Sumber : MKJI 1997, hal 5-37

- B. Data yang tersedia adalah arus lalu lintas per jenis per arah
1. Masukkan nilai arus lalu lintas jam rencana (Q_{DH}) dalam kend/jam untuk masing-masing tipe kendaraan dan arah dalam kolom 2, 4 dan 6 ; baris 3, 4 dan 5. Jika arus yang diberikan adalah dua arah (1+2) masukkan nilai arus pada baris 5, dan masukkan pemisahan arah yang diberikan (%) pada kolom 8 baris 3 dan 4 kemudian hitung arus masing-masing tipe kendaraan pada masing-masing arah dengan mengalikan nilai arus pada baris 5 dengan pemisahan arah pada kolom 8 dan masukkan hasilnya pada baris 3 dan 4.
- a.2 Menentukan ekivalensi mobil penumpang (emp)
- Tentukan emp untuk masing-masing tipe kendaraan dari tabel 3.2 dan 3.3 di bawah dan masukkan hasilnya pada formulir UR-2 pada tabel untuk data arus kendaraan/jam (untuk jalan tak-terbagi emp selalu sama untuk kedua arah, untuk jalan terbagi yang arusnya tidak sama emp mungkin berbeda)

Tabel 3.2 Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan : Jalan tak terbagi	Arus lalu-lintas Total dua arah (kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu-lintas W_c (m)	
			≤ 6	> 6
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur takterbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber : MKJI 1997 , hal 5-38

Tabel 3.3 : Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan : Jalan satu arah dan Jalan terbagi	Arus lalu lintas Per jalur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu-arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0 ≥ 1050	1,3 1,2	0,4 0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0 ≥ 1100	1,3 1,2	0,40 0,25

Sumber : MKJI 1997, hal 5-38

a.3 Menghitung parameter arus lalu lintas

- Hitung arus lalu lintas rencana per jam Q_{DH} dalam smp/jam dengan mengalikani arus dalam kend/jam

- Hitung pemisahan arah (SP) sebagai arus total (kend/jam) arah 1 pada kolom 9 dibagi dengan arus total arah 1+2 (kend/jam) pada kolom yang sama. Masukkan hasilnya ke dalam kolom 9 baris 6

$$SP = Q_{DH1} / Q_{DH1+2} \dots\dots\dots (1)$$

- Hitung faktor satuan mobil penumpang

$$F_{smp} = Q_{smp} / Q_{kend} \dots\dots\dots (2)$$

4. Langkah A-4 : Hambatan Samping

Tentukan kelas hambatan samping sebagai berikut dan masukkan hasilnya pada formulir UR-2 dengan melingkari kelas yang sesuai dalam tabel di bawah ini :

Jika data rinci hambatan samping tersedia, prosedurnya adalah :

- Masukkan hasil pengamatan (atau perkiraan jika analisa untuk tahun yang akan datang) mengenai frekuensi hambatan samping per jam per 200 m pada kedua sisi segmen yang diamati, ke dalam kolom 23 pada formulir UR-2 :

- Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan
- Jumlah kendaraan berhenti dan parkir
- Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar ke/dari lahan samping jalan dan jalan sisi
- Arus kendaraan yang bergerak lambat yaitu arus total (kend/jam) dari sepeda, becak, delman, pedati, traktor dan sebagainya.

- b. Kalikan frekuensi kejadian pada kolom 23 dengan bobot relatif dari tipe kejadian pada kolom 22 dan masukkan frekuensi berbobot kejadian pada kolom 24.
- c. Hitung jumlah kejadian berbobot termasuk semua tipe kejadian dan masukan hasilnya pada baris paling bawah kolom 24.
- d. Tentukan hambatan kelas samping dari tabel 3.4 berdasarkan hasil dari langkah c

Tabel 3.4 : Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman, jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman; beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersial, dengan aktivitas pasar disamping jalan.

Sumber : MKJI 1997, hal 5-39

Jika data rinci hambatan samping tidak tersedia, kelas hambatan samping dapat ditentukan sebagai berikut :

- a. Periksa uraian tentang “kondisi khusus” dari tabel 3.4 dan pilih salah satu yang paling tepat untuk keadaan segmen jalan yang dianalisa.
- b. Amati foto pada gambar 3.2 yang menunjukkan kesan visual rata-rata yang khusus dari masing-masing kelas hambatan samping dan pilih salah satu yang

paling sesuai dengan kondisi rata-rata sesungguhnya pada lokasi untuk periode yang diamati.

- c. Pilih kelas hambatan samping berdasarkan pertimbangan dari gabungan langkah a dan b di atas.



Gambar 3.2. Hambatan samping sangat rendah pada jalan perkotaan
(pada jalan gajah mada)



Gambar 3.3 Hambatan samping rendah pada jalan perkotaan
(pada jalan Bausasran)



Gambar 3.4 Hambatan samping sedang pada jalan perkotaan
(Jalan Sultan Agung)



Gambar 3.5 Hambatan samping tinggi pada jalan perkotaan
(Pada Jalan Tukangan)



Gambar 3.6 Hambatan samping sangat tinggi pada jalan perkotaan
(Pada Jalan Lempuyangan)

3.2.2 Langkah B : Analisa Kecepatan Arus Bebas

Untuk jalan tak terbagi, analisa dilakukan pada kedua arah lalu lintas. Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Gunakan formulir UR-3 untuk analisa penentuan kecepatan arus bebas, dengan data masukan dari langkah A (Formulir UR-1 dan UR-2)

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

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

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

FV_W = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam) (penjumlahan)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (perkalian)

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota (perkalian)

1. Langkah B-1 : Kecepatan Arus Bebas Dasar

Tentukan kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan dengan menggunakan tabel 3.5 dan masukkan hasilnya pada kolom 2 formulir UR-3

Tabel 3.5 : Kecepatan arus bebas dasar (FV_O) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FV_O) (km/jam)			
	Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV	Sepeda Motor MC	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI 1997, hal 5-44

2. Langkah B-2 : Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FV_w)

Tentukan penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas dari tabel 3.6 dibawah berdasarkan lebar jalur lalu-lintas efektif (W_C) yang dicatat pada formulir UR-1.

Masukkan penyesuaian FV_w pada kolom 3, formulir UR-3. Hitung jumlah kecepatan arus bebas dasar dan penyesuaian ($FV_O + FV_w$) dan masukkan hasilnya pada kolom 4.

Tabel 3.6 Penyeuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas (FV_w) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan perkotaan.

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (WC) (m)	FV_w (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

Sumber : MKJI 1997 , hal 5-45

3. Langkah B-3 : Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})

a. Jalan dengan bahu

Tentukan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dari tabel 3.6 berdasarkan lebar bahu efektif sesungguhnya dari formulir UR-1 dan tingkat hambatan dari formulir UR-2. Masukkan hasilnya ke dalam kolom 5 formulir UR-3

Tabel 3.7 : Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu
(FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan
perkotaan dengan bahu

Tipe Jalan	Kelas hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat-lajur tak-ter-Bagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak-tebagi 2/2 UD atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI 1997, hal 5-46

b. Jalan dengan kereb

Tentukan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dari tabel 3.8 berdasarkan jarak antara kereb dan penghalang pada trotoar sebagaimana ditentukan pada formulir UR-1 dan tingkat hambatan samping sesungguhnya dari formulir UR-2. Masukkan hasilnya ke dalam kolom 5 formulir UR-3

Tabel 3.8 : Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan kereb.

Tipe Jalan	Kelas hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb penghalang			
		Jarak : kereb - penghalang W_g (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat-lajur tak-ter-Bagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua-lajur tak-tebagi 2/2 UD atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI 1997, hal 5-47

c. Faktor penyesuaian FFV_{SF} untuk jalan enam-lajur

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FFV_{SF} untuk jalan empat –lajur yang diberikan dalam tabel 3.6 atau 3.7 disesuaikan seperti dibawah ini :

$$FFV_{6,SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4,SF}) \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

$FFV_{6,SF}$ = faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam-lajur

$FFV_{4,SF}$ = faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan empat-lajur

4. Langkah B-4 : Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS})

Tentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota (juta penduduk sebagaimana dicatat pada formulir UR-1) dan masukkan hasilnya ke dalam formulir UR-3 kolom 6.

Tabel 3.9 : Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV_{CS}) jalan perkotaan

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : MKJI 1997, hal 5 – 48

5. Langkah B-5 : Penentuan Kecepatan Arus Bebas

a. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

Hitung kecepatan arus bebas kendaraan ringan (LV) dengan mengalikan faktor pada kolom 4,5 dan 6 dari formulir UR-3 dan masukkan hasilnya ke dalam kolom 7

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

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

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

FV_W = Penyesuaian lebar jalur lalu-lintas (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

a. Kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain

Walaupun tidak dipakai sebagai ukuran kinerja lalu-lintas dalam manual ini, kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat juga ditentukan mengikuti prosedur yang dijelaskan di bawah :

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

berupa perbedaan antara kolom 2 dan kolom 7 :

$$FFV = FV_O - FV \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas LV (km/jam)

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar LV (km/jam)

FV = Kecepatan arus bebas LV (km/jam)

2. Hitung kecepatan arus bebas kendaraan berat (HV) di bawah :

$$FV_{HV} = FV_{HV.O} - FFV \times FV_{HV.O}/FV_O \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

$FV_{HV.O}$ = Kecepatan arus bebas dasar HV (km/jam) (dari tabel 3.1)

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar LV (km/jam)

FFV = Penyesuaian kecepatan arus bebas LV (km/jam) (lihat diatas)

3.2.2 Langkah C : Analisa Kapasitas

Untuk jalan tak terbagi analisa dilakukan pada kedua arah lalu lintas. Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu-lintas seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Gunakan data masukan dari formulir UR-1 dan UR-2 untuk menentukan kapasitas, dengan menggunakan formulir UR-3

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

C = Kapasitas

C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

1. Langkah C-1 : Kapasitas Dasar

Tentukan kapasitas dasar (C_O) dari tabel 3.10 dan masukkan nilainya ke dalam formulir UR-3 kolom 11

Tabel 3.10 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI 1997, hal 5-50

2. Langkah C-2 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-lintas (FC_w)

Tentukan penyesuaian untuk lebar jalur lalu-lintas dari tabel 3.11 berdasarkan lebar jalur lalu-lintas efektif (W_C) (lihat formulir UR-1) dan masukkan hasilnya ke dalam formulir UR-3, kolom 12

Tabel 3.11 Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_C) (m)	FC_w
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber : MKJI 1997, hal 5-51

3. Langkah C3 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FC_{SP})

Khusus untuk jalan tak terbagi, tentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah dari tabel 3.12 dibawah berdasarkan data masukan kondisi lalu lintas dari formulir UR-2, kolom 9 dan masukkan nilainya ke dalam formulir UR-3 kolom 13

Tabel 3.12 memberikan faktor penyesuaian pemisahan arah untuk jalan dua-lajur dua-arah (2/2) dan empat-lajur dua-arah (4/2) tak terbagi.

Tabel 3.12 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJI 1997, hal 5-52

4. Langkah C-4: Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{SF})

a. Jalan dengan bahu

Tentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dari tabel 3.13 berdasarkan lebar bahu efektif W_s dari formulir UR-1 dan kelas hambatan samping (SFC) dari formulir UR-2 dan masukkan hasilnya ke dalam formulir UR-3 kolom 14.

Tabel 3.13 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan bahu

Tipe Jalan	Kelas hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96

4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2UD atau Jalan satu- arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI 1997, hal 5-53

b. Jalan dengan kereb

Tentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan sampung (FC_{SF}) dari tabel 3.14 berdasarkan jarak antasra kereb dan penghalang pada trotoar WG dari formulir UR-1 dan kelas hambatan sampung (SFC) dari formulir UR-2 dan masukkan hasilnya ke dalam formulir UR-3 kolom 14

Tabel 3.14 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan sampung dan jarak kereb penghalang (FC_{SF}) jalan perkotaan dengan kereb

Tipe Jalan	Kelas hambatan Sampung (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan sampung dan kereb-penghalang (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif W_g (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92

4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2UD atau Jalan satu- arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI 1997, hal 5-54

c. Faktor penyesuaian FC_{SF} untuk jalan enam-lajur

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{SF} untuk jalan empat-lajur yang diberikan pada tabel 3.13 dan 3.14 sebagaimana ditunjukkan di bawah :

$$FC_{6.SF} = 1 - 0,8 (1 - FC_{4.SF}) \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

$FC_{6.SF}$ = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur

$FC_{4.SF}$ = faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur

5. Langkah C-5 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{CS})

Tentukan penyesuaian untuk ukuran kota dengan menggunakan tabel 3.15 sebagai fungsi jumlah penduduk (juta) dari formulir UR-1, dan masukkan hasilnya ke dalam formulir UR-3 kolom 15.

Tabel 3.15 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}) pada jalan perkotaan

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

Sumber : MKJI 1997, hal 5 – 55

1. Langkah C-6 : Penentuan Kapasitas

Tentukan kapasitas segmen jalan pada kondisi lapangan dengan menggunakan data yang diisikan ke dalam formulir UR-3 kolom 11-15 dan masukkan hasilnya ke dalam kolom 16.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

C = Kapasitas

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

3.2.2 Langkah D : Perilaku Lalu-Lintas

Untuk jalan tak terbagi, analisis yang dilakukan pada kedua arah lalu-lintas. Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu-lintas seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Gunakan kondisi masukan yang ditentukan dalam langkah A-1 dan A-3 (Formulir UR-1 dan UR-2) dan kecepatan arus bebas dan kapasitas yang ditentukan dalam langkah B dan C (Formulir UR-3) untuk menentukan derajat kejenuhan, kecepatan dan waktu tempuh. Gunakan formulir UR-3 untuk analisa perilaku lalu lintas.

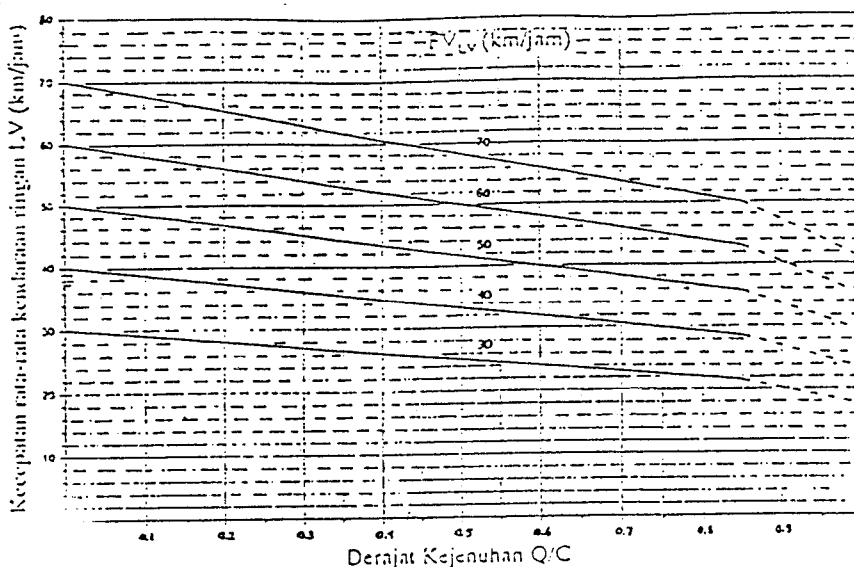
1. Langkah D-1 : Derajat Kejenuhan
 - a. Lihat arus total (Q) dari formulir UR-2 kolom 10 baris 5 untuk jalan tak-terbagi dan kolom 10 baris 3 dan 4 untuk masing-masing arah dari jalan terbagi dan masukkan nilainya ke dalam formulir UR-3 kolom 21
 - b. Dengan menggunakan kapasitas © dari kolom 16 formulir UR-3 hitung rasio antara Q dan C yaitu derajat kejenuhan dan masukkan nilainya ke dalam kolom 22

$$DS = Q/C$$

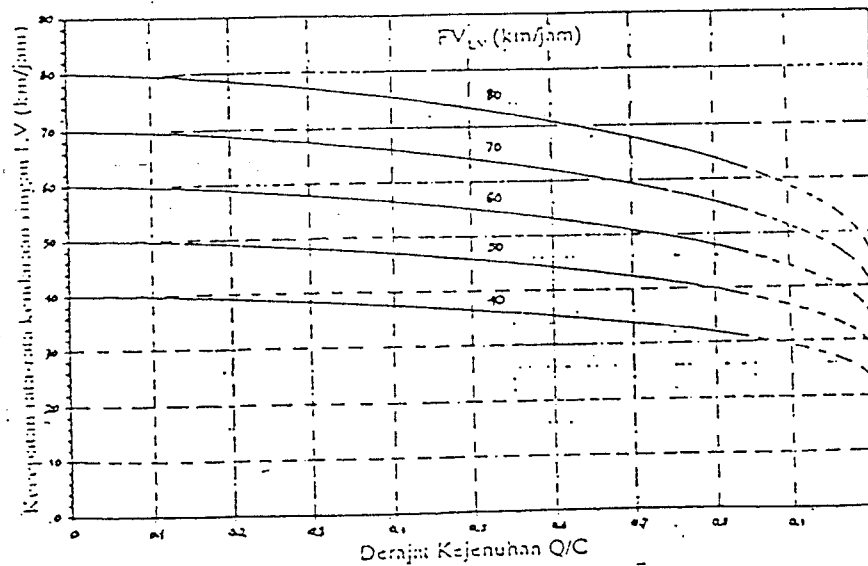
2. Langkah D-2 : Kecepatan dan Waktu Tempuh
 - a. Tentukan kecepatan pada kondisi lalu lintas, hambatan samping dan kondisi geometrik sesungguhnya sebagai berikut dengan menggunakan gambar 3.7 (jalan dua-lajur tak-terbagi) atau gambar 3.8 (jalan banyak-lajur atau jalan satu-arah) sebagai berikut :

1. Masukkan nilai derajat kejenuhan (DS dari kolom 22) pada sumbu horisontal (X) pada bagian bawah gambar.
 2. Buat garis sejajar dengan sumbu vertikal (Y) dari titik tersebut sampai berpotongan dengan nilai kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV dari kolom 7)
 3. Buat garis horisontal sejajar dengan sumbu (X) sampai berpotongan dengan sumbu vertikal (Y) pada bagian sebelah kiri gambar dan lihat nilai kecepatan kendaraan ringan sesungguhnya untuk kondisi yang dianalisa.
 4. Masukkan nilai ini ke dalam kolom 23 formulir UR-3
- b. Masukkan panjang segmen jalan L (km) ke dalam kolom 24 (Formulir UR-1)
 - c. Hitung waktu tempuh rata-rata untuk kendaraan ringan dalam jam untuk kondisi yang diamati, dan masukkan hasilnya ke dalam kolom 25

Waktu tempuh rata-rata $TT = L/V$ (jam) (9)



Gambar 3.7 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD



Gambar 3.8 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu arah

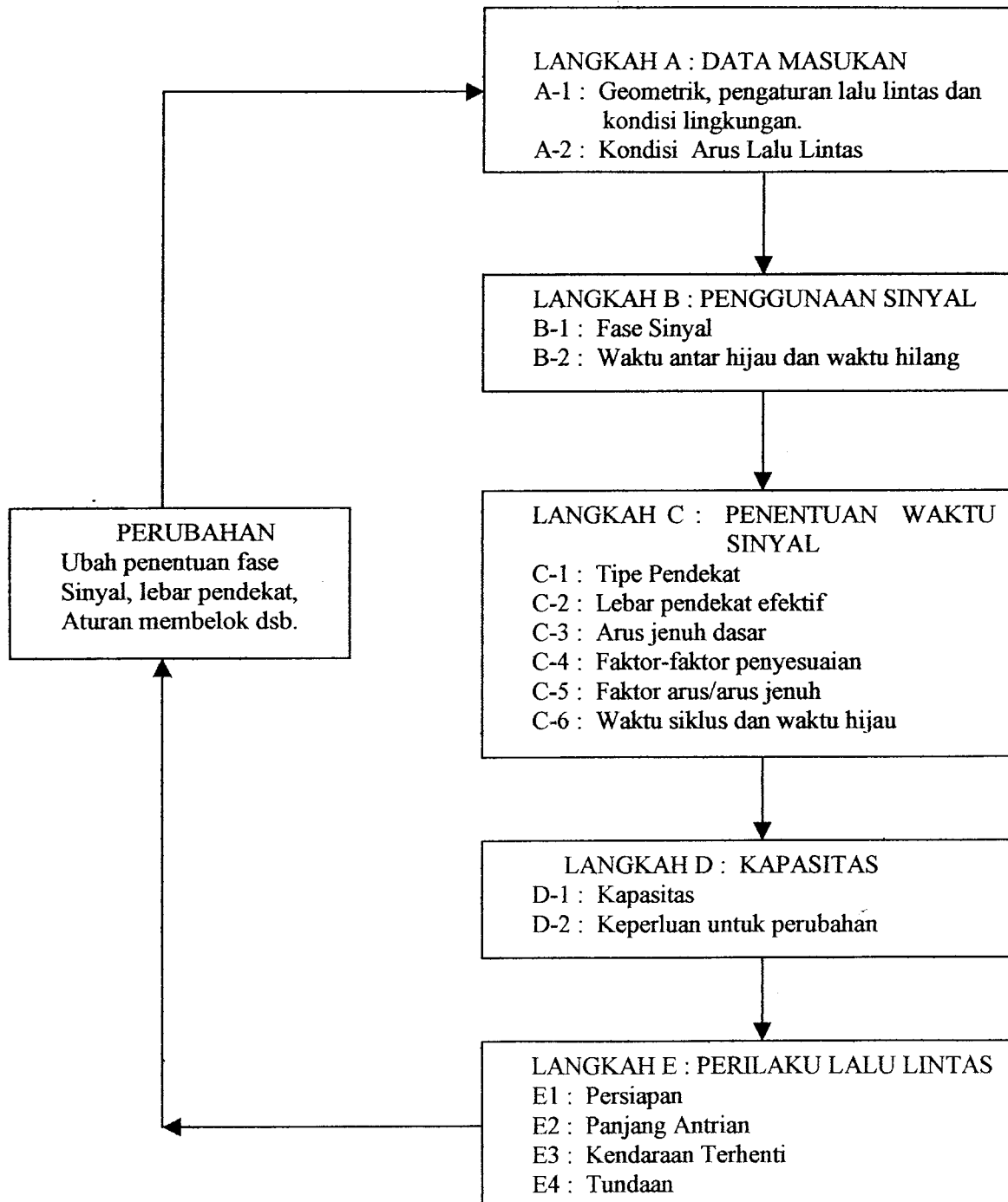
Langkah D-3 : Penilaian Perilaku Lalu-Lintas

Manual ini terutama direncanakan untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu-lintas pada kondisi tertentu yang berkaitan dengan rencana geometrik, lalu-lintas dan lingkungan. Karena hasilnya biasanya tidak dapat diperkirakan sebelumnya, mungkin diperlukan perbaikan kondisi yang sesuai dengan pengetahuan para ahli, terutama kondisi geometrik, untuk memperoleh perilaku lalu-lintas yang diinginkan berkaitan dengan kapasitas, kecepatan dan sebagainya. Cara yang paling cepat untuk menilai hasilnya adalah dengan melihat derajat kejenuhan dari kondisi yang diamati dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu-lintas tahunan dan "umur" fungsional yang diinginkan dari segmen jalan tersebut. Jika derajat kejenuhan yang diperoleh terlalu tinggi ($DS > 0,75$) pengguna manual mungkin ingin merubah asumsi yang berkaitan dengan

penampang melintang jalan dan sebagainya dan membuat perhitungan baru. Hal ini akan membutuhkan formulir baru dengan nomor soal yang baru. Perhatikan bahwa untuk jalan terbagi, penilaian harus dikerjakan dahulu pada setiap arah untuk sampai pada penilaian yang menyeluruh.

3.3. Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal

Prosedur untuk perhitungan simpang bersinyal dapat dilihat seperti bagan alir berikut ini



Gambar 3.9. Bagan Alir Analisis Simpang Sinyal MKJI 1997

3.3.1. Langkah A : Data masukan

1. Langkah A-1 : Geometrik, Pengaturan Lalu Lintas, dan Kondisi Lingkungan
(formulir SIG-I) Lihat lampiran.

- a. Data umum
- b. Ukuran kota
- c. Fase dan waktu sinyal

Data masukan yang diperlukan adalah :

- Waktu Hijau (g)
 - Waktu antar hijau (IG)
 - Waktu Siklus dan Waktu Hilang total ($LTI = \Sigma IG$)
- d. Belok Kiri Langsung
 - e. Kondisi Lapangan
 - Kode Pendekat (kolom 1)
 - Tipe lingkungan (kolom 2)
 - Tingkat Hambatan Samping (kolom 3)
 - Median (kolom 4)
 - Kelandaian (kolom 5)
 - Belok kiri langsung (kolom 6)
 - Jarak Ke kendaraan Parkir (kolom 7)
 - Lebar Pendekat (kolom 8 – 11)

2. Langkah A-2 : Kondisi arus Lalu Lintas (formulir SIG-II) lihat lampiran.
- Memasukan data lalu lintas untuk masing-masing jenis kendaraan bermotor dalam kend/jam pada kolom 3,6,9, dan arus kendaraan tak bermotor pada kolom 17.
 - Menghitung arus lalu lintas dalam smp/jam bagi masing-masing jenis kendaraan untuk kondisi terlindung dan/atau terlawan dengan menggunakan smp sebagai berikut :

Tabel 3.16 Emp untuk tiap tipe pendekat

Tipe Kendaraan	Emp	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
LV	1,0	1,0
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

Sumber : MKJI 1997, hal 41

- Kemudian masukan hasilnya pada kolom (4-5),(7-8), (10-11).
- Menghitung arus Lalulintas total Q_{MV} Dalam kend/jam dan smp/jam pada masing-masing pendekat untuk kondisi-kondisi arus berangkat terlindung dan/atau terlawan. Dan masukan hasilnya pada kolom (12-14).
 - Menghitung untuk masing-masing pendekat rasio kendaraan belok kiri P_{LT} , dan rasio belok kanan P_{RT} , dan memasukan hasilnya kedalam kolom (15) dan (16).

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} \dots\dots\dots (3.2)$$

- e. Menghitung rasio kendaraan tak bermotor dengan membagi arus kendaraan tak bermotor Q_{UM} kend/jam pada kolom 17 dengan arus kendaraan bermotor Q_{MV} kend/jam pada kolom (12).

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{MV} \dots\dots\dots (3.3)$$

3.3.2. Langkah B : Penggunaan Sinyal

1. Langkah B-1 : Penentuan Fase Sinyal (formulor SIG-IV) lihat lampiran.
2. Langkah B-2 : Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang (formulir SIG-III) lihat lampiran

- a. Menentukan waktu merah semua yang diperlukan untuk pengosongan pada setiap akhir fase dan hasil waktu antar hijau (IG) per fase.

Titik konflik kritis pada masing-masing fase(i) adalah yang menghasilkan WAKTU MERAH-SEMUA terbesar :

$$\text{MERAH SEMUA} = \left[\frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right] \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana :

L_{EV}, L_{AV} = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

I_{EV} = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

V_{EV}, V_{AV} = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det)

Nilai-nilai yang dipilih untuk V_{EV} , V_{AV} dan I_{EV} tergantung dari komposisi lalu lintas dan kondisi kecepatan pada lokasi. Nilai-nilai sementara yang dapat dipilih dengan ketiadaan aturan di Indonesia akan hal ini.

- Kecepatan kendaraan yang datang V_{AV} :
 - 10 m/det (kend. Bermotor)
 - Kecepatan kendaraan yang berangkat V_{EV} :
 - 10 m/det (Kend. Bermotor)
 - 3 m/det (Kend. Tak Bermotor misalnya : sepeda)
 - 1,2 m/det (Pejalan kaki)
 - Panjang kendaraan yang berangkat I_{EV} :
 - 5 m (LV atau HV)
 - 2 m (MC atau UM)
- b. Menentukan waktu hilang (LTI) sebagai jumlah dari waktu antar hijau per siklus, dan memasukan hasilnya pada kolom (4) pada formulir SIG- IV.

$$LTI = \Sigma (\text{MERAH SEMUA} + \text{KUNING})_i = \Sigma IG_i$$

3.3.3. Langkah C : Penentuan Waktu Sinyal

1. Langkah C-1 : Tipe Pendekat

- a. Memasukan data identifikasi dari setiap pendekat pada kolom (1) Formulir SIG-IV. Apabila dua gerakan lalu lintas pada suatu pendekat diberangkatkan pada fase yang berbeda (misalnya, lalu lintas lurus dan lalu lintas belok-kanan dengan lajur terpisah) maka dicatat pada baris terpisah dan diperlakukan sebagai pendekat-pendekat terpisah dalam perhitungan selanjutnya. Apabila suatu pendekat mempunyai nyala hijau pada dua fase, dima pada keadaan tersebut, tipe lajur dapat berbeda untuk masing-masing fase, satu baris yang lainnya digunakan untuk menyatat masing fase, dan satu baris tambahan untuk memasukan hasil gabungan untuk pendekat tersebut
- b. Memasukan nomor dari fase masing-masing pendekat/gerakanya mempunyai nyala hijau pada kolom (2)
- c. Mnenentukan tipe dari fase pendekat yang terlindung (P) atau terlawan (O) dengan menggunakan Gambar 3.4. Dan dimasukan hasilnya pada kolm (3).
- d. Membuat sketsa yang menunjukkan arus-arus dengan arahnya (Formulir SIG-II, kolom 13-14) dalam smp/jam pada kotak sudut kiri atas Formulir SIG-IV. Dan memilih hasil yang sesuai untuk kondisi terlindung (Tipe P) atau terlawan (Tipe O) sebagaimana tercatat pada kolom (3).
- e. Memasukan rasio kendaraan berbelok (P_{LTO} atau P_{LT} , P_{RT}) untuk setiap pendekat (dari Formulir SIG-II, kolom 15-16) Pada kolom (4-6).

- f. Memasukan dari sketsa arus kendaraan belok kanan dalam smp/jam, dalam arahnya sendiri (Q_{RT}) pada kolom 7 untuk masing-masing pendekat (Dari Formulir SIG-II, kolom 14). Memasukan juga untuk pendekat tipe O arus kendaraan belok kanan, dalam arah yang berlawanan (Q_{RTO}) pada kolom 8 (dari Formulir SIG-II, kolom 14).

2. Langkah C-2 : Lebar Pendekat Efektif

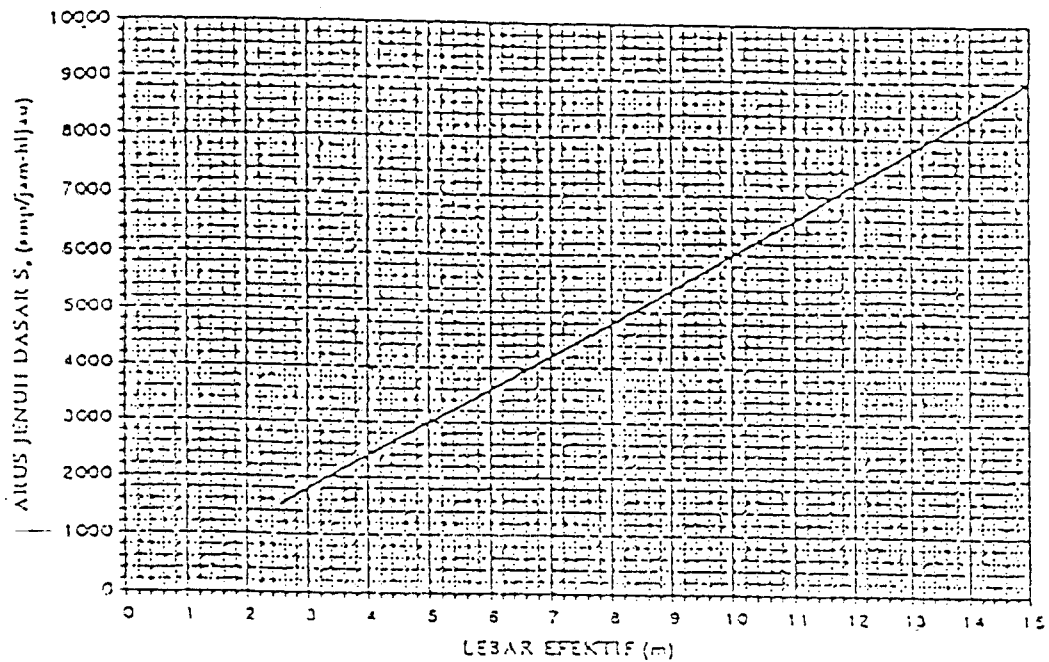
Pada langkah C-2 ini adalah menentukan lebar efektif (W_e) dari setiap pendekat berdasarkan data dari lebar pendekat (W_A), Lebar masuk (W_{Masuk}) dari Formulir SIG-I (sketsa dan kolom 8-11) dan rasio lalu lintas berbelok dari Formulir SIG-IV kolom (4 – 6). Dan memasukan hasilnya pada kolom 9 pada Formulir SIG-IV.

3. Langkah C-3 : Arus Jenuh Dasar

Menentukan arus jenuh dasar (S_o) untuk setiap pendekat seperti diuraikan dibawah ini, dan memasukan hasilnya pada kolom 10, Formulir SIG –IV.

- a). Untuk Pendekat tipe P (arus terlindung) :

$$S_o = 600 \times W_e \text{ smp/jam hijau (lihat gambar 3.10) } \dots\dots\dots (3.6)$$

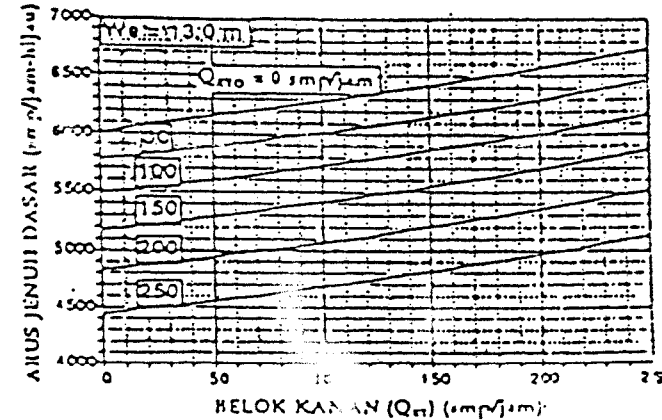
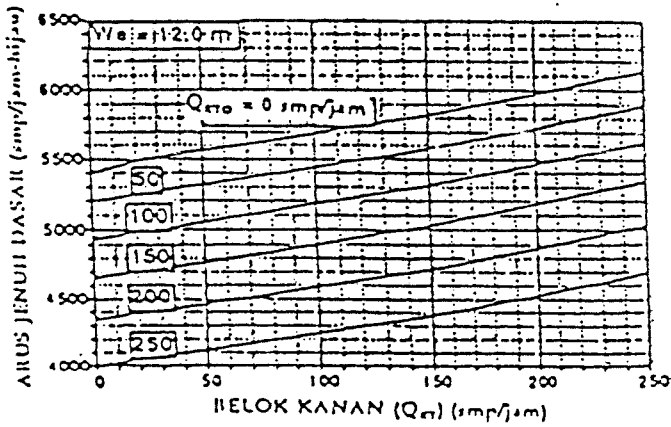
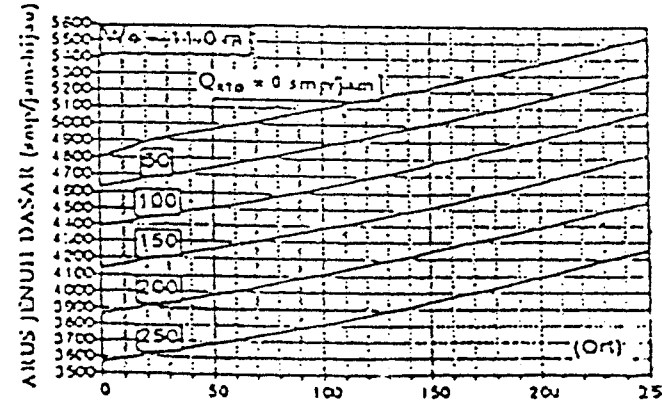
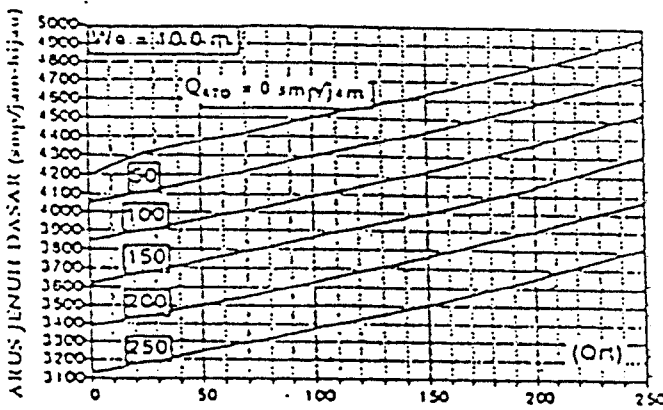
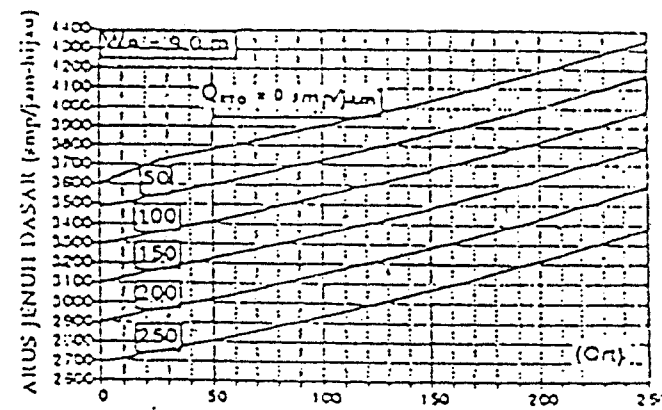
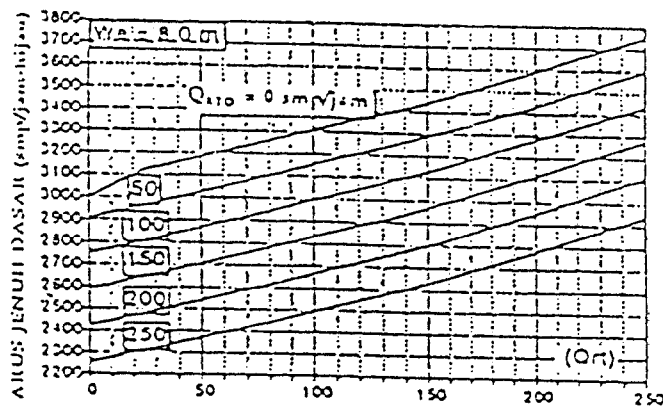
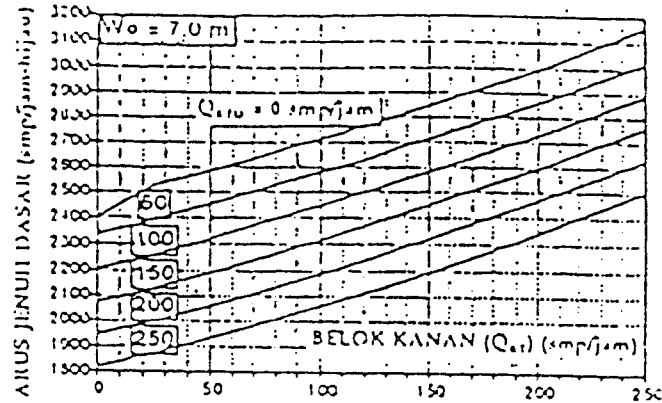
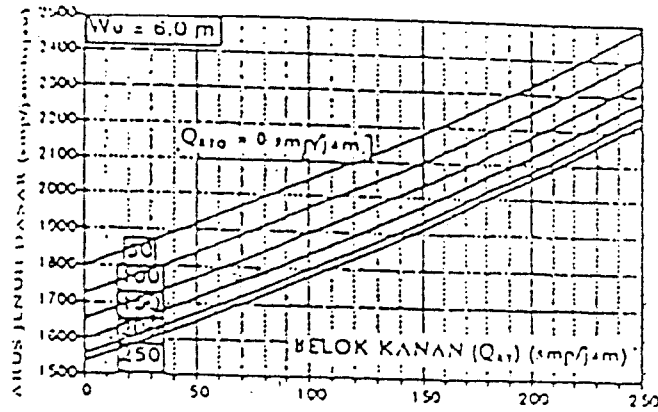


Gambar 3.10 Arus jenuh dasar untuk pendekatan tipe P

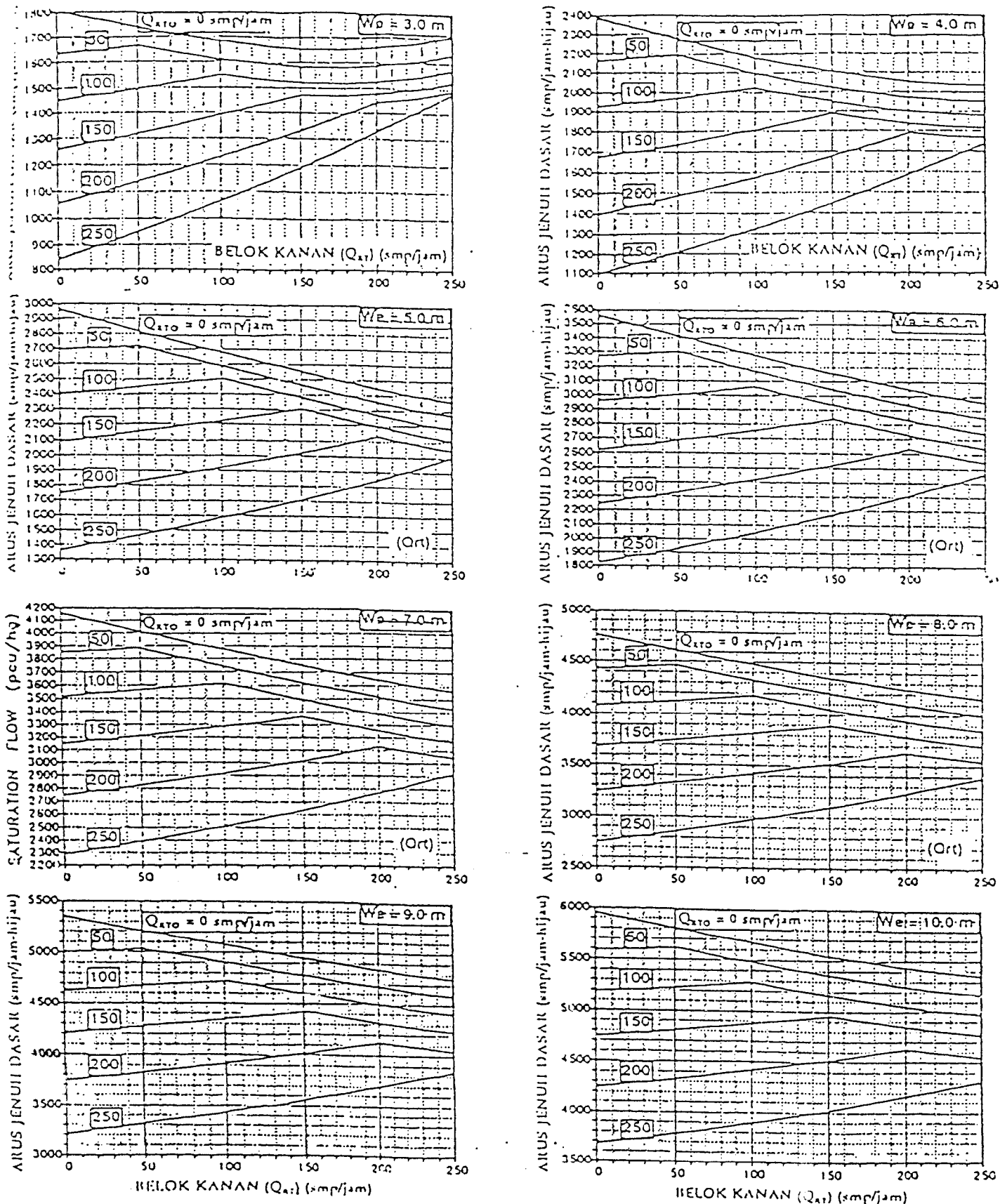
b). Untuk pendekatan tipe O (arus berangkat terlawan)

S_0 ditentukan dari gambar 3.11 (untuk pendekatan dengan lajur belok kanan terpisah) dan dari gambar 3.12 (untuk pendekatan tanpa lajur belok kanan terpisah) sebagai fungsi dari W_0 , Q_{RT} dan Q_{RTO} .





Gambar 3.11 S_0 untuk pendekat tipe O dengan lajur belok kanan terpisah



Gambar 3.12 S_0 untuk pendekat tipe O tanpa lajur belok kanan terpisah

4. Langkah C-4 : Faktor Penyesuaian

1. Menentukan faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar untuk kedua tipe pendekatan P dan O Sebagai berikut :

1.1. Faktor Penyesuaian ukuran kota

Ditentukan dari tabel 4.1. sebagai fungsi dari ukuran kota, dan memasukan hasilnya pada kolom 11.

Tabel 3.16. Faktor Penyesuaian ukuran kota (F_{cs})

Penduduk Kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian ukuran kota (F_{cs})
> 3,0	1.05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,95
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber : MKJI 1997, hal 53

1.2. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Ditentukan dari tabel 4.2. sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, rasio kendaraan bermotor. Kemudian memasukan hasilnya pada kolom 12, jika hambatan samping tidak diketahui dapat dianggap tinggi agar tidak menilai kapasitas terlalu besar.

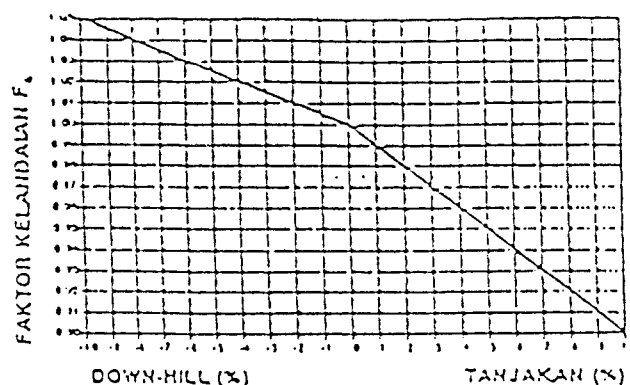
Tabel 3.18 Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan bermotor (F_{SF})

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,84	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Pemukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,84	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,90	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas (RA)	Tinggi/	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Sedang/ Rendah	Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber : MKJI 1997, hal 53

1.3. Faktor Penyesuaian Kelandaian

Ditentukan oleh Gambar 3.13 sebagai fungsi dari kelandaian (*grade*) yang tercatat pada Formulir SIG-I, dan masukan hasilnya kedalam kolom 13 pada Formulir SIG-IV.



Gambar 3.13 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian

1.4. Faktor Penyesuaian Parkir (F_P).

Menghitung F_P yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau dapat dihitung sebagai berikut :

$$F_P = [L_P/3 - (W_A - 2) \times (L_P/3 - g) / W_A] / g \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana :

L_P = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)
atau panjang dari lajur pendek.

W_A = Lebar pendekat (m)

g = Waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26 detik).

2. Menentukan faktor penyesuaian untuk nilai arus jenuh dasar hanya untuk pendekat tipe P sebagai berikut :

2.1. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}). Khusus untuk Pendekat tipe P jalan dua arah,tanpa median, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26 \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

Kemudian memasukan hasilnya pada koom 15

2.2. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}). Khusus untuk pendekat tipe P tanpa LTOR,lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

$$F_{LT} = 1,0 + P_{LT} \times 0,16 \quad \dots\dots\dots (3.8)$$

Memasukan hasilnya pada kolom 16.

3. Menghitung Nilai Arus Jenuh yang disesuaikan

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sbb :

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam hijau} \dots\dots\dots (3.9)$$

Memasukan hasilnya pada kolom 17.

5. Langkah C-5 : Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh (Formulir SIG-IV)

a. Memasukan arus lalu lintas masing-masing pendekatan (Q) dari formulir SIG-II kolom 13 (terlindung) atau kolom 14 (terlawan) pada kolom 18 Formulir SIG-IV.

b. Menghitung rasio arus (FR) masing –masing pendekatan, dan memasukan hasilnya pada kolom 19.

$$FR = Q / S \dots\dots\dots (3.10)$$

c. Memberi tanda rasio arus kritis (FR_{CRIT})(=tertinggi) pada masing-masing fase pada kolom 19.

d. Menghitung rasio arus simpang (IFR) sebagai jumlah dari nilai-nilai FR_{CRIT} pada kolom 19, dan memasukan hasilnya pada kotak bagian terbawah kolom 19.

$$IFR = \Sigma (FR_{CRIT}) \dots\dots\dots (3.11)$$

e. Menghitung rasio Fase (PR) masing-masing fase sebagai rasio antara FR_{CRIT} dan IFR, dan memasukan hasilnya pada kolom 20.

$$PR = FR_{CRIT} / IFR \dots\dots\dots (3.12)$$

6. Langkah C-6 : Waktu Siklus dan Waktu Hijau (Formulir SIG-IV)

a. Waktu siklus sebelum penyesuaian

Menghitung waktu siklus sebelum penyesuaian (C_{ua}) untuk pengendalian waktu tetap, dan memasukan hasilnya pada kotak dengan tanda “waktu siklus” pada bagian terbawah kolom 11.

$$C_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \dots\dots\dots (3.13)$$

Dimana :

C_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)

LTI = Waktu hilang total per siklus (det)

(dari sudut kiri bawah pada formulir SIG-IV)

IFR = Rasio arus simpang $\Sigma (FR_{CRIT})$

b. Waktu Hijau

Menghitung waktu hijau (g) masing-masing fase adalah:

$$g_I = (C_{ua} - LTI) \times PR_I \dots\dots\dots (3.14)$$

Dimana :

g_I = Tampilan waktu hijau pada fase I (det)

PR_I = Rasio fase $FR_{CRIT} / \Sigma(FR_{CRIT})$ (dari kolom 20)

Kemudian memasukan hasilnya pada kolom (21).

c. Waktu Siklus yang disesuaikan

Menghitung waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasarkan jumlah waktu hijau yang diperoleh dan waktu hilang (LTI), dan memasukan hasilnya pada bagian terbawah kolom (11).

$$c = \Sigma g + LTI \quad \dots\dots\dots (3.15)$$

3.3.4. Langkah D : Kapasitas

1. Langkah D-1 : Kapasitas (Formulir SIG-IV)

- a. Menghitung kapasitas masing-masing pendekat, dan memasukkan hasilnya pada kolom (22)

$$C = S \times g/c \quad \dots\dots\dots (3.16)$$

- b. Menghitung Derajat kejenuhan masing-masing pendekat, memasukan hasilnya pada kolom (23).

$$DS = Q / C \quad \dots\dots\dots (3.17)$$

2. Langkah D-2 : Keperluan untuk perubahan

Jika waktu siklus yang dihitung pada langkah C-6 Lebih besar dari batas yang disarankan, juga derajat kejenuhan (DS) lebih tinggi dari 0,85 maka ini berarti simpang tersebut mendekati lewat-jenuh, yang menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu lintas puncak. Untuk itu kemungkinan pertimbangan untuk menambah kapasitas simpang adalah :

1. Penambahan Lebar pendekat
2. Perubahan fase sinyal
3. Pelarangan gerakan-gerakan belok-kanan

3.3.5. Perilaku Lalu Lintas

1. Langkah E-1 : Persiapan (Formulir SIG-V) lihat lampiran.

- a. Memasukan kode pendekat pada kolom (1)

- b. Memasukan arus lalu lintas (Q , smp/jam) masing-masing pendekatan pada kolom 2 (dari kolom 18 pada formulir SIG-IV).
 - c. Memasukan nilai kapasitas (C , smp/jam) masing-masing pendekatan pada kolom 3 (dari kolom 22 pada formulir SIG-IV)
 - d. Memasukan nilai derajat kejenuhan (DS) masing-masing pendekatan pada kolom 4 (dari kolom 23 pada formulir SIG-IV)
 - e. Menghitung rasio hijau ($GR = g/c$) masing-masing pendekatan dari hasil penyesuaian, dan masukan hasilnya pada kolom (5)
 - f. Memasukan arus total dari seluruh gerakan LTOR (smp/jam) yang diperoleh sebagai jumlah dari seluruh gerakan LTOR pada formulir SIG-II kolom 11 (terlindung), dan memasukan hasilnya pada kolom 2 pada baris gerakan LTOR.
 - g. Memasukan perbedaan antara arus masuk dan keluar (Q_{adj}) pendekatan yang lebar keluarannya telah menentukan lebar efektif pendekatan pada kotak dibawah kolom 2.
2. Langkah E-2 : Panjang Antrian (Formulir SIG-V)
- a. Dengan menggunakan hasil perhitungan derajat kejenuhan, untuk menghitung jumlah antrian smp (NQ_1) yang tersisa dari fase sebelumnya, digunakan rumus berikut ini dan masukan hasilnya pada kolom (6).
 - Untuk $DS > 0,5$

$$NQ = 0,25 \times C \times \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right] \quad (3.18)$$
 - Untuk $DS \leq 0,5$: $NQ_1 = 0$

Dimana :

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio Hijau

C = Kapasitas (smp/jam) – arus jenuh dikalikan rasio hijau ($S \times GR$)

- b. Menghitung jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2), dan memasukan hasilnya pada kolom (7)

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots (3.19)$$

Dimana :

NQ_2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

c = Waktu siklus (det)

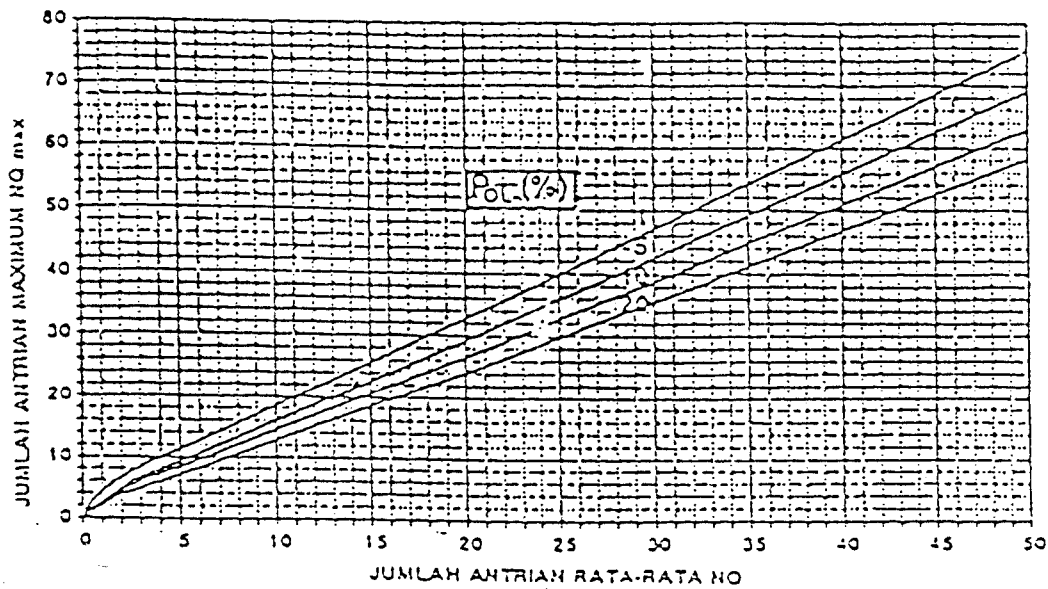
Q_{masuk} = arus lalu lintas pada tempat masuk diluar LTOR (smp/jam)

- c. Menjumlahkan kendaraan yang antri, dan masukan hasilnya pada kolom 8

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

- d. Dengan menggunakan grafik gambar 5.1. untuk penyesuaian NQ dalam hal peluang yang diinginkan untuk terjadinya pembebanan lebih $P_{OL}(\%)$, dan memasukan hasil nilai NQ_{MAX} pada kolom (9).

PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH P_{OL}



Gambar 3.14 Perhitungan jumlah antrian (NQ_{MAX}) dalam smp

- a. Menghitung panjang antrian (QL) dengan mengalikan NQ_{MAX} dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m^2) kemudian bagi dengan lebar masuknya. Dan masukan hasilnya pada kolom 10.

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \times 20}{W_{MASUK}} \dots\dots\dots (3.20)$$

- 1. Langkah E-3 : Kendaraan Terhenti (Formulir SIG-V)
 - a. Menghitung angka henti (NS) Masing-masing pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rat berhenti per smp (termasuk berhenti berulang dalam antrian) dengan menggunakan rumus berikut:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots (3.21)$$

Dimana :

c = Waktu siklus

Q = Arus lalu lintas

- b. Menghitung jumlah kendaraan yang terhenti (N_{sv}) masing-masing pendekat dan memasukan hasilnya pada kolom (12)

$$N_{sv} = Q \times NS \quad (\text{smp/jam}) \quad \dots\dots\dots (3.22)$$

- c. Menfhitung angka henti seluruh simpang dengan membagi kendaraan terhenti pada seluruh pendekat dengan arus simpang total Q (smp/jam), dan memasukan hasilnya pada bagian terbawah kolom (12).

$$NS_{TOT} = \frac{\Sigma N_{sv}}{Q_{TOT}} \quad \dots\dots\dots (3.23)$$

4. Langkah E-4 : Tundaan (Formulir SIG-V)

- a. Menghitung tundaan lalu lintas rata-rata setiap pendekat (DT) akibat pengarah timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang, dan memasukan hasilnya pada kolom (13).

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \quad \dots\dots\dots (3.24)$$

Dimana :

DT = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)

c = Waktu siklus yang disesuaikan (det) dari formulir SIG-IV

$$A = \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

GR = Rasio Hijau (dari kolom5)

DS = Derajat kejenuhan (dari kolom 4)

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (kolom 6)

C = kapasitas (smp/jam) dari kolom3

- b. Menentukan tundaan geometri rata-rata masing-masing pendekat (DG) akibat pertambahan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang dan/atau ketika dihentikan oleh lampu merah. Kemudian memasukan hasilnya pada kolom (14)

$$DG_1 = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \dots\dots\dots (3.25)$$

- c. Menghitung tundaan geometrik gerakanlalu lintas dengan belok kiri langsung (LTOR) sbb:

- Memasukan arus total dari gerakan LTOR (smp/jam) pada kolom 2 (dari formulir SIG-II, gerakan terlindung) pada baris khusus untuk keperluan ini.
- Memasukan tundaan geometrik rata-rata = 6 detik pada kolom (16).

4. Menghitung tundaan rata-rata (det/smp) sebagai jumlah dari kolom (13) dan kolom (14), dan memasukan hasilnya pada kolom (15).

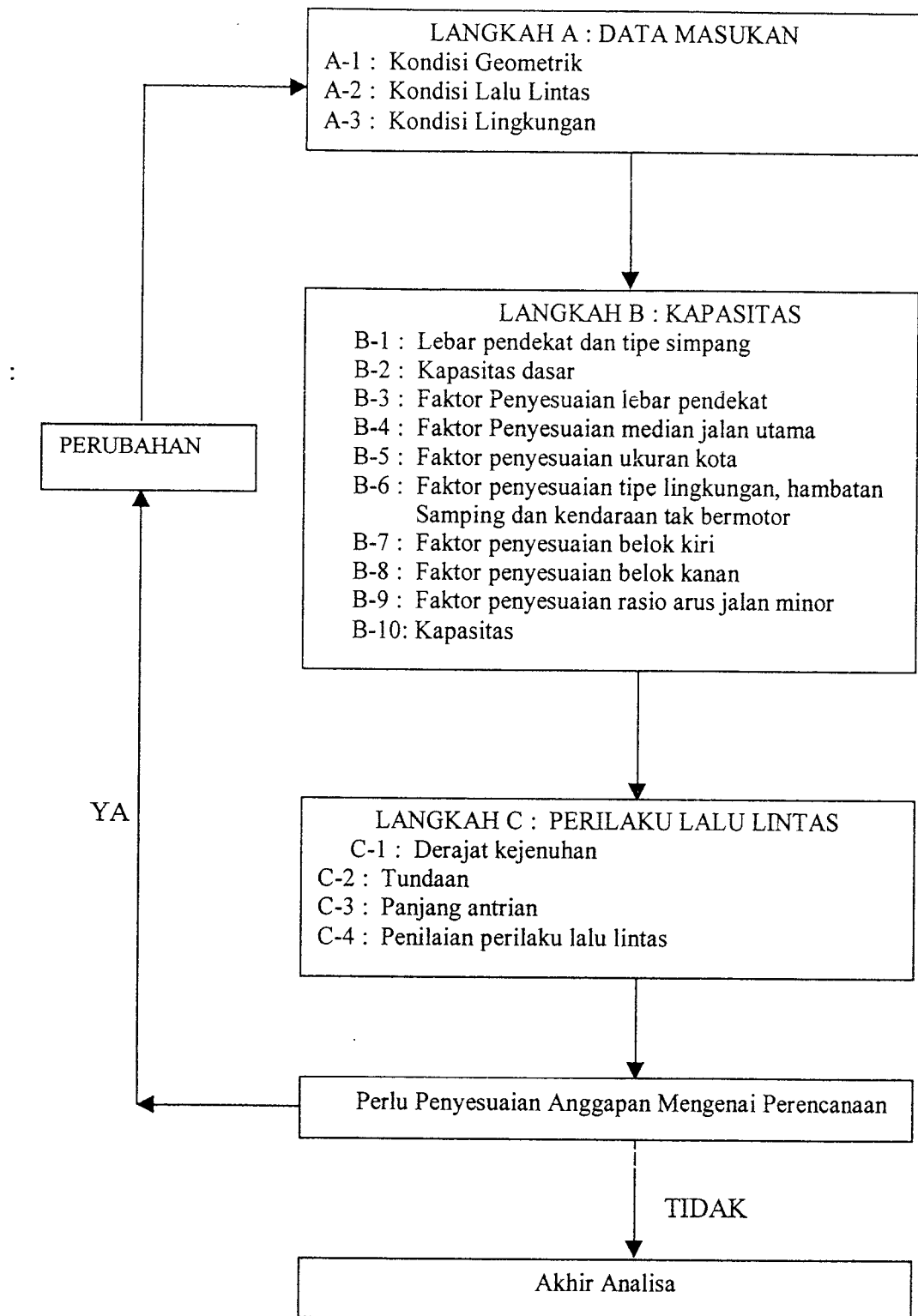
5. Menghitung tundaan total (det), dengan mengalikan tundaan rata-rata (kolom 5) dengan arus lalu lintas (kolom2). Kemudian memasukan hasilnya pada kolom (16).

6. Menghitung tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (D_1) dengan membagi jumlah nilai tundaan pada kolom (16) dengan arus total (Q_{TOT}) dalam smp/jam, dan dicatat dibagian bawah kolom (2). Dan memasukan hasilnya pada kotak paing bawah kolom (16)

$$D_1 = \frac{\Sigma (Q \times D)}{Q_{TOT}} \dots\dots\dots (3.26)$$

7. Kemudian digunakan nilai tundaan rata-rata sebagai indikator tingkat pelayanan dari masing-masing pendekat, demikian juga dari suatu simpang secara keseluruhan

3.4. Prosedur Perhitungan Simpang Tak Bersinyal



Gambar 3.15 Bagan Alir Analisa Simpang Tak Bersinyal MKJI 1997

3.4.1 Langkah A : Data masukan

1. Langkah A-1 : Kondisi Geometrik (Formulir USIG-I)
2. Langkah A-2 : Kondisi Lalu lintas (Formulir USIG-I)

1.1 Data Masukan

Data masukan untuk kondisi lalu lintas terdiri dari empat bagian, yaitu :

1. Memasukan periode dan soal (alternatif) pada sudut kanan atas
2. Sketsa arus lalu lintas menggambarkan menggambarkan berbagai gerakan dan arus lalu lintas.
3. Komposisi lalu lintas (%) dicatat pada baris 1
4. Arus kendaraan tak bermotor dicatat pada kolom (12)

1.2 Prosedur perhitungan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp)

- a. Mendata arus lalu lintas klasifikasi per jam tersedia untuk masing-masing gerakan.
 - Memasukan data arus lalu lintas klasifikasi tersedia untuk masing-masing gerakan pada kolom (3), (5), (7) dalam satuan kend/jam. Arus total kend/jam dimasukkan pada kolom (9). Jika data arus kendaraan tak bermotor tersedia, angkanya dimasukkan pada kolom (12).
 - Mengkonversikan ke dalam smp/jam dengan mengalikan smpyang tercatat pada formulir (LV : 1,0 ; HV : 1,3 ; MC : 0,5) dan dicatat hasilnya pada kolom (4), (6), (8). Kemudian memasukan arus total pada kolom (10).

b. Mendata arus lalu lintas per jam (bukan klasifikasi) tersedia untuk masing-masing gerakan, beserta informasi tentang komposisi lalu lintas keseluruhan dalam %.

- Memasukan arus lalu lintas untuk masing-masing gerakan (kend/jam) pada kolom (9).
- Menghitung faktor smp (F_{smp}) dari emp yang diberikan dan mencatat komposisi arus lalu lintas kendaraan bermotor, dan memasukan hasilnya pada baris 1, kolom (10).

$$F_{smp} = (emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%) / 100 \dots (3.27)$$

- Menghitung arus total (smp/jam) untuk masing-masing gerakan, dengan mengalikan arus dalam kend/jam (kolom 9) dengan F_{smp} , dan memasukan hasilnya pada kolom (10).

c. Mendata arus lalu lintas yang hanya tersedia dalam LHRT (lalu lintas harian rata-rata tahunan)

- Mengkonversikan nilai arus lalu lintas yang diberikan dalam LHRT melalui perkalian dengan faktor-k (tercatat pada baris, kolom 12) dan memasukan hasilnya pada kolom (9).

$$Q_{DH} = k \times LHRT \dots (3.28)$$

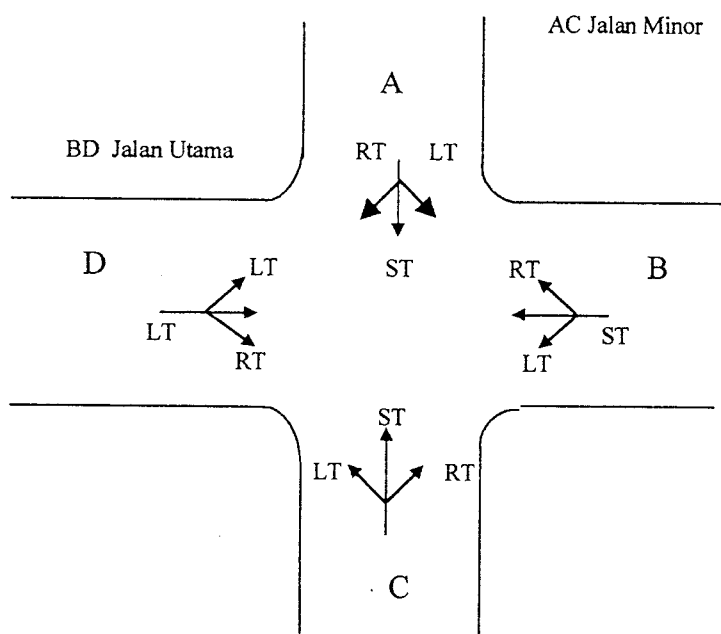
- Mengkonversikan arus lalu lintas dari kend/jam menjadi smp/jam melalui perkalian dengan faktor- smp (F_{smp}), dan memasukan hasilnya pada kolom (10).

1.3 Nilai normal Variabel umum Lalu lintas

Tabel 3.19 Nilai normal lalu lintas umum

Faktor	Normal
Rasio arus jalan minor P_{MI}	0,25
Rasio belok kiri P_{LT}	0,15
Rasio belok kanan P_{RT}	0,15
Faktor – smp F_{smp}	0,85

Perhitungan rasio belok dan rasio arus jalan minor



Gambar 3.16 Variabel Arus Lalu lintas

$$P_{LT} = \frac{A_{LT} + B_{LT} + C_{LT} + D_{LT}}{A + B + C + D}$$

$$P_{RT} = \frac{A_{RT} + B_{RT} + C_{RT} + D_{RT}}{A + B + C + D}$$

$$P_{MI} = \frac{A + B}{A + B + C + D}$$

$$Q_{TOT} = A + B + C + D \quad \dots\dots\dots (3.29)$$

A, B, C, D = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Menghitung arus jalan minor total Q_{MI} yaitu seluruh arus pada pendekat A dan C (smp/jam), dan memasukkan hasilnya pada baris, kolom (10).
- b. Menghitung arus jalan utama total Q_{MA} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat B dan D (smp/jam) dan masukkan hasilnya pada baris 19 kolom (10)
- c. Menghitung arus jalan minor + utama total untuk masing-masing gerakan (Belok kiri Q_{LT} , Lurus Q_{ST} , dan Belok kanan Q_{RT}) demikian juga Q_{TOT} Secara keseluruhan dan memasukan hasilnya pada baris 20, 21, 22, 23, kolom (10).
- d. Menghitung rasio arus jalan minor P_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total, dan memasukkan hasilnya pada baris 24, kolom (10)
- e. Menghitung arus belik kiri dan kanan total (P_{LT} , P_{RT}) dan memasukan hasilnya pada baris 20, kolom (11) dan baris 22, kolom (11).

$$P_{LT} = Q_{LT}/Q_{TOT} ; P_{RT} = Q_{RT}/Q_{TOT} \quad \dots\dots\dots (3.30)$$

- f. Menghitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor, ($P_{UM} = Q_{UM} / Q_{TOT}$) dinyatakan dalam kend/jam, dan memasukan hasilnya pada baris 24, kolom (12).

3. Langkah A-3 : Kondisi Lingkungan (Formulir USIG-II)

1. Kelas Ukuran Kota

Tabel 3.20 Kelas ukuran kota

Ukuran kota	Jumlah penduduk (juta)
Sangat kecil	< 0,1
Kecil	0,1 - 0,5
Sedang	0,5 - 1,0
Besar	1,0 - 3,0
Sangat Besar	> 3,0

Sumber : MKJI 1997, hal (III - 29)

2. Tipe Lingkungan Jalan
3. Kelas hambatan samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping di daerah simpang pada arus berangkat, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyebrangi jalur, angkutan kota atau bis kota berhenti untuk menaik dan menurunkan penumpang, kendaraan yang masuk dan keluar halaman dan tempat parkir diluar jalur.

3.4.2. Langkah B : Kapasitas

Kapasitas dihitung berdasarkan rumus berikut ini :

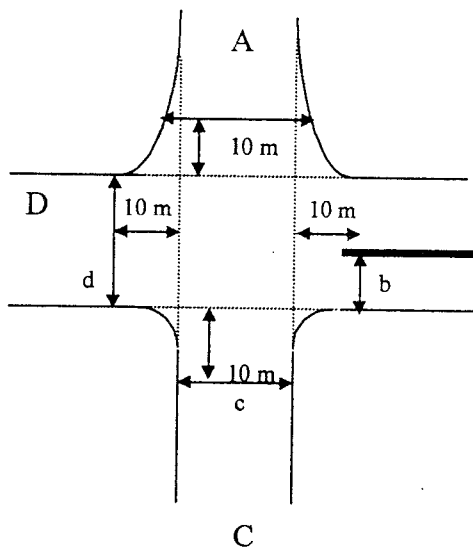
$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times \bar{F}_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (\text{smp/jam}) \quad \dots\dots\dots (3.31)$$

Perhitungan kapasitas dilakukan dalam beberapa langkah berikut :

1. Langkah B-1 : Lebar pendekat dan Tipe Simpang (Formulir USIG-II)

Parameter geometrik yang diperlukan untuk analisa kapasitas adalah :

- a. Lebar rata-rata pendekat minor dan utama W_{AC} dan W_{BD} dan lebar rata-rata pendekat W_1
- Memasukan lebar pendekat masing-masing W_A , W_B , W_C dan W_D pada kolom (2), (3), (5), (6). Lebar pendekat diukur pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan perpotongan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat, (lihat gambar 3.17) Untuk pendekat yang sering digunakan parkir pada jarak kurang dari 20 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan perpotongan, lebar pendekat tersebut dikurangi 2 m.



Lebar rata-rata pendekat, W_1

$$W_1 = (a/2 + b + c/2 + d/2) / 4$$

(pada lengan B ada median)

B Jika A hanya untuk keluar, maka $a=0$:

$$W_1 = (b + c/2 + d/2) / 3$$

Lebar rata-rata pendekat minor dan utama (lebar masuk)

$$W_{AC} = (a/2 + c/2) / 2$$

$$W_{BD} = (b + d/2) / 2$$

Gambar 3.17 Lebar rata-rata pendekat

- Menghitung lebar rata-rata pendekat pada jalan minor dan jam utama dan memasukan hasilnya pada kolom (4) dan (7)

$$W_{AC} = (W_A + W_C) / 2 ; W_{BD} = (W_B + W_D) / 2 \dots\dots\dots (3.32)$$

- Menghitung lebar rata-rata pendekat dan memasukkan hasilnya pada kolom (8) :

$$W_1 = (W_A + W_B + W_C + W_D) / \text{jumlah lengan simpang}$$

b. Jumlah lajur

Menentukan jumlah lajur berdasarkan lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama dari gambar 3.18 dan ditentukan berdasarkan tabel 3.21 Kemudian hasilnya dimasukan pada kolom (9) dan (10).

Tabel 3.21 Jumlah lajur dan lebar rata-rata pendekat minor dan utama

Lebar rata-rata pendekat minor Dan utama W_{AC}, W_{BD} (m)	Jumlah lajur (total untuk kedua arah)
$W_{BD} = (b + d/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4
$W_{AC} = (a/2 + c/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

c. Tipe Simpang

Tipe Simpang menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka, lihat tabel 3.22 Dan memasukan hasilnya pada kolom (11).

Tabel 3.22 Kode tipe simpang

Kode IT	Jumlah lengan Simpang	Jumlah lajur Jalan minor	Jumlah lajur Jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : MKJI 1997, hal (III-32)

2. Langkah B-2 : Kapasitas (Formulir USIG-II)

Nilai kapasitas dasar diambil dari tabel 3.23 dan memasukan datanya kolom (20).

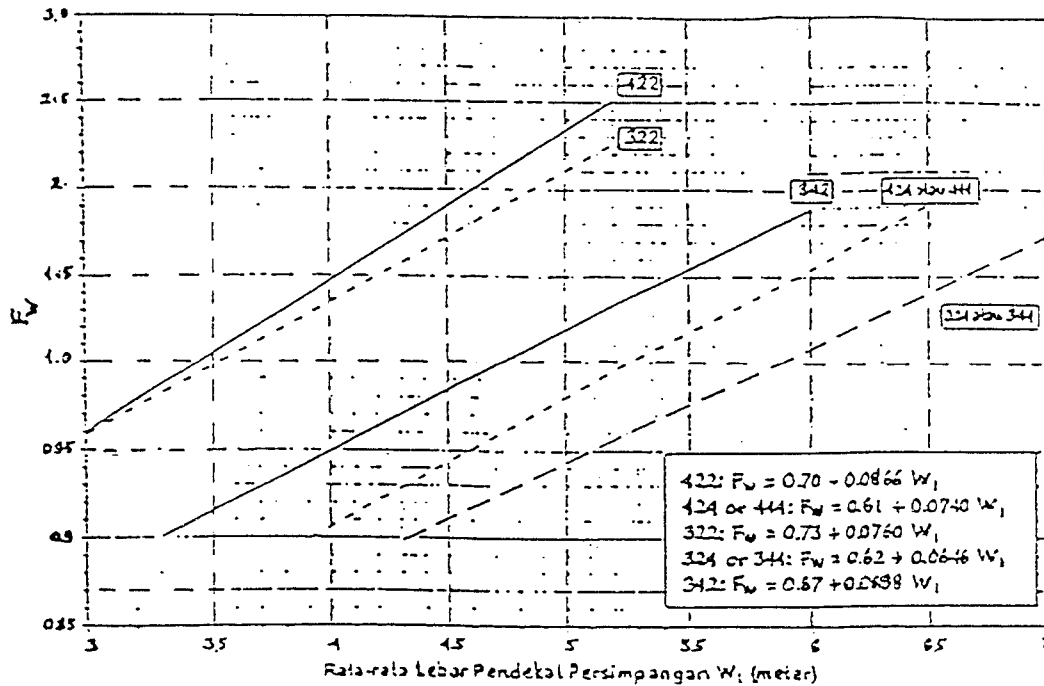
Tabel 3.23 Kapasitas dasar menurut tipe simpang

Tipe Simpang IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
323	2900
424 atau 444	3400

Sumber : MKJI 1997, hal(III-33)

3. Langkah B-3 : Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (Formulir USIG-II)

Penyesuaian lebar pendekat (F_w) diperoleh dari gambar 3.18 dan memasukan hasilnya pada kolom (12). Variabel masukan adalah lebar rata-rata semua pendekat W_1 dan tipe simpang IT.



Gambar 3.18 Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)

4. Langkah B-4 : Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Faktor Penyesuaian Median (F_M) jalan utama diperoleh dengan menggunakan tabel 3.24 dan memasukan hasilnya pada kolom (22). Penyesuaian digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur.

Tabel 3.24 Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Uraian	Type M	Faktor Penyesuaian Median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar > 3 m	Lebar	1.20

Sumber : MKJI 1997, hal (III-34)

5. Langkah B-5 : Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Formulir USIG-II)

Faktor Penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) ditentukan dari tabel 3.25 dan memasukan hasilnya pada kolom (23).

Tabel 3.25 Faktor penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Ukuran Kota CS	Penduduk (juta)	Faktor Penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 - 0,5	0,88
Sedang	0,5 - 0,1	0,94
Besar	1,0 - 3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber : MKJI 1997, hal (III-34)

6. Langkah B-6 : Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}). (Formulir UISG-II)

Menghitung F_{RSU} adalah dengan menggunakan tabel 3.26 dan memasukan hasilnya pada kolom (24). Variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF, dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV (dari formulir USIG-I, baris 24, kolom 12).

Tabel 3.26 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU})

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM})					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : MKJI : 1997, hal (III- 35)

7. Langkah B-7 : Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Faktor penyesuaian belok-kiri ditentukan berdasarkan grafik (lihat lampiran 3.1) variabel masukan adalah belok kiri P_{LT} dari formulir USIG-I baris 20,kolom (11).

8. Langkah B-8 : Faktor Penyesuaian Belok-Kanan

Faktor penyesuaian belok-kanan ditentukan oleh grafik (lihat lampiran 3.2) untuk simpang 3-lengan. Variabel masukan adalah belok kanan P_{RT} dari formulir USIG-I baris 22, kolom (11).

9. Langkah B-9 : Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor.

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan oleh grafik /tabel (lihat lampiran 3.3). Variabel masukan adalah rasio arus jalan minor (P_{MI} , dari

formulir USIG-I baris 24, kolom 10) dan tipe simpang IT (dari formulir USIG-II, kolom 11).

10. Langkah B-10 : Kapasitas

Menghitung Kapasitas dengan menggunakan (rumus 3.31) diatas, dan masukan hasilnya pada Formulir USIG-II, kolom (28).

3.4.3. Langkah C : Perilaku Lalu lintas

1. Langkah C-1 : Derajat Kejenuhan (Formulir USIG-II)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$DS = Q_{TOT}/C \quad \dots\dots\dots (3.33)$$

Dimana :

Q_{TOT} : Arus total (smp/jam) dari formulir USIG-I, baris 23, kolom (10)

C : Kapasitas, dari formulir USIG-II, kolom(28)

2. Langkah C-2 : Tundaan (formulir USIG-II)

a. Tundaan Lalu lintas Simpang (DT_1)

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang, DT_1 ditentukan dari kurva empiris antara DT_1 dan DS (lihat lampiran 3.4). Variabel masukan adalah derajat kejenuhan (kolom 31), dan memasukan hasilnya pada kolom (32).

b. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

D_{MA} ditentukan dari kurva empiris antara DT_{MA} dan DS (lihat lampiran 3.5). Variabel masukan adalah derajat kejenuhan dari kolom (31), dan memasukan hasilnya pada kolom (33).

c. Penentuan Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

Tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata.

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \quad \dots\dots\dots (3.34)$$

Q_{Ma} : arus jalan minor (dari formulir USIG-I, baris 10, kolom 10)

Q_{MA} : arus jalan utama (dari formulir USIG-I, baris 19, kolom 10)

Kemudian memasukan hasilnya pada kolom (34)

d. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang (DG) ditentukan berdasarkan rumus berikut, dan memasukan hasilnya pada kolom (35).

Untuk $DS < 1,0$

$$DG = (1-DS) \times (P_T \times 6 + (1-P_T) \times 3) + (DS \times 4) \quad \dots\dots\dots (3.35)$$

Untuk $DS \geq 1,0$; $DG = 4$

Dimana :

DS = Derjat kejenuhan, dari formulir USIG-II, kolom (31)

P_T = Rasio belok total, dari formulir USIG-I, baris 23, kol (11)

e. Tundaan Simpang (D)

Menghitung tundaan simpang adalah berdasarkan rumes berikut, dan hasilnya dimasukan pada kolom (36).

$$D = DG + DT_1 \quad (\text{det/smp}) \quad \dots\dots\dots (3.36)$$

3. Langkah C-3 : Peluang Antrian (Formulir USIG-II)

Rentang-nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan, (lihat lampiran 3.6). Dan memasukan hasilnya pada kolom (37).

4. Langkah C-4 : Penilaian perilaku lalu Lintas (Formulir USIG-II kolom 39).

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengupas permasalahan pengaturan jaringan lalu lintas pada kawasan jalan Jogonegaran-Gandekan-Malioboro-Suryotomo-Mataram dengan menganalisis kapasitas, tingkat pelayanan dan waktu tempuh baik pada segmen jalan maupun pada persimpangan. Jaringan arus lalu lintas tersebut berdasarkan Keputusan Gubernur No. 87/TIM/1992 ditetapkan sebagai jalur H Kotamadya Yogyakarta yang mempunyai daya tarik tersendiri sehingga diperlukan adanya prioritas penanganan untuk mengantisipasi dampak dari pertumbuhan kota yang begitu pesat. Adapun yang dimaksud jalur H berdasar batas wilayah adalah :

- Batas utara : dari simpang 4 Pingit s/d simpang 4 Terban
- Batas selatan : dari simpang 4 Suryobrantan s/d simpang 4 Gondomanan
- Batas barat : dari simpang 4 Suryobrantan s/d simpang 4 Pingit
- Batas timur : dari simpang 4 Gondomanan s/d simpang 4 Terban

4.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua macam data yaitu :

a. Data primer

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lokasi penelitian berupa data lalu lintas harian, panjang antrian, hambatan samping dan geometrik jalan.

b. Data sekunder

Data yang diperoleh dari instansi yang terkait yaitu dari Dinas Tata Kota Kodya Yogya, Sub. Dinas Bina Marga DPU Prop. DIY, DLLAJR Prop. DIY, DLLAJR Kodya Yogya dan Bappeda Kodya Yogya.

4.3 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari dinas-dinas yang terkait dan hasil pengamatan di lokasi penelitian dikumpulkan dan dianalisis. Analisis berpedoman pada ketentuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

4.4 Cara Melakukan Penelitian

Penelitian yang dilakukan untuk masalah lalu lintas pada jaringan jalan dengan Malioboro sebagai segmen jalan perkotaan, simpang bersinyal 3 lengan Ps.Kembang-Malioboro-Abubakar Ali, simpang tak bersinyal 3 lengan yaitu Malioboro-Sosorowijayan, Malioboro-Perwakilan dan Malioboro-Dagen serta simpang tak bersinyal 4 lengan Malioboto-Pajeksan-Suryatmajan.

4.4.1 Volume Lalu Lintas dan Klasifikasi Kendaraan

Survai volume lalu lintas dilakukan pada jam-jam sibuk dengan menggunakan formulir penelitian, sehingga di dapat volume lalu lintas selama satu jam terpadat dari seluruh survai volume lalu lintas pada segmen jalan dan masing-masing kaki simpang.

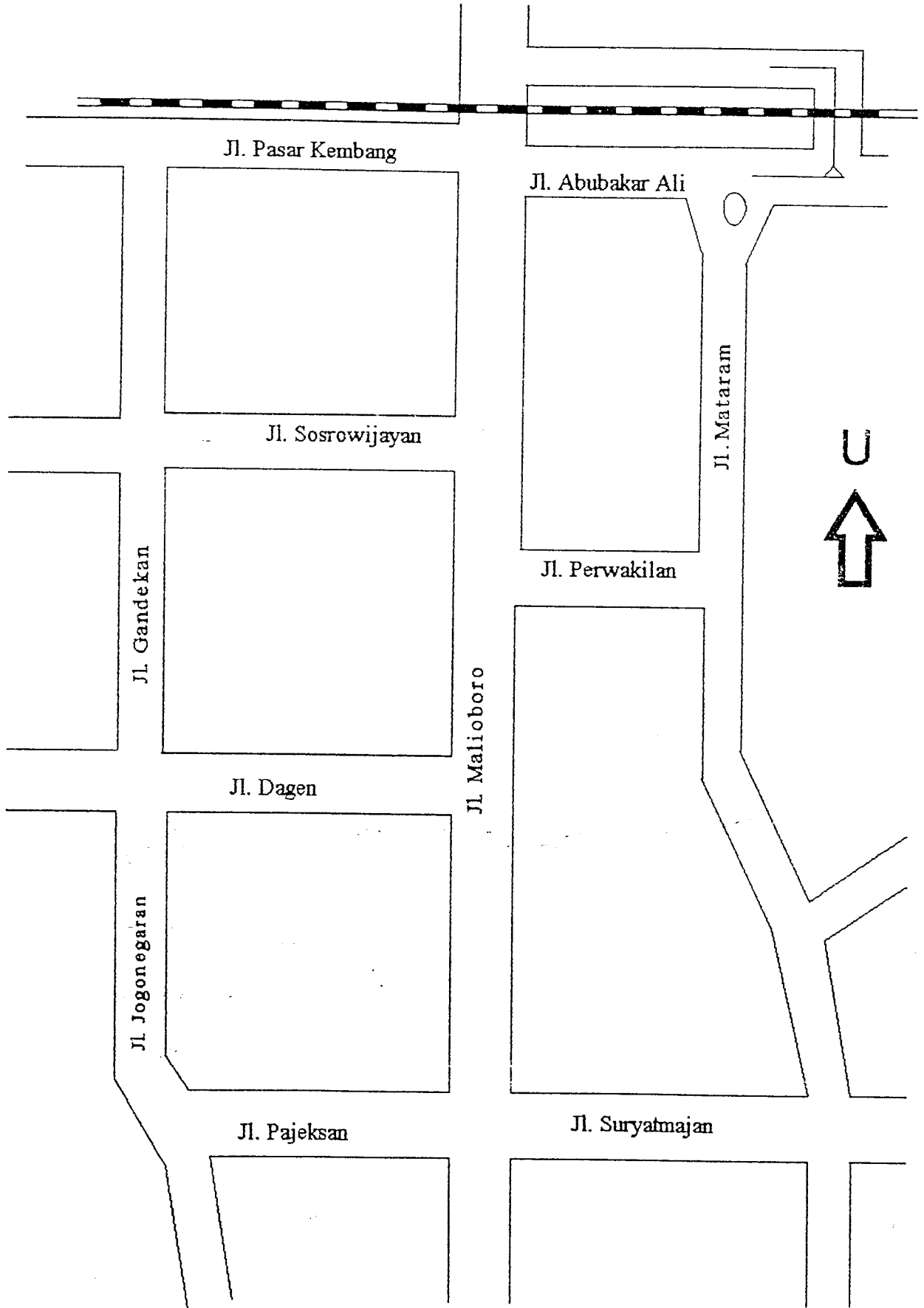
Semua jenis kendaraan yang melalui kaki simpang dan segmen jalan dihitung dan dibedakan berdasarkan jenis kendaraan tersebut :

- a. Mobil penumpang
- b. Pick up
- c. Truk
- d. Bus
- e. Truk gandeng
- f. Sepeda Motor
- g. Sepeda
- h. Becak
- i. Andong

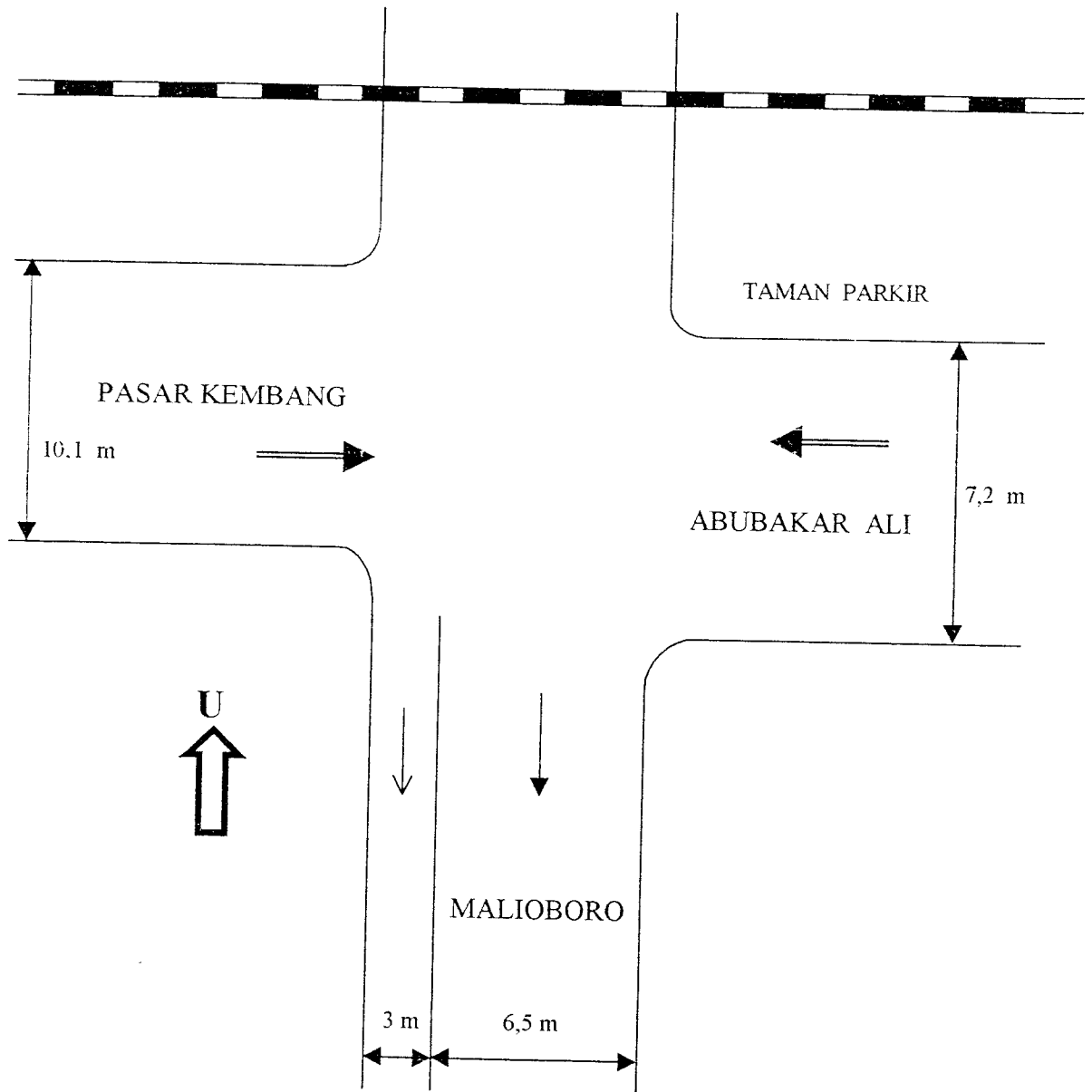
Pencacahan kendaraan dilakukan sesuai dengan waktu pelaksanaan survai yang dilakukan oleh Dinas Lalu Lintas Propinsi DIY dalam pembuatan data base lalu lintas jalan yaitu sebagai berikut :

- a. Pagi : jam 07.00 – 08.00 Wib
- b. Siang : jam 13.00 – 14.00 Wib
- c. Malam : jam 19.00 - 20.00 Wib

4.5 Lokasi dan Denah Penelitian

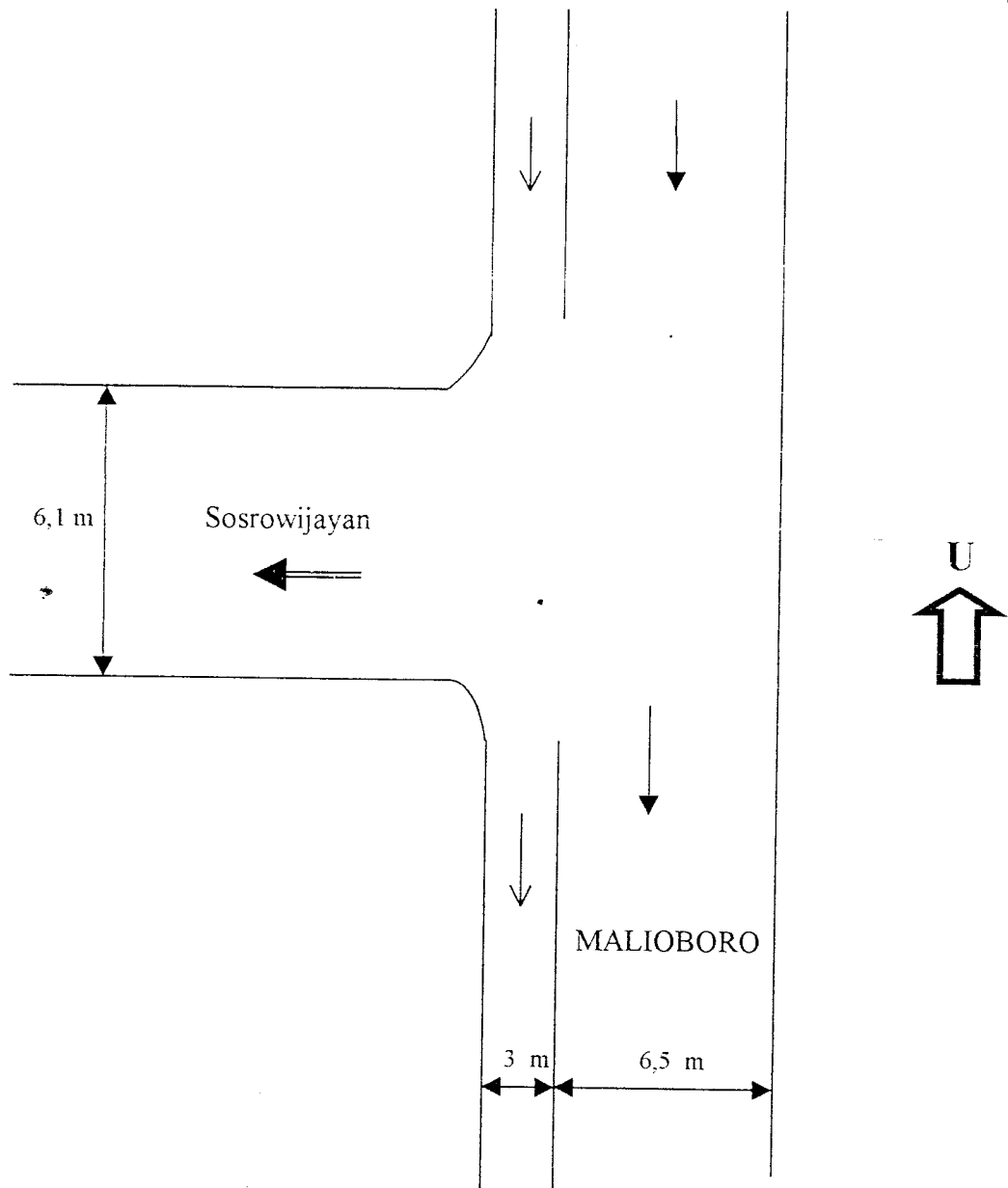


Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

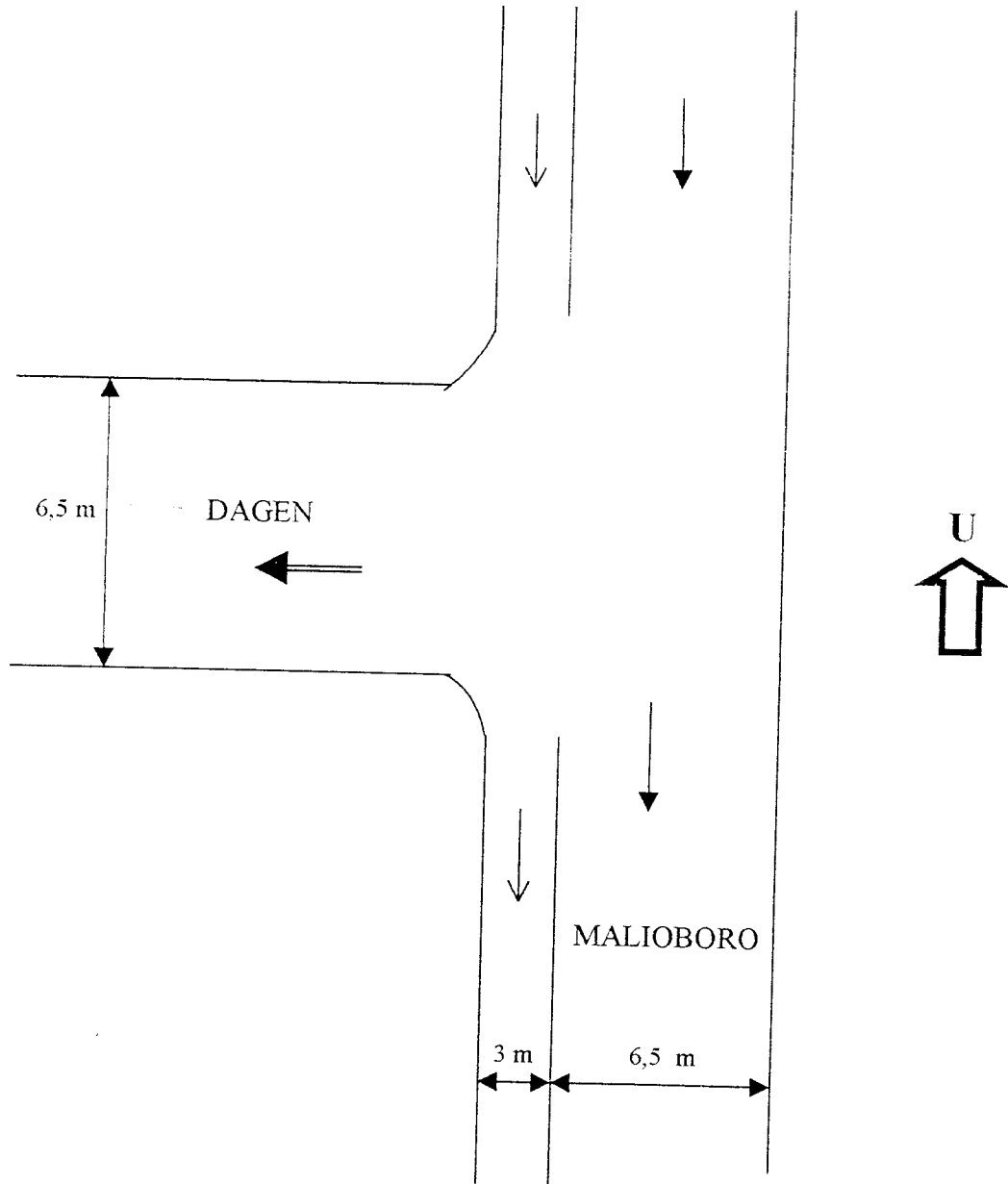


Keterangan : \Rightarrow Arus lalu lintas satu arah kendaraan bermotor dan tidak bermotor
 \rightarrow Arus lalu lintas satu arah kendaraan bermotor
 \rightarrow Arus lalu lintas satu arah kendaraan tidak bermotor

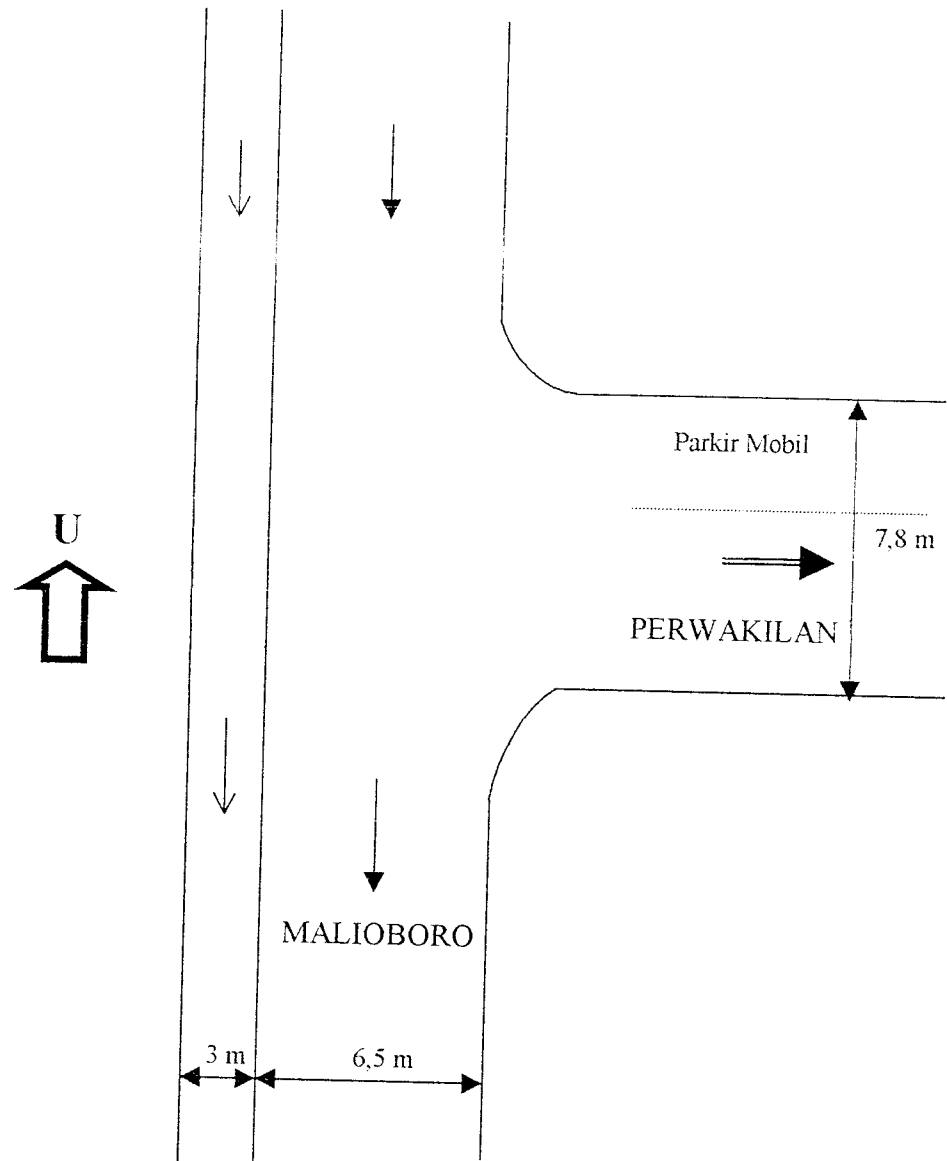
Gambar 4.2 Denah Simpang Bersinyal Ps.Kembang-Malioboro-Abubakar Ali



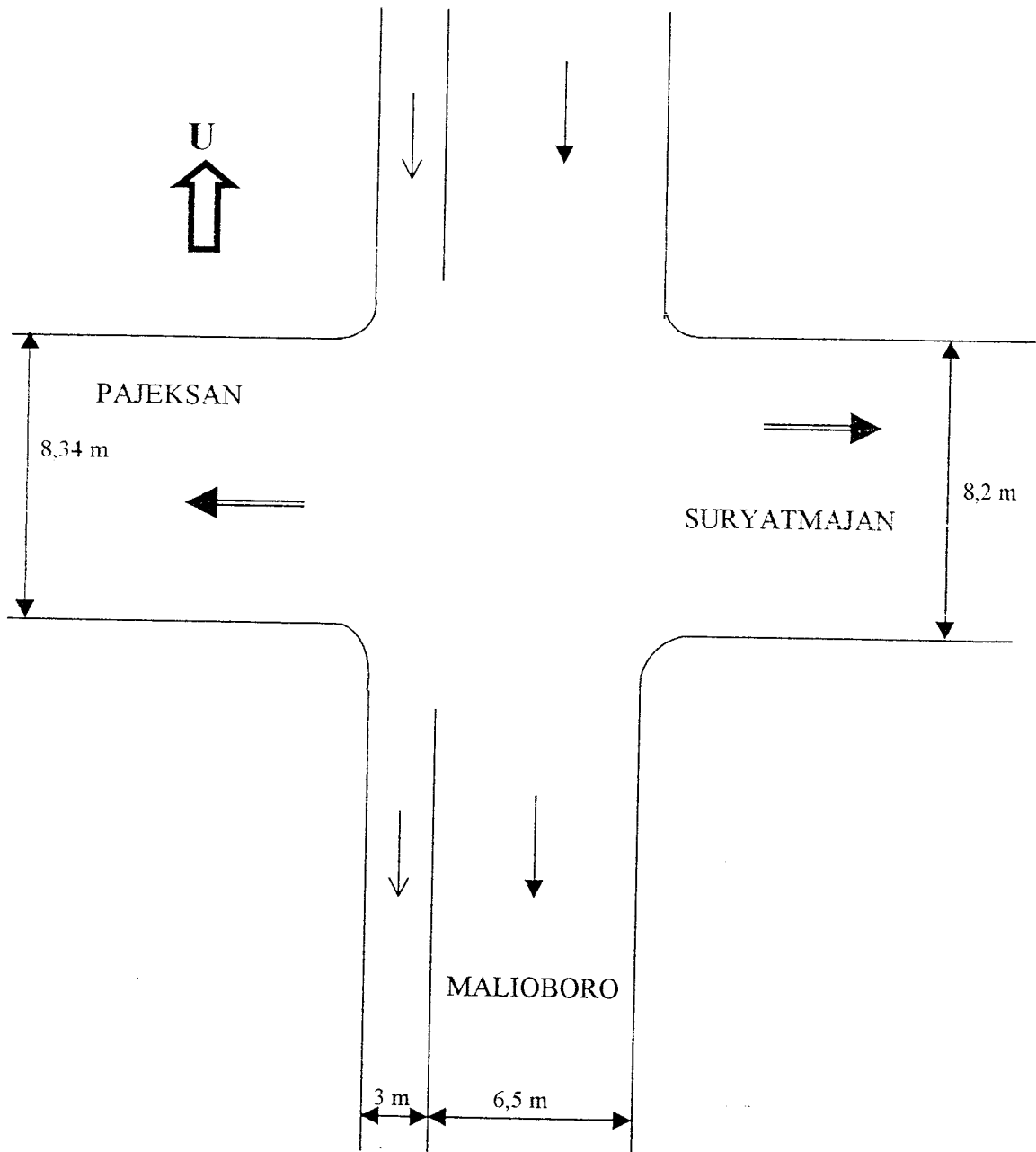
Gambar 4.3 Denah Simpang Tak Bersinyal Malioboro-Sosrowijayan



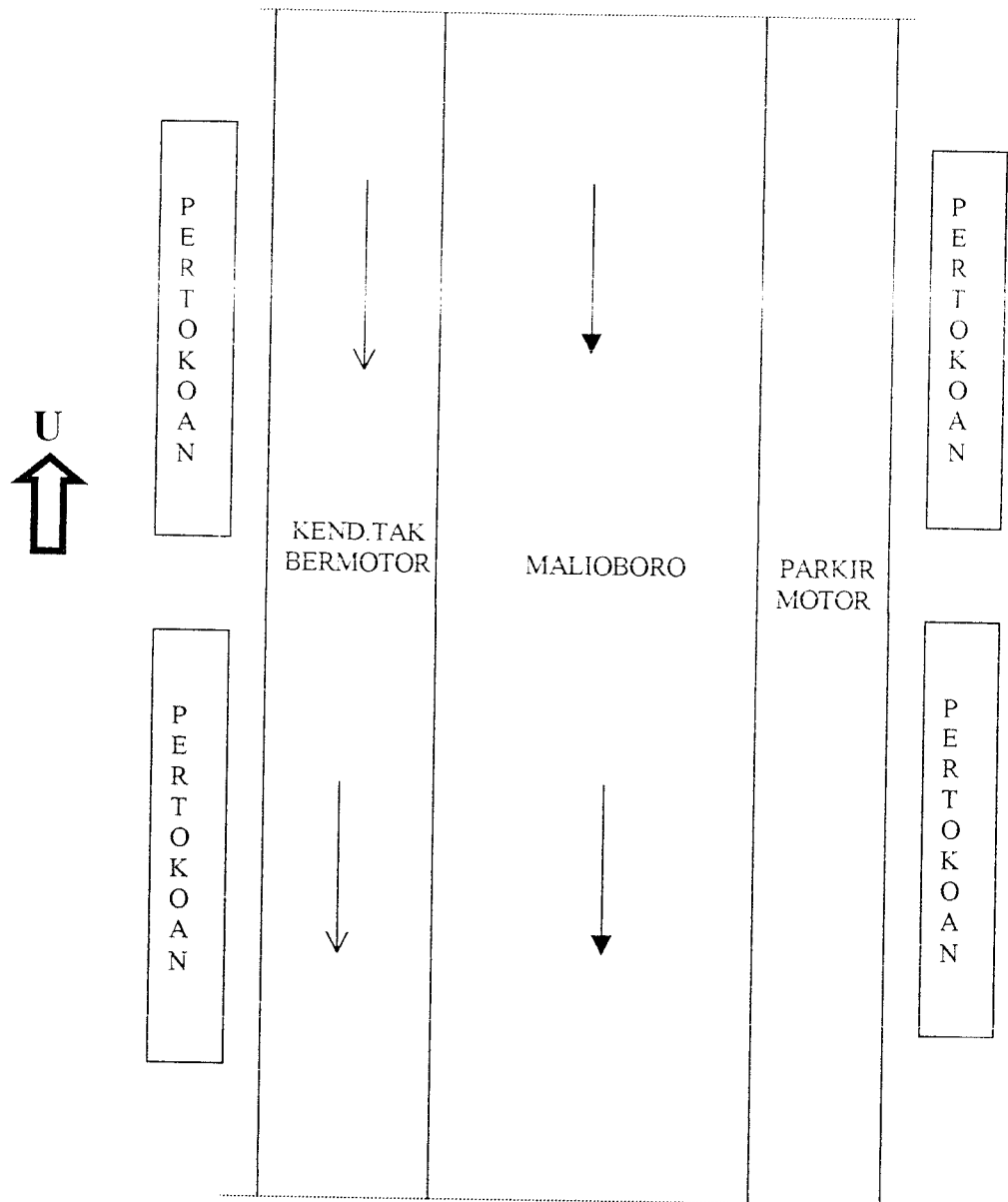
Gambar 4.4 Denah Simpang Tak Bersinyal Dagen-Malioboro



Gambar 4.5 Denah Simpang Tak Bersinyal Perwakilan-Malioboro

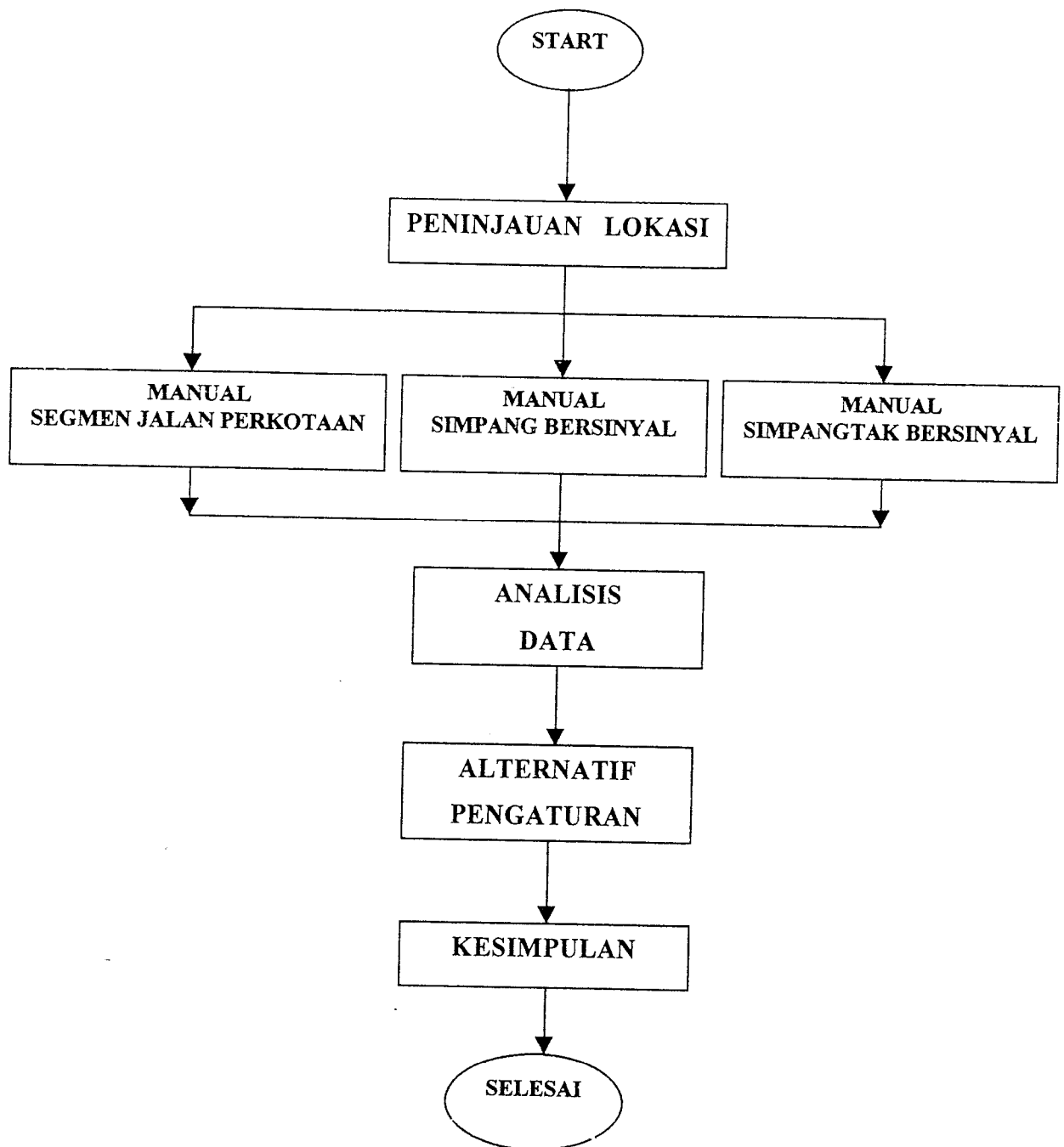


Gambar 4.6 Denah Simpang Tak Bersinyal Suryatmajan-Malioboro-Pajeksan



Gambar 4.7 Denah Segmen Jalan Malioboro

4.6 Flow Chart Pelaksanaan Penelitian



Gambar 4.8 Flow Chart pelaksanaan penelitian

BAB V

HASIL PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Simpang Bersinyal 3 Lengan (Ps.Kembang-Malioboro-Abubakar Ali)

5.1.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil survai lapangan maupun instansi yang diperlukan di dalam analisa simpang adalah :

- a. Kondisi lalu lintas persimpangan
- b. Kondisi geometrik persimpangan
- c. Kondisi lampu lalu lintas

5.1.1.1 Kondisi Lalu Lintas Persimpangan

Data hasil survai yang berhubungan dengan kondisi lalu lintas di persimpangan adalah data volume lalu lintas yang diambil pada jam sibuk (*peak hour*). Adapun data volume lalu lintas yang diambil berasal dari jalan Abubakar Ali dan Ps.Kembang yang menuju jalan Malioboro. Data hasil survai lapangan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas di Jalan Abubakar Ali ke Malioboro

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	608	830	1038
Pick-up	77	150	74
Truk	4	6	2
Bus	24	40	16
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	1903	2626	3230
Sepeda	74	52	46
Becak	21	45	40
Andong	1	3	12

Sumber : Survai Lapangan

Tabel 5.2 Volume Lalu Lintas di Jalan Ps. Kembang ke Malioboro

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	316	307	387
Pick-up	49	66	39
Truk	2	4	-
Bus	10	15	5
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	1137	1159	1225
Sepeda	70	67	41
Becak	20	28	50
Andong	1	7	6

Sumber : Survai Lapangan

5.1.1.2 Kondisi Geometrik Persimpangan

Data yang diperoleh dari survai geometrik :

- a. Lebar ruas jalan pada persimpangan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lebar ruas jalan di persimpangan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.3 Lebar ruas jalan (dalam satuan meter)

Jalan	Lebar Pendekat (W_A)	Lebar Masuk (W_{MASUK})	Lebar Belok Kiri (W_{LOR})	Lebar Keluar (W_{KELUAR})
Abubakar Ali	7,2	7,2	7,2	7,2
Ps. Kembang	10,1	10,1	-	10,1
Malioboro	6,5	6,5	-	6,5

Sumber : Survei Lapangan

5.1.1.3 Kondisi Lampu Lalu Lintas

Data dari hasil pengamatan lampu lalu lintas adalah sebagai berikut :

1. Lama waktu perputaran lampu lalu lintas (*cycle time*)

Lama waktu perputaran lampu lalu lintas pada persimpangan berdasar hasil pengamatan di lapangan dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5.4 *Cycle Time* Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan

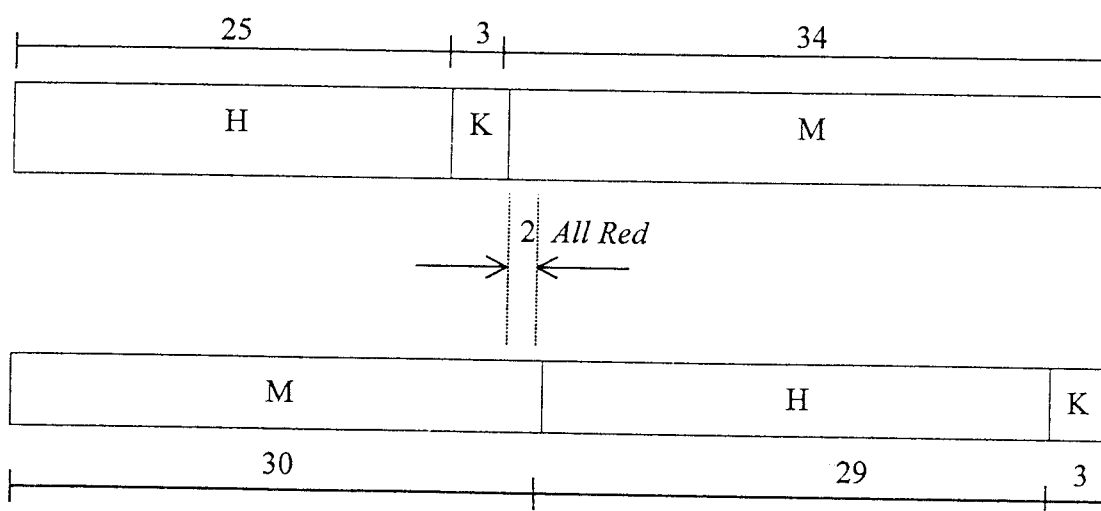
JALAN	HIJAU (detik)	KUNING (detik)	MERAH (detik)	JUMLAH (detik)
Ps. Kembang	25	3	34	62
Abubakar Ali	29	3	30	62
Malioboro	-	-	-	-

Sumber : Survei Lapangan

2. Lama Waktu Satu Fase untuk setiap Lampu Lalu Lintas

Lama waktu untuk setiap lampu lalu lintas pada persimpangan di lapangan ditunjukkan dengan diagram, yang dapat dilihat pada gambar 5.1

Fase 1 = Jalan Pasar Kembang



Fase 2 = Jalan Abubakar Ali

Keterangan : M = Merah

H = Hijau

K = Kuning

Gambar 5.1 Diagram Siklus Waktu Lampu Lalu Lintas

5.1.2 Analisis Tingkat Pelayanan Masa Sekarang

Perhitungan kapasitas, tingkat pelayanan dan tundaan pada persimpangan Ps.Kembang-Abubakar Ali-Malioboro diselesaikan dengan memasukkan data-data hasil survai periode 19.00 – 20.00 WIB ke dalam lembar kerja (*worksheet*) dari MKJI 1997 dengan urutan sebagai berikut :

a. Formulir SIG-I :

- Geometri
- Pengaturan Lalu Lintas

- Lingkungan
- b. Formulir SIG-II :
 - Arus Lalu Lintas
- c. Formulir SIG-III :
 - Waktu Antar Hijau
 - Waktu Hilang
- d. Formulir SIG-IV :
 - Penentuan Waktu Sinyal
 - Kapasitas
- e. Formulir SIG-V
 - Panjang Antrian
 - Jumlah Kendaraan Terhenti
 - Tundaan

Dari hasil analisis simpang bersinyal Ps.Kembang-Malioboro-Abubakar Ali berdasarkan standarisasi MKJI 1997 diperoleh hasil sebagai berikut ;

1. Rasio arus dimpang (IFR) : 0,653
2. Waktu siklus termasuk waktu hilang : 66 detik
3. Panjang antrian jalan Abubakar Ali : 161 m
4. Panjang antrian jalan Ps. Kembang : 71,3 m
5. Derajat kejenuhan (DS) jalan Abubakar Ali : $0,82 > 0,75$ (tidak memenuhi)
6. Derajat kejenuhan (DS) jalan Ps.Kembang : $0,56 < 0,75$ (memenuhi)
7. Tundaan simpang : 37,53 detik

8. Tingkat pelayanan simpang tersebut termasuk kategori D

Hasil analisis simpang bersinyal diatas terdapat pada lampiran 1.1

5.2 Simpang Tak Bersinyal 3-lengan (Sosrowijayan-Malioboro)

5.2.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil survai lapangan maupun instansi yang diperlukan di dalam analisa simpang adalah :

- a. Kondisi lalu lintas persimpangan
- b. Kondisi geometrik persimpangan

5.2.1.1 Kondisi Lalu Lintas Persimpangan

Data hasil survai yang berhubungan dengan kondisi lalu lintas di persimpangan adalah data volume lalu lintas yang diambil pada jam sibuk (*peak hour*). Adapun data volume lalu lintas yang diambil berasal dari jalan Malioboro yang masuk jalan Sosrowijayan dan yang terus. Data hasil survai lapangan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.5 Volume Lalu Lintas di Jalan Sosrowijayan

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	72	109	83
Pick-up	-	-	1
Truk	-	-	-
Bus	2	1	-
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	197	257	303
Sepeda	23	16	18
Becak	15	21	41
Andong	-	1	1

Sumber : Survai Lapangan

5.2.1.2 Kondisi Geometrik Persimpangan

Data yang diperoleh dari survai geometrik :

- a. Lebar ruas jalan pada persimpangan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lebar ruas jalan di persimpangan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.6 Lebar ruas jalan (dalam satuan meter)

Jalan	Lebar Pendekat (W_A)	Lebar Masuk (W_{MASUK})	Lebar Belok Kiri (W_{LTOR})	Lebar Keluar (W_{KELUAR})
Sosrowijayan	6,1	6,1	-	6,1
Malioboro	6,5	6,5	-	6,5

Sumber : Survai Lapangan

5.2.2 Analisis Tingkat Pelayanan Masa Sekarang

Perhitungan kapasitas, tingkat pelayanan dan tundaan jalan pada persimpangan tak bersinyal Sosrowijayan-Malioboro diselesaikan dengan memasukkan data-data hasil survai periode 19.00-20.00 WIB ke dalam lembar kerja (*worksheet*) dari MKJI 1997 dengan urutan sebagai berikut :

- a. Formulir USIG-I :
- Geometri
 - Arus Lalu Lintas
- b. Formulir USIG-II :
- Analisa

Dari hasil analisis simpang tak bersinyal Sosrowijayan-Malioboro berdasarkan standarisasi MKJI 1997 diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Derajat kejenuhan (DS) : $1,166 > 0,75$ (tidak memenuhi)
2. Tundaan lalu lintas simpang : 29 det/smp
3. Tundaan lalu lintas jalan utama : 18 det/smp
4. Tundaan geometrik simpang : 4 det/smp
5. Tundaan simpang : 33 det/smp
6. Peluang antrian : 50-98 %
7. Tingkat pelayanan simpang kategori D

Hasil analisis simpang tersebut pada lampiran 1.2

5.3 Simpang Tak Bersinyal 3-lengan (Malioboro-Perwakilan)

5.3.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil survai lapangan maupun instansi yang diperlukan di dalam analisa simpang adalah :

- a. Kondisi lalu lintas persimpangan
- b. Kondisi geometrik persimpangan

5.2.1.3 Kondisi Lalu Lintas Persimpangan

Data hasil survai yang berhubungan dengan kondisi lalu lintas di persimpangan adalah data volume lalu lintas yang diambil pada jam sibuk (*peak hour*). Adapun data volume lalu lintas yang diambil berasal dari jalan Malioboro yang masuk jalan Perwakilan dan yang terus. Data hasil survai lapangan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.7 Volume Lalu Lintas di Jalan Perwakilan

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	16	186	186
Pick-up	14	19	10
Truk	-	3	2
Bus	2	1	-
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	198	431	443
Sepeda	29	35	29
Becak	67	58	47
Andong	1	-	-

Sumber : Survai Lapangan

5.2.1.4 Kondisi Geometrik Persimpangan

Data yang diperoleh dari survai geometrik :

- b. Lebar ruas jalan pada persimpangan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lebar ruas jalan di persimpangan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.8 Lebar ruas jalan (dalam satuan meter)

Jalan	Lebar Pendekat (W_A)	Lebar Masuk (W_{MASUK})	Lebar Belok Kiri (W_{LTOR})	Lebar Keluar (W_{KELUAR})
Perwakilan	7,8	7,8	7,8	7,8
Malioboro	6,5	6,5	6,5	6,5

Sumber : Survai Lapangan

5.3.2 Analisis Tingkat Pelayanan Masa Sekarang

Perhitungan kapasitas, tingkat pelayanan dan tundaan jalan pada persimpangan tak bersinyal Malioboro-Perwakilan diselesaikan dengan memasukkan

data-data hasil survai periode jam 19.00 – 20.00 Wib, ke dalam lembar kerja (*worksheet*) dari MKJI 1997 dengan urutan sebagai berikut :

c. Formulir USIG-I :

- Geometri
- Arus Lalu Lintas

d. Formulir USIG-II :

- Analisa

Dari hasil analisis simpang tak bersinyal Perwakilan – Malioboro berdasarkan standarisasi MKJI 1997 diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Derajat kejenuhan : $1,068 > 0,75$ (tidak memenuhi)
2. Tundaan lalu lintas simpang : 18,5 det/smp
3. Tundaan lalu lintas jalan utama : 12,5 det/smp
4. Tundaan geometrik simpang : 4 det/smp
5. Tundaan simpang : 22,5 det/smp
6. Peluang antrian : 46 - 96 %
7. Tingkat pelayanan simpang kategori C

Hasil analisis simpang tersebut pada lampiran 1.3

5.4 Simpang Tak Bersinyal 3-lengan (Malioboro-Dagen)

5.4.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil survai lapangan maupun instansi yang diperlukan di dalam analisa simpang adalah :

- a. Kondisi lalu lintas persimpangan
- b. Kondisi geometrik persimpangan

5.4.1.1 Kondisi Lalu Lintas Persimpangan

Data hasil survai yang berhubungan dengan kondisi lalu lintas di persimpangan adalah data volume lalu lintas yang diambil pada jam sibuk (*peak hour*). Adapun data volume lalu lintas yang diambil berasal dari jalan Malioboro yang masuk jalan Dagen dan yang terus. Data hasil survai lapangan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.9 Volume Lalu Lintas di Jalan Dagen

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	57	96	75
Pick-up	-	-	3
Truk	-	-	-
Bus	-	-	-
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	159	185	126
Sepeda	12	14	10
Becak	10	17	26
Andong	-	-	5

Sumber : Survai Lapangan

5.4.1.2 Kondisi Geometrik Persimpangan

Data yang diperoleh dari survai geometrik :

- a. Lebar ruas jalan pada persimpangan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lebar ruas jalan di persimpangan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.10 Lebar ruas jalan (dalam satuan meter)

Jalan	Lebar Pendekat (W_A)	Lebar Masuk (W_{MASUK})	Lebar Belok Kiri (W_{LTO})	Lebar Keluar (W_{KELUAR})
Dagen	6,5	6,5	-	6,5
Malioboro	6,5	6,5	-	6,5

Sumber : Survei Lapangan

5.5.1 Analisis Tingkat Pelayanan Masa Sekarang

Perhitungan kapasitas, tingkat pelayanan dan tundaan jalan pada persimpangan tak bersinyal Malioboro-Dagen diselesaikan dengan memasukkan data-data hasil survei periode jam 19.00 – 20.00 WIB ke dalam lembar kerja (*worksheet*) dari MKJI 1997 dengan urutan sebagai berikut :

- a. Formulir USIG-I :
 - Geometri
 - Arus Lalu Lintas
- b. Formulir USIG-II :
 - Analisa

Dari hasil analisis simpang tak bersinyal Dagen – Malioboro berdasarkan standarisasi MKJI 1997 diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Derajat kejenuhan : $0,936 > 0,75$ (tidak memenuhi)
2. Tundaan lalu lintas simpang : 13 det/smp
3. Tundaan lalu lintas jalan utama : 9 det/smp
4. Tundaan geometrik simpang : 3,94 det/smp
5. Tundaan simpang : 19,94 det/smp

6. Peluang antrian : 36 - 70 %

7. Tingkat pelayanan simpang kategori C

Hasil analisis simpang tersebut pada lampiran 1.4

5.5 Simpang Tak Bersinyal 4-lengan (Malioboro-Suratmajan-Pajeksan)

5.5.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil survai lapangan maupun instansi yang diperlukan di dalam analisa simpang adalah :

- a. Kondisi lalu lintas persimpangan
- b. Kondisi geometrik persimpangan

5.5.1.1 Kondisi Lalu Lintas Persimpangan

Data hasil survai yang berhubungan dengan kondisi lalu lintas di persimpangan adalah data volume lalu lintas yang diambil pada jam sibuk (*peak hour*). Adapun data volume lalu lintas yang diambil berasal dari jalan Malioboro yang masuk jalan Suratmajan dan Pajeksan serta yang terus. Data hasil survai lapangan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.11 Volume Lalu Lintas di Jalan Suryatmajan

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	102	131	124
Pick-up	14	13	4
Truk	1	-	1
Bus	1	-	-
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	285	293	265
Sepeda	45	17	19
Becak	20	12	40
Andong	-	2	2

Tabel 5.12 Volume Lalu Lintas di Jalan Pajeksan

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	71	68	16
Pick-up	12	8	14
Truk	3	-	1
Bus	-	-	-
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	202	181	198
Sepeda	8	38	29
Becak	14	28	67
Andong	-	-	-

Sumber : Survai Lapangan

5.5.1.2 Kondisi Geometrik Persimpangan

Data yang diperoleh dari survai geometrik :

- a. Lebar ruas jalan pada persimpangan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lebar ruas jalan di persimpangan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.13 Lebar ruas jalan (dalam satuan meter)

Jalan	Lebar Pendekat (W_A)	Lebar Masuk (W_{MASUK})	Lebar Belok Kiri (W_{LTOR})	Lebar Keluar (W_{KELUAR})
Suratmajan	8,2	8,2	-	8,2
Pajeksan	8,3	8,3	-	8,3
Malioboro	6,5	6,5	-	6,5

Sumber : Survai Lapangan

5.5.2 Analisis Tingkat Pelayanan Masa Sekarang

Perhitungan kapasitas, tingkat pelayanan dan tundaan pada persimpangan tak bersinyal Suryatmajan-Malioboro-Pajeksan diselesaikan dengan memasukkan data-

data hasil survai periode 19.00-20.00 WIB ke dalam lembar kerja (*worksheet*) dari MKJI 1997 dengan urutan sebagai berikut :

c. Formulir USIG-I :

- Geometri
- Arus Lalu Lintas

d. Formulir USIG-II :

- Analisa

Dari hasil analisis simpang tak bersinyal Suryatmajan – Malioboro – Pejaksan berdasarkan standarisasi MKJI 1997t diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Derajat kejenuhan : $0,86 > 0,75$ (tidak memenuhi)
2. Tundaan lalu lintas simpang : 10,5 det/smp
3. Tundaan lalu lintas jalan utama : 7,5 det/smp
4. Tundaan geometrik simpang : 3,91 det/smp
5. Tundaan simpang : 14,41 det/smp
6. Peluang antrian : 30 - 59 %
7. Tingkat pelayanan simpang kategori B

Hasil analisis simpang tersebut pada lampiran 1.5

5.6 Segmen Jalan Perkotaan (Malioboro)

5.6.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil survai lapangan maupun instansi yang diperlukan di dalam analisa segmen jalan adalah :

- a. Kondisi lalu lintas segmen jalan
- b. Kondisi geometrik segmen jalan

5.6.1.1 Kondisi Lalu Lintas Segmen Jalan

Data hasil survai yang berhubungan dengan kondisi lalu lintas di segmen jalan adalah data volume lalu lintas yang diambil pada jam sibuk (*peak hour*). Adapun data volume lalu lintas yang diambil berasal dari jalan Malioboro. Data hasil survai lapangan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.14 Volume Lalu Lintas di Jalan Malioboro

Jenis Kendaraan	Volume (kend/jam)		
	Pukul 07.00-08.00	Pukul 13.00-14.00	Pukul 19.00-20.00
Mobil penumpang	924	1137	1425
Pick-up	126	216	113
Truk	6	10	2
Bus	34	55	21
Truk gandeng	-	-	-
Sepeda motor	3040	3785	4455
Sepeda	144	119	87
Becak	-	-	-
Andong	-	-	-

Sumber : Survai Lapangan

5.6.1.2 Kondisi Geometrik Persimpangan

Data yang diperoleh dari survai geometrik :

- a. Lebar ruas jalan pada persimpangan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lebar ruas jalan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.15 Lebar ruas jalan (dalam satuan meter)

Jalan	Lebar Jalur (W_c)	Jarak Dari Kereb ke Penghalang (W_g)
Malioboro	6,5	-

Sumber : Survai Lapangan

5.5.3 Analisis Tingkat Pelayanan Masa Sekarang

Perhitungan kapasitas, tingkat pelayanan dan tundaan jalan pada segmen jalan Malioboro diselesaikan dengan yaitu dengan memasukkan data-data hasil survai periode jam 19.00 – 20.00 ke dalam lembar kerja (*worksheet*) dari MKJI 1997 dengan urutan sebagai berikut :

a. Formulir UR-1 :

- Data Umum
- Geometri Jalan

b. Formulir UR-2 :

- Arus dan Komposisi Lalu Lintas
- Hambatan Samping

c. Formulir UR-3 Analisa :

- Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan
- Kapasitas
- Kecepatan Kendaraan Ringan

Dari hasil analisis segmen jalan perkotaan Malioboro diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Derajat kejenuhan : $1.11 > 0,75$ (tidak memenuhi)
2. Kecepatan jam puncak : 32 km/jam
3. Panjang segmen jalan : 0,809 km
4. Waktu tempuh : 91,08 detik

Hasil analisis simpang tersebut pada lampiran 1.6

5.7. Analis sistem jaringan lalu lintas perkotaan

- a. Berdasarkan prosedur perhitungan dari MKJI 1997 untuk analisa sistem jaringan lalu lintas di perkotaan untuk memperoleh waktu tempuh secara keseluruhan yaitu dengan hasil dari perhitungan tundaan simpang (bersinyal dan tak bersinyal) ditambah dengan hasil perhitungan waktu tempuh tak terganggu (waktu tempuh segmen jalan perkotaan), maka dari hasil analisa yang diperoleh adalah :

1. Tundaan Simpang

- a. Simpang bersinyal Ps.kembang-Malioboro-Abubakar Ali : 37,57 detik
- b. Sipang tak bersinyal Sosrowijayan – Malioboro : 33 detik
- c. Simpang tak bersinyal Perwakilan – Malioboro : 22,5 detik
- d. Simpang tak bersinyal Dagen – Malioboro : 16,94 detik
- e. Simpang tak bersinyal Suryatmajan-Malioboro-pejaksan : 14,41 detik

2. Waktu Tempuh tak Terganggu

- a. Segmen jalan perkotaan Malioboro : 91,08 detik

Maka waktu tempuh secara keseluruhan adalah jumlah tundaan simpang ditambah waktu tempuh tak terganggu = 215,46 detik (3,591 menit)

- b. Berdasarkan standarisasi MKJI 1997 disyaratkan bahwa untuk derajat kejenuhan adalah $< 0,75$. Maka hasil dari analisa diperoleh hasil sebagai berikut :
- a. Simpang bersinyal Ps.kembang-Malioboro-Abubakar Ali : 0,82
 - b. Sipang tak bersinyal Sosrowijayan – Malioboro : 1,17
 - c. Simpang tak bersinyal Perwakilan – Malioboro : 1,07
 - d. Simpang tak bersinyal Dagen – Malioboro : 0,94
 - e. Simpang tak bersinyal Suryatmajan-Malioboro-pejaksan : 0,86
 - f. Segmen jalan perkotaan : 1,11

Dari hasil diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk simpang bersinyal, simpang tak bersinyal, dan segmen jalan perkotaan mempunyai derajat kejenuhan (*Degree Saturation*) $> 0,75$ berarti untuk masa sekarang jaringan lalu lintas di kawasan jalan Malioboro sudah mengalami kejenuhan.
2. Berdasar kelas jalan Malioboro yaitu kelas II dengan kecepatan rencana 50 km/jam maka dengan panjang jalan 0.809 km, waktu tempuh yang ideal adalah 58,248 detik, sehingga dengan waktu tempuh tak terganggu 91.08 detik jalan Malioboro sudah melebihi kapasitasnya.

BAB VI

PENGATURAN SISTEM JARINGAN LALU LINTAS

6.1 Umum

Pengaturan sistem jaringan lalu lintas sebagai penunjang bagi terlaksananya sistem transportasi secara keseluruhan menghadapi persoalan yang rumit, disamping ketidaksesuaian antara perencanaan pembangunan kawasan dengan penyiapan infrastruktur transportasi yang memadai, ditambah pula dengan adanya keengganan dari masyarakat untuk menggunakan sarana angkutan umum sehingga pertumbuhan kendaraan pribadi di perkotaan sangatlah cepat yang tidak dapat diimbangi oleh pertumbuhan ruas jalan.

Menyadari hal tersebut maka pengaturan arah lalu lintas merupakan salah satu faktor pengaturan yang dapat dilakukan dengan maksud untuk menyeimbangkan beban arus lalu lintas secara lebih merata dan untuk mengantisipasi pertumbuhan lalu lintas di masa mendatang.. Hal terpenting yang dipertimbangkan dalam pengaturan ini yaitu bahwa perubahan arah lalu lintas pada salah satu titik di dalam jaringan jalan akan berpengaruh pada jalan lainnya sehingga sedapat mungkin diusahakan perubahan tersebut telah mempertimbangkan berbagai dampak yang mungkin timbul.

6.2 Pengaturan Jaringan Lalu Lintas

Kawasan Malioboro yang dipandang sebagai suatu bagian dari sistem jaringan berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, perlu dilakukan pengaturan dikarenakan volume lalu lintas yang memasuki kawasan tersebut

sudah sangat tinggi sehingga pada semua ruas jalan di kawasan Malioboro derajat kejenuhannya sudah melampaui yang disyaratkan yaitu $> 0,75$. Untuk itu maka perlu dilakukan pengaturan terhadap sistem jaringan lalu lintas di kawasan tersebut, dimana pengaturan ini meliputi perbaikan di seluruh bagian yang termasuk sistem jaringan tersebut sehingga diharapkan pemecahan dari masalah lalu lintas dapat secara menyeluruh.

Pengaturan sistem jaringan di kawasan Malioboro dapat dibagi dalam dua macam pengaturan yaitu :

A. Pengaturan Umum

Maksud dari pengaturan umum adalah aturan yang diberlakukan pada semua waktu di kawasan tersebut.

Aturan-aturan yang diterapkan adalah :

1. Larangan untuk parkir di sepanjang jalan keluar dari kawasan Malioboro (Jl.Sosrowijayan, Perwakilan, Dagen, Suryatmajan dan Pajeksan). Aturan ini bertujuan untuk mengurangi hambatan samping yang tinggi di jalan tersebut.
2. Angkutan umum (Bus) diharuskan hanya berhenti di tempat yang telah ditentukan dan semua badan mobil harus masuk pada tempat pemberhentian.
3. Kendaraan dari jalan Perwakilan dilarang belok kanan guna menghindari *crossing* dengan kendaraan di jalan Mataram, karena simpang yang ada merupakan simpang tak bersinyal.

B. Pengaturan Khusus

Maksud pengaturan khusus adalah aturan yang diterapkan pada periode waktu tertentu di kawasan tersebut, dengan pertimbangan periode waktu tersebut merupakan periode tersibuk dan untuk *cycle time* tetap seperti semula.

Untuk pengaturan khusus ini periode waktu yang ditentukan adalah antara pukul 18.00 Wib sampai 22.00 Wib

Aturan-aturan yang diterapkan yaitu :

1. Pengaturan Arah Arus Lalulintas

Hal ini dipandang penting untuk dilakukan karena di kawasan Malioboro sangat sulit untuk dilakukan perubahan secara fisik jalan misalnya memperlebar ruas jalannya, sehingga dipandang pengaturan arah ini merupakan solusi untuk mengurangi derajat kejenuhan dan meningkatkan tingkat pelayanan. Pengaturan yang dimaksud adalah

- a. Arus kendaraan ringan (LV) dari jalan Abubakar Ali dilarang memasuki jalan Malioboro, tetapi terus ke jalan Pasar Kembang.
- b. Untuk sepeda motor dari arah jalan Abubakar Ali diperbolehkan belok kiri menuju jalan Malioboro.
- c. Pada jalan Pasar Kembang dibuat 2 arah yaitu yang kearah timur khusus sepeda motor dan boleh belok kanan ke Malioboro, sedang yang kearah barat untuk kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor.
- d. Khusus untuk sarana angkutan umum massa (*Mass Rapid Transportation*) berupa bus umum pada jam-jam yang ditentukan tersebut diperkenankan untuk melintasi jalan Malioboro disamping

pertimbangan untuk melayani masyarakat yang membutuhkannya, juga untuk secara bertahap mendidik masyarakat supaya lebih mengutamakan penggunaan angkutan umum dibanding kendaraan pribadi. Hal ini perlu digalakkan di kota Yogyakarta agar perkembangan pertumbuhan kendaraan pribadi yang begitu tinggi di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya dan Medan yang mengakibatkan tidak berjalannya sistem transportasi secara baik dapat sedini mungkin diantisipasi dan dihindari.

- e. Dengan adanya pengaturan arah ini diestimasi terjadi bangkitan arus kendaraan sepeda motor yang memasuki kawasan Malioboro sebanyak 10%
- f. Untuk mengatasi masalah parkir bagi kendaraan ringan (LV) maka dioptimalkan penggunaan taman parkir Abubakar Ali dan Beringharjo.

2. Pengaturan rambu

- a. Aturan rambu ini sangat penting karena berpengaruh bagi keberhasilan pengaturan arah yang direncanakan. Untuk itu maka rambu-rambu yang akan dipakai harus mempertimbangkan kejelasan maksud aturan, letak dan mudah dilihat pada situasi apapun.

Secara jelasnya pengaturan arah arus lalu lintas dan rambu yang dimaksud dapat dilihat pada lampiran 4. *→ lamp 5*

6.3 Analisis Pengaturan Sistem Jaringan Lalu Lintas

Dari pengaturan yang direncanakan maka diperlukan adanya analisis untuk mengetahui efektifitas pengaturan tersebut. Analisis yang dilakukan dapat dilihat

pada lampiran 2 . Untuk lebih jelasnya di bawah ini diperbandingkan antara analisis masa sekarang dengan analisis berdasar pengaturan yang direncanakan yaitu :

Tabel 6.1 Perbandingan analisis masa sekarang dengan analisis pengaturan.

Simpang / Segmen Jalan	Analisis Masa Sekarang			Analisis Pengaturan		
	DS	T.Pel	Tundaan/ Wk.temp (det)	DS	T.Pel	Tundaan/ Wk.temp (det)
Ps.Kembang-Abubakar Ali	0,82	D	37,57	0,530	C	16,450
Sosrowijayan-Malioboro	1,17	D	33	0,766	B	9,970
Perwakilan-Malioboro	1,07	C	22,5	0,707	B	9,299
Dagen-Malioboro	0,94	C	16,94	0,613	B	10,15
Suryatmajan-Malioboro- Pajeksan	0,86	B	14,41	0,590	B	9,750
Malioboro	1,11	-	91,08	0,62	-	63,36
Waktu tempuh keseluruhan	215,5 detik = 3,59 menit			118,979 detik = 1,98 menit		

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis pengaturan menurut standarisasi Manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada jaringan jalan perkotaan di kawasan Malioboro yang terdiri dari satu simpang bersinyal, empat simpang tak bersinyal dan satu segmen jalan maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk simpang bersinyal Ps. Kembang – Malioboro – Abubakar Ali dan simpang tak bersinyal Sosrowijayan – Malioboro walaupun kapasitas persimpangannya mengimbangi volume lalu lintas yang terjadi tetapi pengaruh kemacetan dan antrian masih cukup besar, hal ini dapat dilihat dari tingkat pelayanan D dengan tundaan sebesar 37,53 det/smp dan 33 det/smp, selain itu juga derajat kejenuhan (DS) yang terjadi sebesar 0,82 dan 1,16 (tidak memenuhi syarat $DS < 0,75$).
2. Pada persimpangan yang lainnya yaitu simpang Perwakilan – Malioboro, simpang Dagen – Malioboro, dan simpang Suryatmajan – Malioboro - Pajeksan mempunyai tingkat pelayanan kategori C dan B dengan tundaan sebesar 22,5 det/smp, 19,94 det/smp, dan 14,41 det/smp tetapi derajat kejenuhannya adalah 1,068 , 0,936 dan 0,86. Sehingga walaupun tingkat pelayanannya cukup baik tetapi terdapat tingkat kemacetan yang tinggi.
3. Untuk Segmen jalan Malioboro sebagai pedoman untuk melihat apakah sistem jaringan jalan yang ada baik atau tidak memiliki hasil analisa yaitu waktu

tempuh tak terganggu 91,08 detik jika didasarkan pada kelas jalan 2 tipe kolektor yang mempunyai kecepatan rencana 50 km/jam, maka dengan panjang segmen jalan 0,809 km waktu tempuh tak terganggu seharusnya 58,25 detik.

4. Tingkat pelayanan pada segmen jalan Malioboro sangat rendah, hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan didapat waktu tempuh keseluruhan sebesar 215,46 detik (3,591 menit) serta derajat kejenuhan 1,11 (tidak memenuhi syarat). Keadaan ini disebabkan oleh berbagai faktor yaitu volume kendaraan yang tinggi dan adanya tundaan-tundaan yang terjadi pada setiap simpang jalan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan yang ada maka ditempuh langkah pengaturan lalu lintas pada jam - jam sibuk (18.00-22.00 Wib) dimana diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Pengaturan arah arus lalu lintas dengan cara mengurangi volume kendaraan ringan dan mengasumsikan arus sepeda motor mengalami bangkitan 10 % dari semula, maka dari hasil analisa perhitungan (lihat lampiran 2) diperoleh derajat kejenuhan $DS < 0,75$ dan tundaan antara 9,95 – 16,50 det/smp dengan tingkat pelayanan katagori B.
2. Untuk arus kendaraan ringan (LV) dari arah timur yaitu jalan Abubakar Ali diarahkan kejalan Pasar kembang, sehingga jalan Pasar kembang tersebut menjadi dua arah dan untuk arus kearah timur khusus untuk sepeda motor.
3. Dipasang rambu – rambu dengan jelas diatas badan jalan yang letaknya pada jalan yang akan memasuki kawasan Malioboro, dan disamping itu untuk

terjaminnya kelancaran arus lalu lintas dan kedisiplinan dari pengguna jalan perlu dilakukan pengawasan dari petugas lalu lintas.

7.2 Saran

Setelah dilakukan analisis perhitungan dan pengaturan jaringan lalu lintas dikawasan Malioboro serta melihat pada kondisi dilapangan, maka penyusun memberikan saran sebagai berikut :

1. Dikarenakan kawasan Malioboro adalah merupakan pusat pertokoan dan pembelanjaan, maka untuk mengurangi beban lalu lintas dikawasan tersebut perlu dilakukan pengaturan sistem jaringan lalu lintas secara menyeluruh sehingga arus lalu lintasnya menjadi lancar tanpa membebani jalan lain dan untuk masa mendatang tata ruang di kawasan tersebut perlu ditelaah lagi sehingga tidak terjadi penumpukan aktivitas pada satu tempat.
2. Diperlukan uji coba untuk pengaturan lalu lintas yang diusulkan guna diperoleh gambaran yang jelas sejauhmana efektifitas pengaturan tersebut sehingga pada akhirnya dapat diperoleh perencanaan yang paling efisien dan efektif.
3. Penelitian untuk sistem jaringan jalan lalu lintas agar lebih akurat dikarenakan kompleksnya permasalahan yang ada sebaiknya menggunakan program komputer yang berkaitan dengan hal tersebut guna dapat memperhitungkan bangkitan lalu lintas yang ada dan mempunyai estimasi tentang asal-tujuan dari pengguna jalan

DAFTAR PUSTAKA

1. Clarkson H. Oglesby and R. Gary Hicks, *Highway Engineering*, John Wiley & Sons Inc, Oregon, 1982
2. F.D. Hobbs, *Traffic Planning And Engineering*, Pergamon Press, Birmingham, 1979
3. DLLAJR PROP. DIY, *Pekerjaan : Pembuatan Data Base Manajemen dan Rekayasa Lalulintas Jalan Propinsi* , Yogyakarta, 1998
4. *MKJI 1997*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta 1997
5. Siti Malkamah, *Survei, LampuLalu lintas, Pengantar Manajemen Lalulintas*, KMTS FT UGM, Yogyakarta, 1994
6. *Sistem Transportasi*, Gunadarma, Jakarta, 1997
7. Suwardjoko Warpani, *Merencanakan Sistem Perangkutan*, ITB, Bandung, 1990

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
ANALISIS JARINGAN LALU LINTAS DI
KAWASAN MALIOBORO MASA SEKARANG

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III: • WAKTU ANTAR HIJAU • WAKTU HILANG		Tanggal:	MEI 1998						
		Ditangani oleh:	RES / OKTA						
		Kota:	YOGYAKARTA						
		Simpang:	PS. KEMBANG - MALIOBORO - ABUBAKAR ALI						
		Seat:							
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG							Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan	Pendekat							
	$V \text{ m/det}$	Kecepatan $V \text{ m/det}$							
		Jarak berangkat-datang (m) ¹⁾							
		Waktu berangkat-datang (det) ²⁾							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Penentuan waktu merah semua Fase --> Fase 2 Fase --> Fase 2 Fase --> Fase Fase --> Fase Waktu kuning total (3 det/fase) 6 Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus) 10							

¹⁾ Dari gambar, lihat contoh gambar 8-2:1

²⁾ Waktu untuk berangkat = $(L_{iv} + l_{iv}) / V_{iv}$

Waktu untuk datang = L_{iv} / V_{iv}

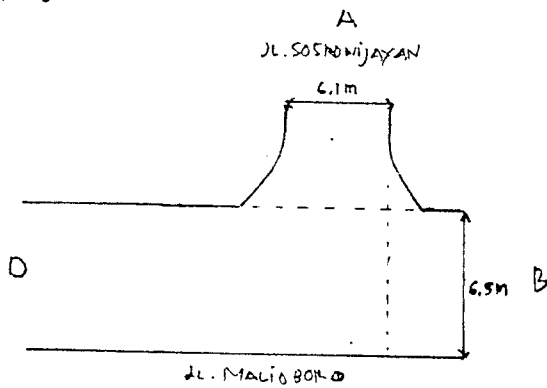
SIMPANG BERSINYAL										Dilayani oleh: RES/OKTA		
Formulir SIG-V: PANJANG ANTRIAN										Soal:		
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI										Periode: 19.00 - 20.00 WIB		
Kode pendekatan	Arus lalu lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat kejenuhan DS = O/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan		Rasio kendaraan stop/smp NS Eq (99)	Jumlah kendaraan terhenti N _{sv} Eq (10)	Tundaan linias rata-rata det/smp DT Eq (12)	Tundaan geo-metrik rata-rata det/smp DG Eq (13)	Tundaan rata-rata det/smp D = DT + DG (13) + (14)	Tundaan total smp det D x O (13) + (15)
					NO ₁ Eq (34.1)	NO ₂ Eq (35)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	NO _{ux}	Total NO ₁ + NO ₂ Eq (37)	OL Eq (38)	Eq (11)	Eq (12)	Eq (13)	Eq (14)	Eq (15)
T	1781,4	2161	0,82	0,667	58	41,83	161	1,15	2048,61	3,7	30,61	54528,7
B	677,5	1201	0,56	0,182	36	29,68	71,3	1,79	1212,73	2,42	55,73	37757,1
LTOR (semua)												
Arus kor. Okor.												
Arus total Okor.	2758,9											
Total: 3261,34										Total: 92285,8		
Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp: 1,326										Tundaan simpang rata-rata (det/smp): 37,53		

- Arus kor. = Arus yang dikoreksi

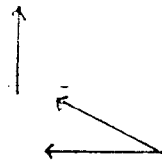
IMPANG TAK BERSINYAL
 ORMUUR USIG-I:
 GEOMETRI
 ARUS LALU LINTAS

Tanggal: MEI 1998
 Ditangani oleh: OKTA / BUDI
 Kota: YOGYAKARTA
 Propinsi: DIY
 Jalan utama: JALAN MALIOBORO
 Jalan minor: JALAN SOSROWIJAYAN
 Soal: ANALISIS MASA SEKARANG Periode: 19.00 - 20.00 WIB

Geometri simpang



Arus lalu lintas



Median jalan utama L

KOMPOSISI LALU LINTAS LV% :		HV% :		MC% :		Faktor-smd		Faktor-k			
ARUS LALU LINTAS	Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. tak bermotor UM	
Pencakar (1)	(2)	kend/jam (3)	emp=1,0 smp/jam (4)	kend/jam (5)	emp=1,3 smp/jam (6)	kend/jam (7)	emp=0,5 smp/jam (8)	kend/jam (9)	smp/jam (10)	Rasio belok (11)	(12)
2	Jl. Minor: A	LT									
3		ST									
4		RT									
5		Total									
6	Jl. Minor: C	LT									
7		ST									
8		RT									
9		Total									
10	Jl. Minor total A+C										
11	Jl. Utama: B	LT									
12		ST	1454	1454	23	29,9	4152	2076	5629	3559,9	
13		RT	84	84	-	-	303	151,5	387	235,5	0,069
14		Total	1538	1538	23	29,9	4455	2227,5	6016	3795,4	60
15	Jl. Utama: D	LT									
16		ST									
17		RT									
18		Total									
19	Jl. Utama total B-D		1538	1538	23	29,9	4455	2227,5	6016	3795,4	60
20	Utama+minor	LT									
21		ST	1454	1454	23	29,9	4152	2076	5629	3559,9	
22		RT	84	84	-	-	303	151,5	387	235,5	0,069
23	Utama+minor total		1538	1538	23	29,9	4455	2227,5	6016	3795,4	0,069
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											
101											
102											
103											
104											
105											
106											
107											
108											
109											
110											
111											
112											
113											
114											
115											
116											
117											
118											
119											
120											
121											
122											
123											
124											
125											
126											
127											
128											
129											
130											
131											
132											
133											
134											
135											
136											
137											
138											
139											
140											
141											
142											
143											
144											
145											
146											
147											
148											
149											
150											
151											
152											
153											
154											
155											
156											
157											
158											
159				</							

IMPANG TAK BERSINYAL ORMUJR USIG-II: ANALISA	Tanggal: <i>MEI 1998</i>	Ditandai oleh: <i>RES / OKTA</i>
	Kota: <i>YOEKAKARTA</i>	Ukuran kota: <i>0,5</i> juta
	Jalan utama: <i>MALIOBORD</i>	Linkungan jalan: <i>COM</i>
	Jalan minor: <i>SOSROWIJAYAN</i>	Hambatan samping: <i>TIN561</i>
	Scal: <i>1:1000</i>	Periode: <i>19.00 - 20.00</i>

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur Gambar B-1:2		Tipe simpang Tbl. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W_r (8)	Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_L (2)	W_C (3)	W_{AC} (4)	W_B (5)	W_D (6)	W_{SD} (7)				
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>6,1</i>		<i>6,1</i>	<i>6,5</i>	<i>6,5</i>	<i>6,5</i>	<i>6,37</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>322</i>

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tbl. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata F_w Gbr. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_u Tbl. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{CS} Tbl. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{SSU} Tbl. B-6:1 (24)	Belok kiri F_{LK} Gbr. B-7:1 (25)	Belok kanan F_{RK} Gbr. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_u Gbr. B-9:1 (27)	
<i>1</i>	<i>2700</i>	<i>1,214</i>	<i>1,00</i>	<i>0,88</i>	<i>0,92</i>	<i>-</i>	<i>1,0309</i>	<i>1,19</i>	<i>3255</i>

3. Penilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Brs. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30)/(28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang DT_s Gbr. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D_{u1} Gbr. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D_{u2} (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)+(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Gbr. C-3:1 (37)	Sasaran (38)							
										(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)
										(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)
<i>1</i>	<i>3795,9</i>	<i>1,166</i>	<i>29</i>	<i>18</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>33</i>	<i>50-98</i>	<i>DS 70,75</i>							

Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (39)

IPANG TAK BERSINYAL RUMAH USIG-III: NALISA	Tanggal: MEI 1998	Ditandai oleh: RES / OKTA
	Kota: YOGYAKARTA	Ukuran kota: 0,5 Juta
	Jalan utama: MALIOBORO	Linkungan jalan: COM
	Jalan minor: PERWAKILAN	Hambatan samping: TIMBES
	Soal: ANALISIS JERAPAN	Periode: 19.00-20.00 WIB

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar pendekat (m)						Lebar pendekat rata-rata W_r (8)	Jumlah lajur Gambar B-112		Tipe simpang Tbl. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama				Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_a (2)	W_c (3)	W_{ac} (4)	W_b (5)	W_d (6)	W_{bd} (7)				
1	3	7,8	7,8	6,5	6,5	6,5	6,93	2	2	322	

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tbl. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata F_w Gbr. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_u Tbl. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{ku} Tbl. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{su} Tbl. B-6:1 (24)	Belok kiri F_{lk} Gbr. B-7:1 (25)	Belok kanan F_{kr} Gbr. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_{rt} Gbr. B-9:1 (27)	
1	2700	1,257	1,00	0,88	0,9165	1,0235	-	1,19	3339

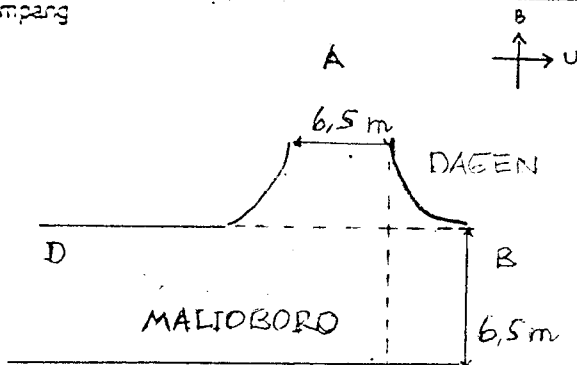
3. Penilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Ers. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30):(28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang DT, Gbr. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D _u Gbr. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D _m (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)-(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Gbr. C-3:1 (37)	Sasaran (38)
1	2938,9	0,88	18,5	12,5	-	9	22,5	96-90	2570,75

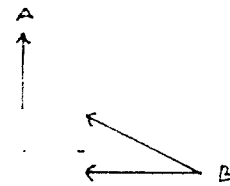
Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (38)

RUMAH SAKIT GEOMETRI JALAN LALU LINTAS	Tanggal: MEI 1998	Ditandai oleh: RES / OKTA
	Kota: YOGYAKARTA	Propinsi: DIY
	Jalan utama: MALIOBORO	
	Jalan minor: DAEN	
Soal: ANALISIS MASA SEKARANG		Periode: 19.00 - 20.00 WIB

Geometri simpang



Arus lalu lintas



Median jalan utama L

KOMPOSISI LALU LINTAS LV%		HV%		MC%		Faktor-smc		Faktor-x			
ARUS LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. tak bermotor	
Pencakar	Arah	kend/jam	smo/jam	kend/jam	smo/jam	kend/jam	smo/jam	kend/jam	smo/jam	Masio balok	UMI kend/jam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Jl. Minor: A	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Minor: C	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Minor total A-C											
Jl. Utama: B	LT										
	ST	1177	1177	21	27,3	3583	1791,5	4781	2995,8		
	RT	78	78	-	-	126	63	204	141	0,041	41
	Total	1255	1255	21	27,3	3709	1854,5	4985	3136,8		
Jl. Utama: D	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Utama total B-D											
Utama + minor	LT										
	ST	1177	1177	21	27,3	3583	1791,5	4781	2995,8		
	RT	78	78	-	-	126	63	204	141	0,041	41
Utama + minor total		1255	1255	21	27,3	3709	1854,5	4985	3136,8	0,041	41
Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama + minor) total									0	UMI/MV:	0,01

LEBAR JALAN SIMPANG TAK BERSINYAL DRUMUJR USIG-II: ANALISA	Tanggal:	Ditangani oleh:	KES / OKTA	
	Kota:	YOGYAKARTA	Ukuran kota:	0,5 Juta
	Jalan utama:	MAJALIBORO	Linkungan jalan:	COM
	Jalan minor:	DAGEN	Hambatan samping:	TINJISI
	Seal:	ANALISIS SEKARANG	Periode:	17.00 - 20.00 WIB

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar pendekat (m)							Lebar pendekat rata-rata W_p (8)	Jumlah lajur Gambar B-1:2		Tipe simpang Tbl. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama					Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_L (2)	W_C (3)	W_{LC} (4)	W_B (5)	W_D (6)	W_{SD} (7)					
1	3	6,5	-	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	2	2	322	

2. Kapasitas

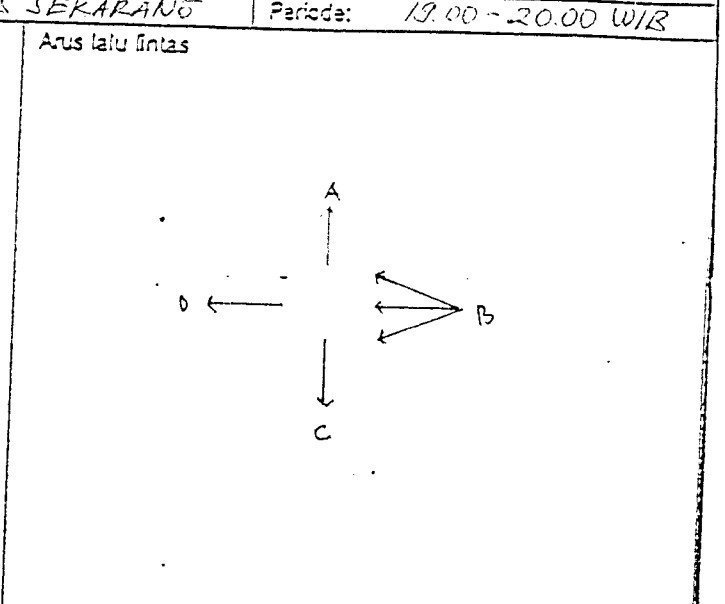
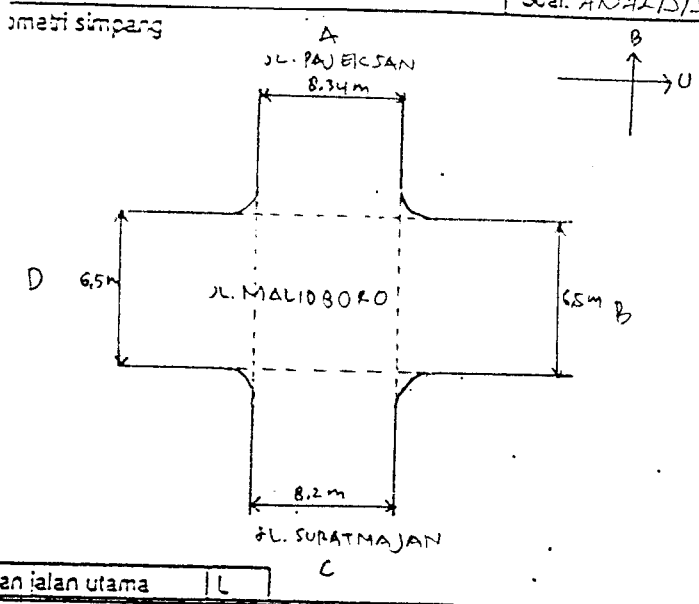
Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tbl. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata F_w Gbr. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_v Tbl. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{CK} Tbl. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{HSU} Tbl. B-6:1 (24)	Belok kiri F_L Gbr. B-7:1 (25)	Belok kanan F_R Gbr. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_m Gbr. B-9:1 (27)	
1	2700	1,224	1,00	0,88	0,92	-	1,052	1,19	3399,5

3. Penilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Ers. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30)/(28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang DT_s Gbr. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D_{u1} Gbr. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D_m (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)+(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Gbr. C-3:1 (37)	Sasaran (38)
1	3136,8	0,936	13	9	-	3,99	16,99	34-70	DS70,75

Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (39)

PANGKALAN BERSINYAL RUMAH SUSUN GEOMETRI ALYAS LALU LINTAS	Tanggal: <i>MEI 1998</i>	Ditandatangani: <i>RES/OKTA</i>
	Kota: <i>YOGYAKARTA</i>	Provinsi: <i>DIY</i>
	Jalan utama: <i>MALIBORO</i>	
	Jalan minor: <i>SURYATMAJAN - PAJEKAN</i>	
	Soal: <i>ANALISIS SEKARANG</i>	Periode: <i>19.00 - 20.00 WIB</i>



Pencakar	Aran	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. tak bermotor UMI kand/jam		
		kand/jam	emp=1,0 smp/jam	kand/jam	emp=1,0 smp/jam	kand/jam	emp=0,5 smp/jam	kand/jam	smp/jam			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
Jl. Minor: A	LT											
	ST											
	RT											
	Total											
Jl. Minor: C	LT											
	ST											
	RT											
	Total											
Jl. Minor total A+C												
Jl. Utama: B	LT	128	128	1	1,3	265	132,5	399	261,8	0,082	61	
	ST	1019	1019	19	24,7	3120	1560	4158	2603,7			
	RT	30	30	1	1,3	198	99	229	130,3	0,098	96	
	Total	1177	1177	21	27,3	3583	1791,5	4786	2995,8	0,113	157	
Jl. Utama: D	LT											
	ST											
	RT											
	Total											
Jl. Utama total B-D												
Utama+minor	LT	128	128	1	1,3	265	132,5	399	261,8	0,082	61	
	ST	1019	1019	19	24,7	3120	1560	4158	2603,7			
	RT	30	30	1	1,3	198	99	229	130,3	0,098	96	
Utama+minor total		1177	1177	21	27,3	3583	1791,5	4786	2995,8	0,113	157	
										Rasio J.Minor / (Jl. Utama+minor) total	0	UM: MV: 0,033

PANG TAK BERSINYAL JRMUJR USIG-II: ANALISA	Tanpaat: <i>MEI 1988</i>	Ditandai oleh: <i>RES/OKTA</i>
	Kota: <i>YOGYAKARTA</i>	Ukuran kota: <i>0,5 Juta</i>
	Jalan utama: <i>MAALJOBORO</i>	Linkungan jalan: <i>COM</i>
	Jalan minor: <i>S. MAJAN - PAJEK</i>	Hambatan samping: <i>TINDEI</i>
	Seal:	Periode: <i>19.00 - 20.00 WIB.</i>

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar pendekat (m)						Lebar pendekat rata-rata W_p (8)	Jumlah lajur Gambar B-1:2		Tipe simpang Tbl. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama				Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_a (2)	W_c (3)	W_{ac} (4)	W_b (5)	W_d (6)	W_{bd} (7)				
1	4	8,34	6,20	7,27	6,5	6,5	6,5	2	2	422	

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tbl. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata F_w Tbl. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_m Tbl. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{ok} Tbl. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{psu} Tbl. B-6:1 (24)	Belok kiri F_{lk} Tbl. B-7:1 (25)	Belok kanan F_{rk} Tbl. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_{rt} Tbl. B-9:1 (27)	
		(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	
1	2900	1,25	1,00	0,88	0,9	0,972	1,046	1,13	3474

3. Penilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Brs. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30):(28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang DT_s Tbl. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D_{uu} Tbl. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D_u (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)-(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Tbl. C-3:1 (37)	Sasaran (38)
1	2935,8	0,86	10,5	7,5		3,91	14,41	30-59	0570,7

Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (39)

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1: DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tangga:	TAEI 1998	Ditandai oleh:	R&O
	Provinsi:	DIY	Diteriksa oleh:	
	Kota:	KODYA YOGYA	Ukuran kota:	0,5
	No.ruas>Nama jalan:	MALIOBORO		
	Segmen antara	PILITU LINTASAN KA dan J.A. YANI		
	Kode segmen:		Tipe daerah:	COM
	Panjang (km):	0,209 KM	Tipe jalan:	2/i
Periode waktu:	19.00-20.00 WIB	Nomor soal:	A.5	

Rencana situasi

Penampang melintang

Sisi A
Sisi B

	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	3,75	3,75	7,0	3,75
Kerab (K) atau Bahu (B)	B	B		
Jarak kerab - penchalang (m)				
Lebar efektif bahu (dalam + luar) (m)	3	3	6	3

Bukzan median (tidak ada, sedikit, banyak)
TIDAK ADA

Kondisi pengaturan lalu-lintas

Batas kecepatan (km/jam)	50
Pembatasan akses untuk tipe kendaraan tertentu	
Pembatasan parkir (periode waktu)	
Pembatasan berhenti (periode waktu)	
Lain-lain	

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPIING	Tanggal:	MEI 1998	Ditandai oleh:	RAO
	No.ruas>Nama jalan:	MALIOBORO		
	Kode segmen:		Diperiksa oleh:	
	Periode waktu:	19.00 - 20.00	Nomor soal:	A-5

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/hari) Faktor-k = Pemisahan arah 1/arah 2 =
 Komposisi % LV % HV % MC %

Data arus kendaraan/jam

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan	Kend. berat		Sepeda motor		Arus total Q				
1.1	emp arah 1	LV: 1,00	HV: 1,3	MC: 0,4							
1.2	emp arah 2	LV: 1,00	HV: 1,3	MC: 0,4							
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	Arah % (8)	kend/jam (9)	smp/jam (10)	
3	1	1538	1538	23	30	4455	1782	50/50	6016	3350	
4	2										
5	1+2								6016	3350	
6								Pemisahan arah, $SP = Q_1 / (Q_1 + Q_2)$		1 %	
7								Faktor-smp $F_{1,2} =$		0,56	

Kelas hambatan samping

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

1. Penentuan frekwensi kejadian

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

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam, 200m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam, 200m	
Kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	/jam, 200m	
Kendaraan lambat	SMV	0,4	/jam	
Total:				

2. Perentuan kelas hambatan samping

Frekwensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 100	Pemukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
100 - 299	Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll.	Rendah	L
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN	Tanggal:	MEI 1998	Ditanyakan oleh:	RFO
FORMULIR UR-3 ANALISA	No. rasi>Nama jalan:	MALIOBORO		
KECEPATAN, KAPASITAS	Kode segment:		Diceriksa oleh:	
	Periode waktu:	19.00-20.00	Nomor soal:	A.S

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{smp} \times FFV_{kota}$$

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_0 Tabel B-1:1 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_0 + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (5) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{smp} Tabel B-3:1 atau 2	Ukuran kota FFV_{kota} Tabel B-4:1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(7)
1	55	2	57	0,99	0,93	52,5

Kapasitas

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{smp} \times FC_{smp} \times FC_{kota}$$

Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_0 Tabel C-1:1 sm/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C sm/jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2:1	Pemisahan arah FC_{smp} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{smp} Tabel C-4:1 atau 2	Ukuran kota FC_{kota} Tabel C-5:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(15)
1	3300	1,04	1,00	0,98	0,90	3027

Kecepatan kendaraan ringan

Soal/ Arah	Arus lalu lintas Q Formulir UR-2 sm/jam	Derajat kejenuhan DS (21)/(15)	Kecepatan V_w Gbr. D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
1	3350	1,11	32	0,809	0,0253

DS 70,75

LAMPIRAN 2
ANALISIS JARINGAN LALU LINTAS DI
KAWASAN MALIOBORO BERDASAR
PENGATURAN ARUS LALU LINTAS

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III: • WAKTU ANTAR HIJAU • WAKTU HILANG		Tanggal:	MEI 1998						
		Ditangani oleh:	RES / OKTA						
		Kota:	YOGYAKARTA						
		Simpang:	PS. KEMBANG - MALIOBORO - ABUBAKAR ALI						
		Seat:							
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG							Waktu merah semua (det)
Pendeka	Kecepatan	Pendekat							
	V s m/det	Kecepatan V s m/det							
		Jarak berangkat-datang (m) ^{*)}							
		Waktu berangkat-datang (det) ^{**)}							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Penentuan waktu merah semua Fase --> Fase 2 Fase --> Fase 2 Fase --> Fase Fase --> Fase 6 Waktu kuning total (3 det/fase)							
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus) 10							

*) Dari gambar, lihat contoh gambar B-2:1

***) Waktu untuk berangkat = $(L_{iv} + l_{iv}) / V_{iv}$

Waktu untuk datang = L_{iv} / V_{iv}

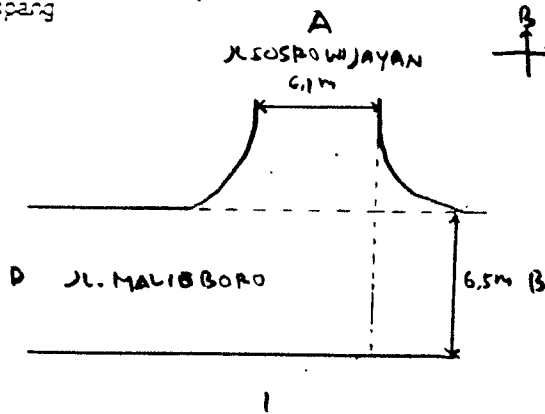
SIMPANG BERSYAL		PANJANG ANTRIAN										Diangani oleh: OKTA / RES			
Formulir SIG-V:		JUMLAH KENDARAAN TERHENTI										Soal:			
		TURDAAN										Periode:			
Kode pendekat	Arus lalu lintas simpam O	Kapasitas simpam C	Derajat kejenuhan DS = O/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan antri (simp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah kendaraan terheni simpam N sv	Turdaan linias rata-rata de/smp DT Eq (42)	Turdaan geo-metrik rata-rata de/smp DG Eq (43)	Turdaan rata-rata de/smp D = DT + DG (13) + (14)	Turdaan total simp. det D x O (2) + (15)	
					NO ₁ Eq (34-1)	NO ₂ Eq (35)	Total NO ₁ + NO ₂ Eq (37)								NO _{max} Gb.E.22 (2)
T	11351	2161	0,53	0,667	1,26	39,27	40,53	56,5	156,9	1,75	1986,93	11,88	2,5	14,38	16327,1
B	262,5	1201	0,22	0,182	0	22,16	22,16	39	67,3	4,09	1102,26	23,0	2,18	25,18	6786,01
LITOR (semua)														Total: 23113,1	
Arus kor. Okor.														Total: 16,45	
Arus total Otol.														Turdaan simpang rata-rata (de/smp):	

• Arus kor. = Arus yang dikoreksi

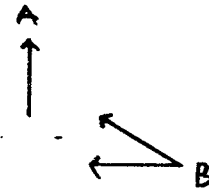
SIKAP TAK BERSINYAL
 MUUR USIG-I:
 OMETRI
 US LALU LINTAS

Tanggal:	Ditangani oleh: RES / OKTA
Kota: YOGYAKARTA	Provinsi: DIY
Jalan utama: MALIOBORO	
Jalan minor: SOSROWIJAYAN	
Soal: ALTERNATIF ARUS	Periode: 19.00 - 20.00

metri simpang



Arus lalu lintas



Jalan jalan utama | L

KOMPOSISI LALU LINTAS LV% :		HV% :		MC% :		Faktor-smd		Faktor-k			
ARUS LALU LINTAS	Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. tak bermotor	
Pencakar	(1)	kend/jam (3)	amp=1,0 smp/jam (4)	kend/jam (5)	amp=1,0 smp/jam (6)	kend/jam (7)	amp=0,5 smp/jam (8)	kend/jam (9)	smp/jam (10)	masio belok (11)	UMI kend/jam (12)
Jl. Minor: A	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Minor: C	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Minor total A+C											
Jl. Utama: B	LT										
	ST			23	29,9	4567,2	2283,6	4590,2	2313,5		
	RT			-	-	333,3	166,65	333,3	166,65	0,068	60
	Total			23	29,9	4900,5	2450,25	4923,5	2480,15		60
Jl. Utama: D	LT										
	ST										
	RT										
	Total										
Jl. Utama total B-D				23	29,9	4900,5	2450,25	4923,5	2480,15		60
Jl. Utama+minor	LT										
	ST			23	29,9	4567,2	2283,6	4590,2	2313,5		
	RT			-	-	333,3	166,65	333,3	166,65	0,068	60
Jl. Utama+minor total				23	29,9	4900,5	2450,25	4923,5	2480,15	0,068	60
Rasio Jl.Minor / (Jl.Utama+minor) total									0	UMI,MV:	0,012

PANGKALAN BERSINYAL SALURAN USIG-II: ALISA	Tanah: _____	Ditandai oleh: <i>REJ / OKTA</i>
	Kota: <i>YOGYAKARTA</i>	Ukuran kota: <i>0,5</i> juta
	Jalan utama: <i>MALIOBORO</i>	Linkungan jalan: <i>COM</i>
	Jalan minor: <i>SOSROWIJAYAN</i>	Hambatan samping: <i>TIN561</i>
	Skala: <i>ALTERNATIF ARUS</i>	Periode: <i>19.00 - 20.00</i>

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar pendekat (m)						Lebar pendekat rata-rata W_i (8)	Jumlah lajur Gambar B-1:2		Tipe simpang Tol. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama				Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_A (2)	W_C (3)	W_{AC} (4)	W_B (5)	W_D (6)	W_{BD} (7)				
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>6,1</i>		<i>6,1</i>	<i>6,5</i>	<i>6,5</i>	<i>6,5</i>	<i>6,37</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>3:2:2</i>

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tol. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata F_w Gbr. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_M Tol. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{UK} Tol. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{HS} Tol. B-6:1 (24)	Belok kiri F_L Gbr. B-7:1 (25)	Belok kanan F_R Gbr. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_{RM} Gbr. B-9:1 (27)	
<i>1</i>	<i>2700</i>	<i>1,214</i>	<i>1,00</i>	<i>0,88</i>	<i>0,9178</i>	<i>-</i>	<i>1,0273</i>	<i>1,19</i>	<i>3236</i>

3. Penilaku lalu lintas

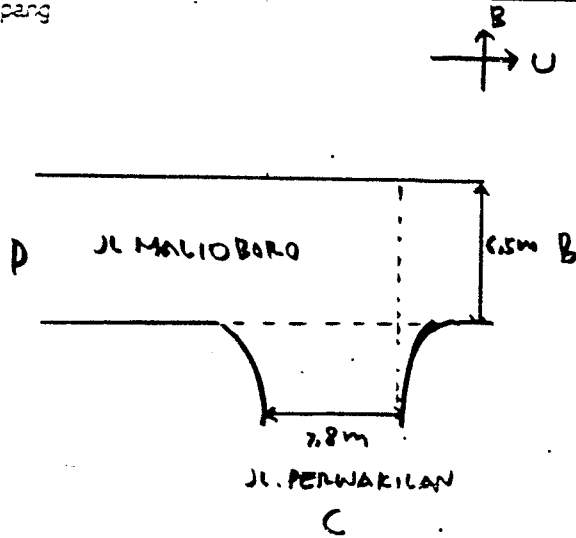
Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Brs. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30):(28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang DT_i Gbr. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D_{UM} Gbr. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D_M (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)-(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Gbr. C-3:1 (37)	Sasaran (38)
<i>1</i>	<i>2980,15</i>	<i>0,766</i>	<i>8,5</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>1,4667</i>	<i>9,97</i>	<i>29-48</i>	<i>25 2075</i>

Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (38)

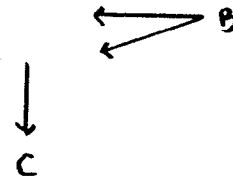
- Bangkitan kendaraan sepeda motor 10% dari semula
- Tidak ada arus kendaraan ringan (LV)

RANGKAIAN TANDA BERSINYAL RANGKAIAN SIGMA: GEOMETRI RANGKAIAN LALU LINTAS	Tanggal:	Ditangani oleh: RES / OKTA
	Kota: YOGYAKARTA	Provinsi: DIY
	Jalan utama: MALIOBORO	
	Jalan minor: PERWAKILAN	
	Soal: ANALISIS ALTERNATIF	Periode: 19.00 - 20.00 WIB.

Medan simpang



Arus lalu lintas



Medan jalan utama		L		LV% :		HV% :		MC% :		Faktor-smd		Faktor-k	
ARUS LALU LINTAS		Arah	Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. tak bermotor UM		Kend. jam
Pencakar	(1)	(2)	kend/jam (3)	amp=i,0 sm/jam (4)	kend/jam (5)	amp=i,0 sm/jam (6)	kend/jam (7)	amp=0,5 sm/jam (8)	kend/jam (9)	sm/jam (10)	rasio belok (11)	UM kend/jam (12)	(13)
Jl. Minor: A	LT												
	ST												
	RT												
	Total												
Jl. Minor: C	LT												
	ST												
	RT												
	Total												
Jl. Minor total A+C													
Jl. Utama: B	LT						487,3	293,65	487,3	293,65	0,105	76	
	ST			23	29,9	4079,9	2039,95	4102,9	2069,85				
	RT												
	Total			23	29,9	4567,2	2283,6	4590,2	2313,5				
Jl. Utama: D	LT												
	ST												
	RT												
	Total												
Jl. Utama total B-D													
Utama+minor	LT						487,3	293,65	487,3	293,65	0,105	76	
	ST			23	29,9	4079,9	2039,95	4102,9	2069,85				
	RT												
	Total			23	29,9	4567,2	2283,6	4590,2	2313,5	0,105	76		
Utama+minor total				23	29,9	4567,2	2283,6	4590,2	2313,5	0,105	76		
Rasio Jl.Minor / (Jl.Utama+minor) total										0	UM,MIV:	0,0166	

PANG TAY BERSINYAL MULUR USIG-II: LISA	Tanpaat:	Ditandai oleh:	RES/OKTA	
	Kota:	YOGYAKARTA	Ukuran kota:	0,5 Jata
	Jalan utama:	MALIOBORO	Linkungan jalan:	COM
	Jalan minor:	PERWAKILAN	Hambatan samping:	TINJES
	Seal:	ANALISIS ALTERNATIF	Periode:	19.00 - 20.00 WIB

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur Gambar B-1:2		Tipe simpang Tol. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W_p (8)	Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_a (2)	W_c (3)	W_{ac} (4)	W_b (5)	W_o (6)	W_{so} (7)				
1	3	7,8	7,8	6,5	6,5	6,5	6,93	2	2	322	

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tol. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata F_w Gbr. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_u Tol. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{ok} Tol. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{asu} Tol. B-6:1 (24)	Belok kiri F_{lk} Gbr. B-7:1 (25)	Belok kanan F_{rk} Gbr. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_{lt} Gbr. B-9:1 (27)	
1	2700	1,257	1,00	0,88	0,913	1,0091	-	1,19	3274

3. Perilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Eqs. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30); (28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang DT_s Gbr. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D_{ul} Gbr. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D_{lm} (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)-(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Gbr. C-3:1 (37)	Sasaran (38)
1	2313,5	0,707	7,5	5,5	-	1,799	9,299	20 - 70	$D_s < 0,75$

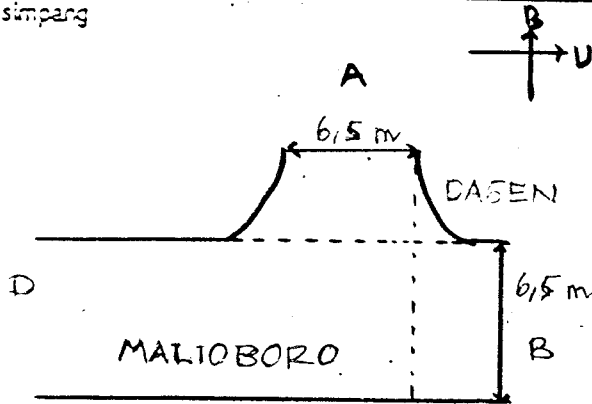
Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (39)

- Bangkitan arus kendaraan sepeda motor 10%
- Tidak ada arus kendaraan ringan (LV)

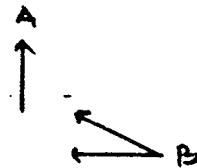
SIMPANG TAK BERSINYAL
 FORMULUR USIG-I:
 - GEOMETRI
 - ARUS LALU LINTAS

Tanggal: _____ Ditandatangani: RES/OKTA
 Kota: YOGYAKARTA Propinsi: DIY
 Jalan utama: MALIOBORO
 Jalan minor: DABEN
 Soal: ANALISIS ALTERNATIF Periode: 19.00 - 20.00 WIB

Geometri simpang



Arus lalu lintas



Median jalan utama | L

1 KOMPOSISI LALU LINTAS LV% :		HV% :		MC% :		Faktor-smd		Faktor-k				
ARUS LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. tak bermotor UM kand/jam (12)		
(1)	Arah (2)	kand/jam (3)	amp=1,0 sm/jam (4)	kand/jam (5)	amp=1,0 sm/jam (6)	kand/jam (7)	amp=0,5 sm/jam (8)	kand/jam (9)	smo/jam (10)		Rasio belok (11)	
2	Jl. Minor: A	LT										
3		ST										
4		RT										
5		Total										
6	Jl. Minor: C	LT										
7		ST										
8		RT										
9		Total										
10	Jl. Minor total A-C											
11	Jl. Utama: B	LT										
12		ST		23	29,9	3941,3	1970,65	3964,3	2000,6		41	
13		RT		-	-	138,6	69,3	138,6	69,3	0,033		
14		Total		23	29,9	4079,9	2039,95	4102,9	2069,9		41	
15	Jl. Utama: D	LT										
16		ST										
17		RT										
18		Total										
19	Jl. Utama total B-D											
20	Utama+minor	LT										
21		ST		23	29,9	3941,3	1970,65	3964,3	2000,6		41	
22		RT		-	-	138,6	69,3	138,6	69,3	0,033		
23	Utama+minor total			23	29,9	4079,9	2039,95	4102,9	2069,9		41	
24				Rasio Jl.Minor / (Jl.Utama+minor) total						0	UM/MV:	0,01

JALAN TAK BERSINYAL OPMULJR USIG-II: JALISA	Tandaat	Ditandai oleh: RES/OKTA	
	Kota: YOGYAKARTA	Ukuran kota: 0,5	Juta
	Jalan utama: MALICBORO	Linkungan jalan: 10M	
	Jalan minor: DAEN	Hambatan samping: TINEE	
	Soal: ANALISIS ALTERNATIF	Periode: 19.00 - 20.00 WIB	

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur Gambar B-1:2		Tipe simpang Tbl. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W_r (8)	Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_a (2)	W_c (3)	W_{ac} (4)	W_b (5)	W_d (6)	W_{bd} (7)				
1	3	6,5	-	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	2	2	3:2:2

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tbl. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata F_w Gbr. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_u Tbl. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{ku} Tbl. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{su} Tbl. B-6:1 (24)	Belok kiri F_{lk} Gbr. B-7:1 (25)	Belok kanan F_{rk} Gbr. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_r Gbr. B-9:1 (27)	
1	2700	1,224	1,00	0,88	0,92	-	1,060	1,19	3375

3. Perilaku lalu lintas

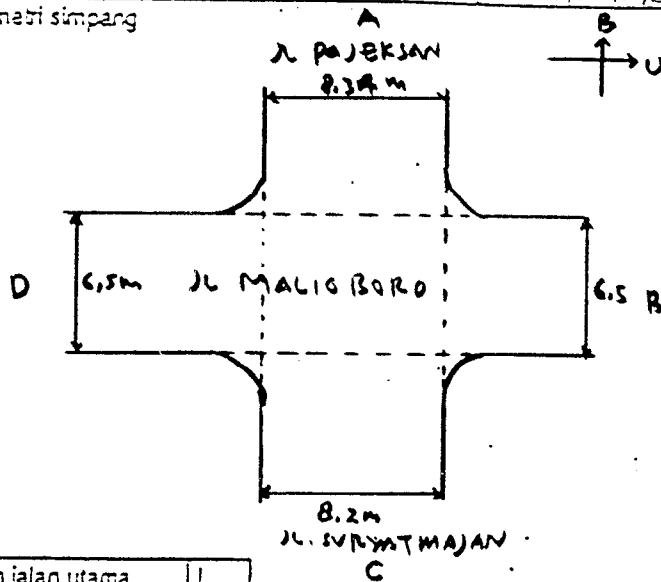
Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Brs. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30)/(28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang DT_s Gbr. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D_{u1} Gbr. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D_m (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)-(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Gbr. C-3:1 (37)	Sasaran (38)
1	2069,9	0,613	6,5	4,5	-	3,65	10,15	16-32	$DS < 0,75$

Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (38)

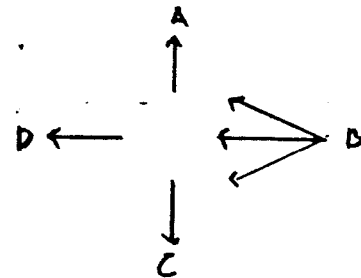
SIMPANG TAK BERSINYAL
 FORMULA USIG-I:
 GEOMETRI
 ARUS LALU LINTAS

Tanggal:	Ditangani oleh: RES / OKTA
Kota: YOGYAKARTA	Provinsi: DIY
Jalan utama: MALIOBORO	
Jalan minor: SURYATMAJAN - PAJEKSAN	
Soal: ANALISIS ALTERNATIF	Periode: 19.00 - 20.00 WIB.

Geometri simpang



Arus lalu lintas



Median jalan utama L

1 KOMPOSISI LALU LINTAS LV% :		HV% :		MC% :		Faktor-smd		Faktor-k			
ARUS LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. tak bermotor	
Pendekat	Arah	kend/jam	emp=1,0 smo/jam	kend/jam	emp=1,0 smo/jam	kend/jam	emp=0,3 smo/jam	kend/jam	smo/jam	masia belok	UMI kend/jam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	Jl. Minor: A	LT									
3		ST									
4		RT									
5		Total									
6	Jl. Minor: C	LT									
7		ST									
8		RT									
9		Total									
10	Jl. Minor total A-C										
11	Jl. Utama: B	LT				291,5	145,75	291,5	145,75	0,079	61
12		ST		23	29,9	3432	1716	3455	1745,9		
13		RT		-	-	217,8	108,9	217,8	108,9	0,055	96
14		Total		23	29,9	3741,3	1970,65	3964,3	2000,55	0,129	157
15	Jl. Utama: D	LT									
16		ST									
17		RT									
18		Total									
19	Jl. Utama total B-D										
20	Utama+minor	LT				291,5	145,75	291,5	145,75	0,079	61
21		ST		23	29,9	3432	1716	3455	1745,9		
22		RT		-	-	217,8	108,9	217,8	108,9	0,055	96
23	Utama+minor total			23	29,9	3741,3	1970,65	3964,3	2000,55	0,129	157
24										Rasio J.Minor / (Jl.Utama+minor) total	0 UMI:HV: 0,09

PANG TAK BERSINYAL RUMAH USIG-II ANALISA	Tanpaat:	Ditandai oleh: RES/OKTA
	Kota: YOGYAKARTA	Ukuran kota: 0,5 Juta
	Jalan utama: MALIOBORO	Linkungan jalan: COM
	Jalan minor: S. MAJAN - PAJKS	Hambatan samping: TINEGI
	Scal: ANALISIS ALTERNATIF	Periode: 19.00 - 20.00 WIB

1. Lebar pendekatan dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar pendekatan (m)						Lebar pendekatan rata-rata W_p (2)	Jumlah lajur Gambar E-1:2		Tipe simpang Tol. B-1:1 (11)
		Jalan minor			Jalan utama				Jalan minor (9)	Jalan utama (10)	
		W_a (2)	W_c (3)	W_{ac} (4)	W_b (5)	W_d (6)	W_{bd} (7)				
1	1	6,31	6,2	7,27	6,5	6,5	6,5	6,89	2	2	422

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tol. B-2:1 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/jam (23)
		Lebar pendekatan rata-rata F_w Gbr. B-3:1 (21)	Median jalan utama F_m Tol. B-4:1 (22)	Ukuran kota F_{ko} Tol. B-5:1 (23)	Hambatan samping F_{su} Tol. B-6:1 (24)	Belok kiri F_{lk} Gbr. B-7:1 (25)	Belok kanan F_{rk} Gbr. B-8:1 (26)	Rasio minor/total F_{ra} Gbr. B-9:1 (27)	
1	2900	1,25	1,00	0,88	0,89	0,959	1,039	1,19	3366

3. Perilaku lalu lintas

Pilihan	Arus lalu-lintas (Q) smp/jam USIG-1 Ers. 23-Kol 10 (30)	Derajat kejenuhan (DS) (30)/(28) (31)	Tundaan lalu-lintas simpang D_T Gbr. C-2:1 (32)	Tundaan lalu-lintas Jl. Utama D_{ut} Gbr. C-2:2 (33)	Tundaan lalu-lintas Jl. Minor D_m (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan simpang (D) (32)-(35) (36)	Peluang antrian (CP %) Gbr. C-3:1 (37)	Sasaran (38)
1	2000,55	0,59	6	4,5	-	3,75	9,75	15-31	DS < 0,75

Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (39)

- Bangkitan arus sepeda motor 10%
- Tidak ada arus kendaraan ringan (LV)

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1: DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanocal:		Ditancani oleh:	RRO
	Propinsi:	DIY	Diperiksa oleh:	
	Kota:	KODYA YOGYA	Ukuran kota:	0,5
	No.ruas>Nama jalan:	MALIDBORO		
	Segmen antara ...	PINTU LINT. KA dan J. A. YANI		
	Kode segmen:		Tipe daerah:	COM
	Panjang (km):	0,809	Tipe jalan:	2/1
Periode waktu:	19.00 - 20.00	Nomor soal:	A A	

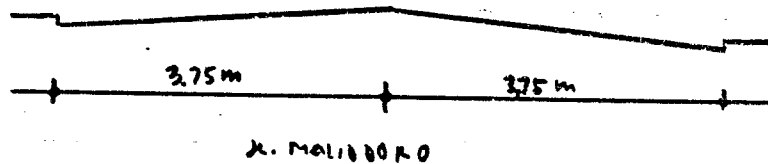
Rencana situasi



Penampang melintang

Sisi A

Sisi B



	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	3,75	3,75	7,0	3,75
Kereb (K) atau Bahu (B)				
Jarak kereb - penyalang (m)				
Lebar efektif bahu (dalam + luar) (m)	3	3	6	3

Bukaa median (tidak ada, sedikit, banyak)	TIDAK ADA
---	-----------

Kondisi pengaturan lalu-lintas

Batas kecepatan (km/jam)	50
Pembatasan akses untuk tipe kendaraan tertentu	
Pembatasan parkir (periode waktu)	
Pembatasan berhenti (periode waktu)	
Lain-lain	

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPIING	Tanggal:		Ditangani oleh:	RXC
	No.ruas>Nama jalan:	PALIOBORO		
	Kode seomen:		Diperiksa oleh:	
	Periode waktu:	19.00 - 20.00	Nomor soal:	A.A

Lalu lintas harian rata-rata tahunan

LHRT (kend/nan) Faktor-k = Pemisahan arah 1/arah 2 =
 Komposisi %

LV %	<input type="text"/>	HV %	<input type="text"/>	MC %	<input type="text"/>
------	----------------------	------	----------------------	------	----------------------

Data arus kendaraan/jam

Baris	Tipe kend.	Kend. ringan		Kend. berat		Sepeda motor		Arus total Q			
1.1	emp arah 1	LV:	1,00	HV:	1,3	MC:	0,9				
1.2	emp arah 2	LV:	1,00	HV:	1,3	MC:	0,9				
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	Arah % (8)	kend/jam (9)	smp/jam (10)	
3	1	-	-	23	30	4455	1782	50/50	4478	1872	
4	2										
5	1+2										
6								Pemisahan arah, SP=Q ₁ /(Q ₁₊₂)		%	<input type="text"/>
7								Faktor-smp F _{1,2} =			<input type="text"/>

Kelas hambatan samping

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

1. Penentuan frekwensi kejadian

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

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot	Frekwensi kejadian	Frekwensi berbobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam, 200m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam, 200m	
Kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	/jam, 200m	
Kendaraan lambat	SMV	0,4	/jam	
Total:				

2. Penentuan kelas hambatan samping

Frekwensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll.	Rendah	L
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN	Tanggal:		Ditangani oleh:	RES/OKTA
FORMULIR UR-3 ANALISA	No. ruas>Nama jalan:	MALIOBORO	Diceriksa oleh:	
KECEPATAN, KAPASITAS	Kode segmen:		Nomor soal:	A.A.
	Periode waktu:	19.00 - 20.00		

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{smp} \times FFV_{kota}$$

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar FV_0 Tabel B-1:1 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_0 + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (5) (km/jam)
				Hambatan samping FFV_{smp} Tabel B-3:1 atau 2	Ukuran kota FFV_{kota} Tabel B-4:1	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)	(7)
1	55	2	57	0,99	0,93	52,5

Kapasitas

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{smp} \times FC_{kota} \times FC_{DS}$$

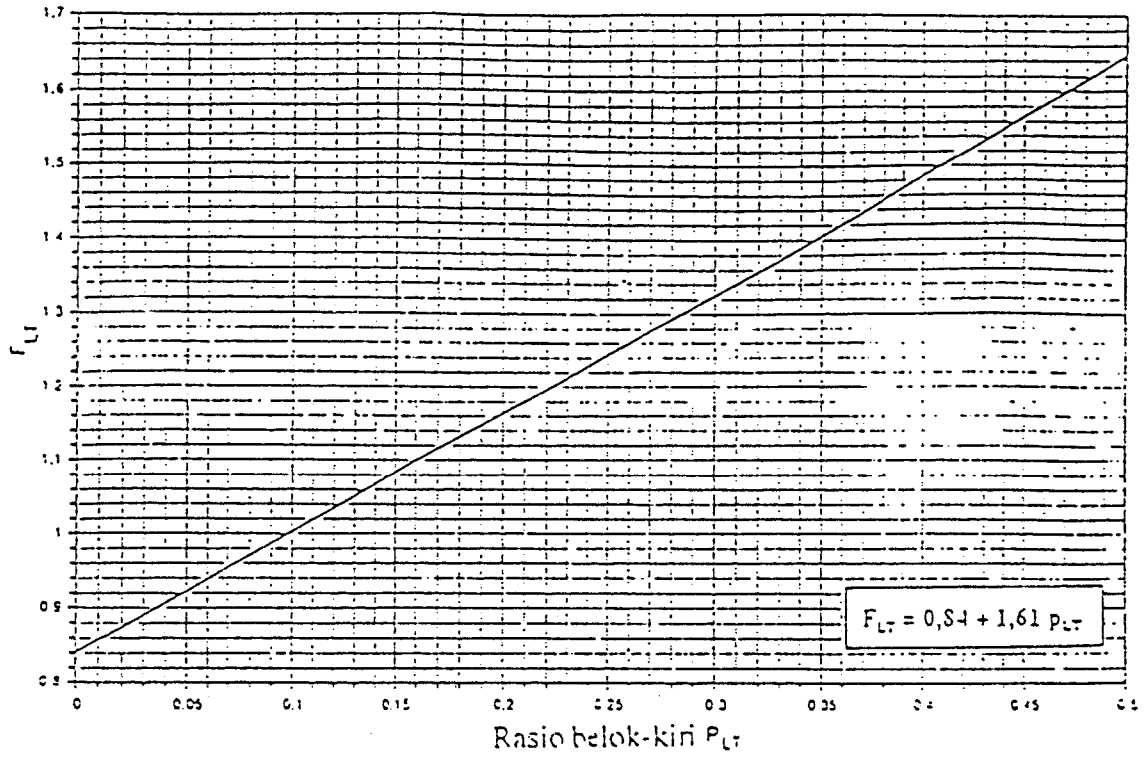
Soal/ Arah	Kapasitas dasar C_0 Tabel C-1:1 smo/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15) (15)
		Lebar jalur FC_w Tabel C-2:1	Pemisahan arah FC_{smp} Tabel C-3:1	Hambatan samping FC_{smp} Tabel C-4:1 atau 2	Ukuran kota FC_{kota} Tabel C-5:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(15)
1	3300	1,09	1,00	0,98	0,90	3027

Kecepatan kendaraan ringan

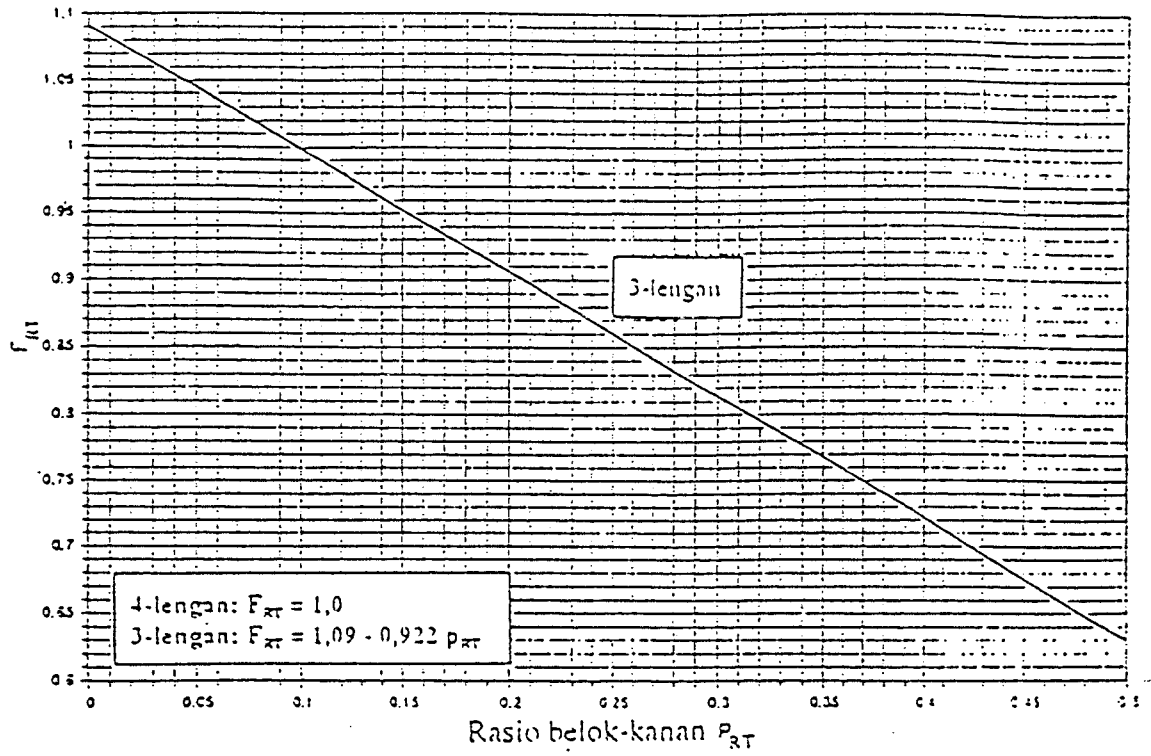
Soal/ Arah	Arus lalu lintas Q Formulir UR-2 smo/jam	Derajat kejenuhan DS (21)/(15)	Kecepatan V_{lr} Gbr.D-2:1 atau 2 km/jam	Panjang segmen jalan L km	Waktu tempuh TT (24)/(23) jam
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
1	1872	0,62	46	0,809	0,0176

 $DS < 0,75$

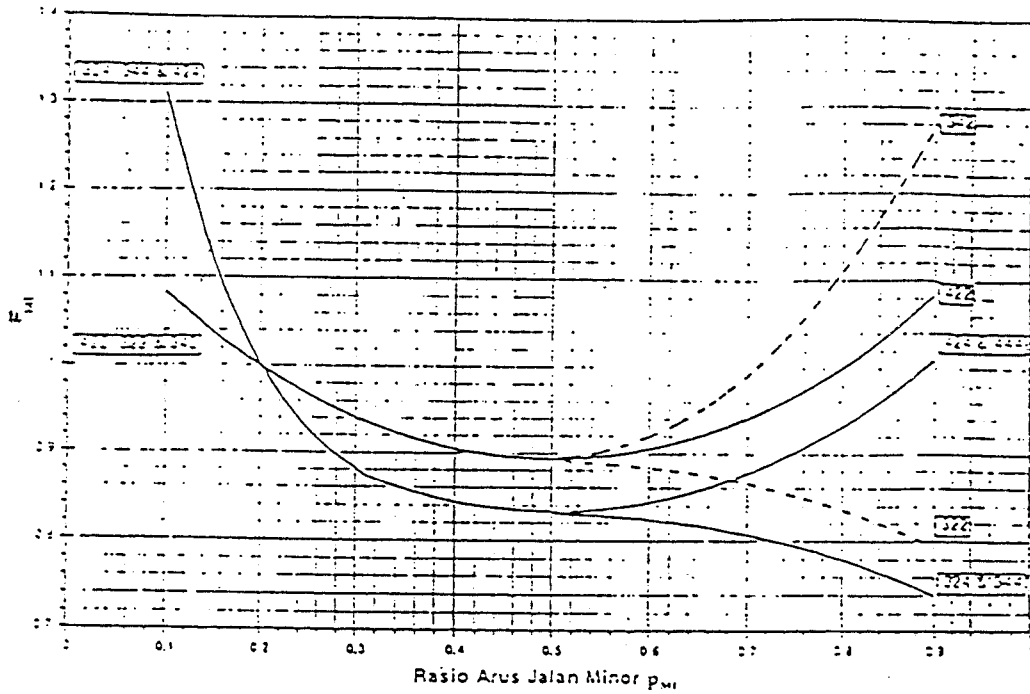
LAMPIRAN 3
GRAFIK SIMPANG TAK BERSINYAL



FAKTOR PENYESUAIAN BELOK-KIRI (F_{LT})

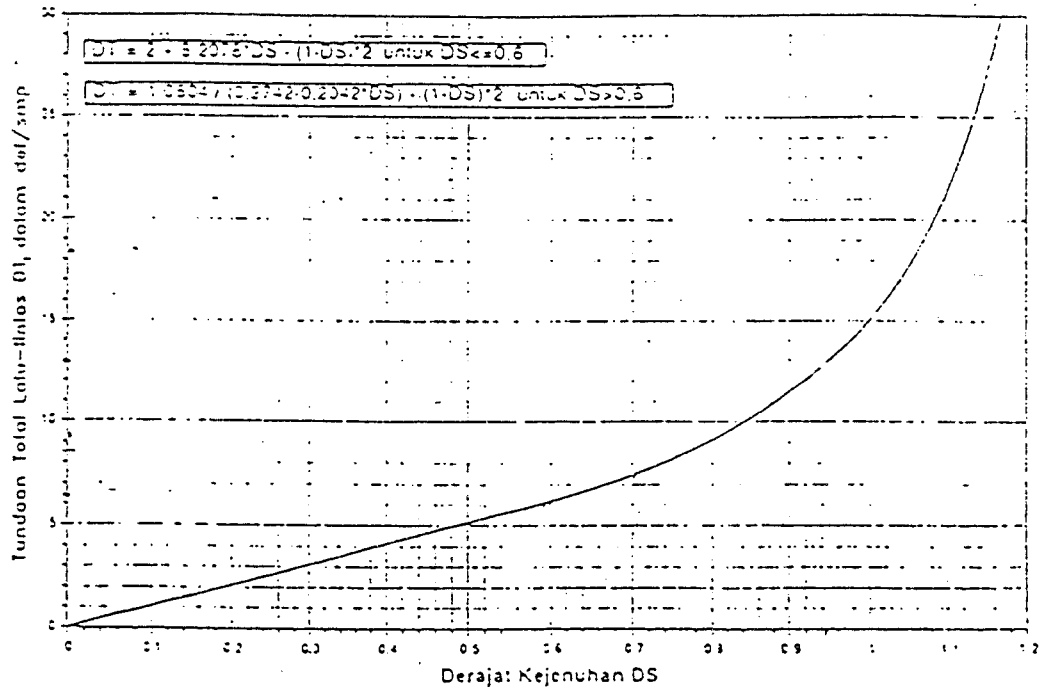


FAKTOR PENYESUAIAN BELOK-KANAN (F_{RT})

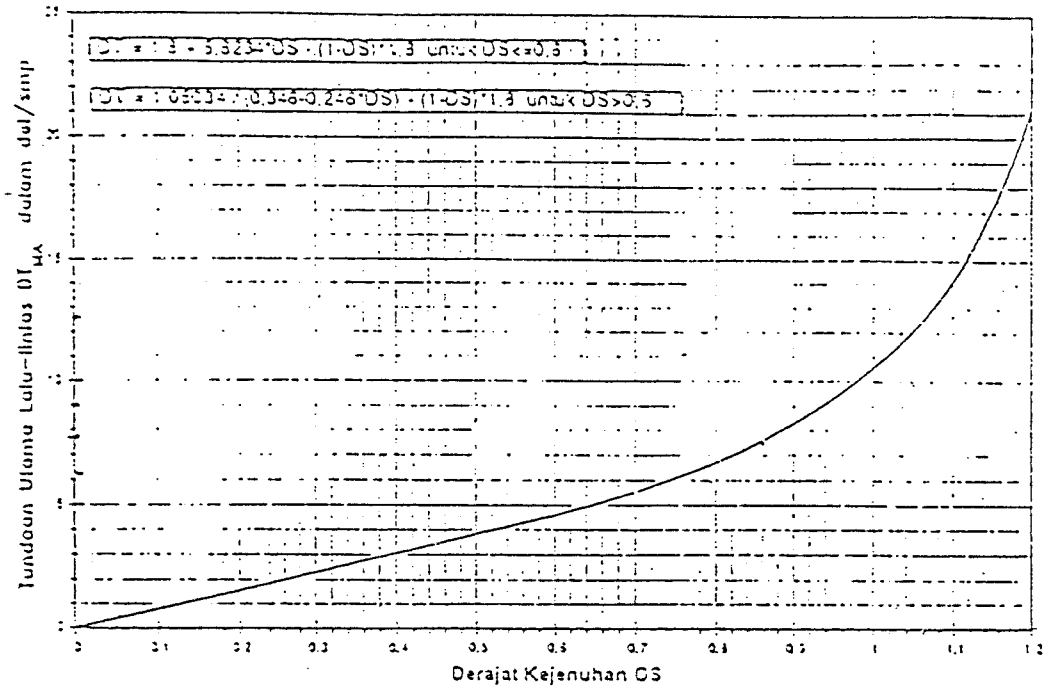


IT	F_{mi}	P_{vc}
422	$1,19 \times p_{mi}^2 - 1,19 \times p_{mi} + 1,19$	0,1 - 0,9
424	$16,6 \times p_{mi}^4 - 33,3 \times p_{mi}^3 + 25,3 \times p_{mi}^2 - 8,6 \times p_{mi} + 1,95$	0,1 - 0,3
444	$1,11 \times p_{mi}^2 - 1,11 \times p_{mi} + 1,11$	0,3 - 0,9
322	$1,19 \times p_{mi}^2 - 1,19 \times p_{mi} + 1,19$	0,1 - 0,5
	$-0,595 \times p_{mi}^2 + 0,595 \times p_{mi} + 0,74$	0,5 - 0,9
342	$1,19 \times p_{mi}^2 - 1,19 \times p_{mi} + 1,19$	0,1 - 0,5
	$2,38 \times p_{mi}^2 - 2,38 \times p_{mi} + 1,49$	0,5 - 0,9
324	$16,6 \times p_{mi}^4 - 33,3 \times p_{mi}^3 + 25,3 \times p_{mi}^2 - 8,6 \times p_{mi} + 1,95$	0,1 - 0,3
344	$1,11 \times p_{mi}^2 - 1,11 \times p_{mi} + 1,11$	0,3 - 0,5
	$-0,555 \times p_{mi}^2 + 0,555 \times p_{mi} + 0,69$	0,5 - 0,9

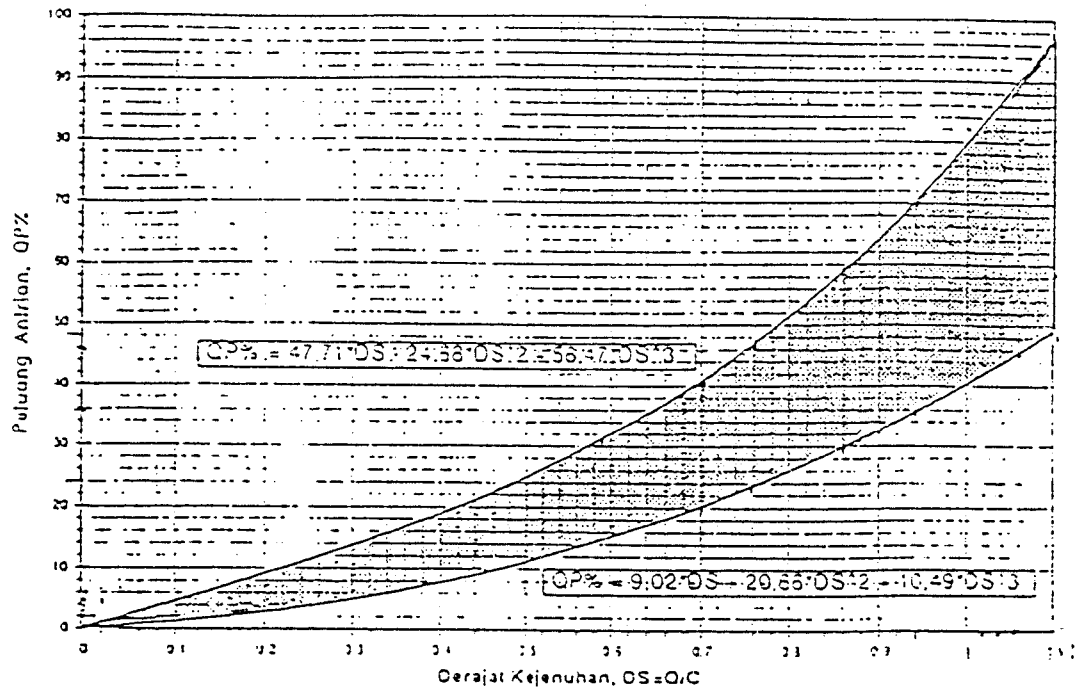
FAKTOR PENYESUAIAN ARUS JALAN MINOR (F_{mi})



TUNDAAN LALU-LINTAS SIMPANG VS DERAJAT KEJENUHAN

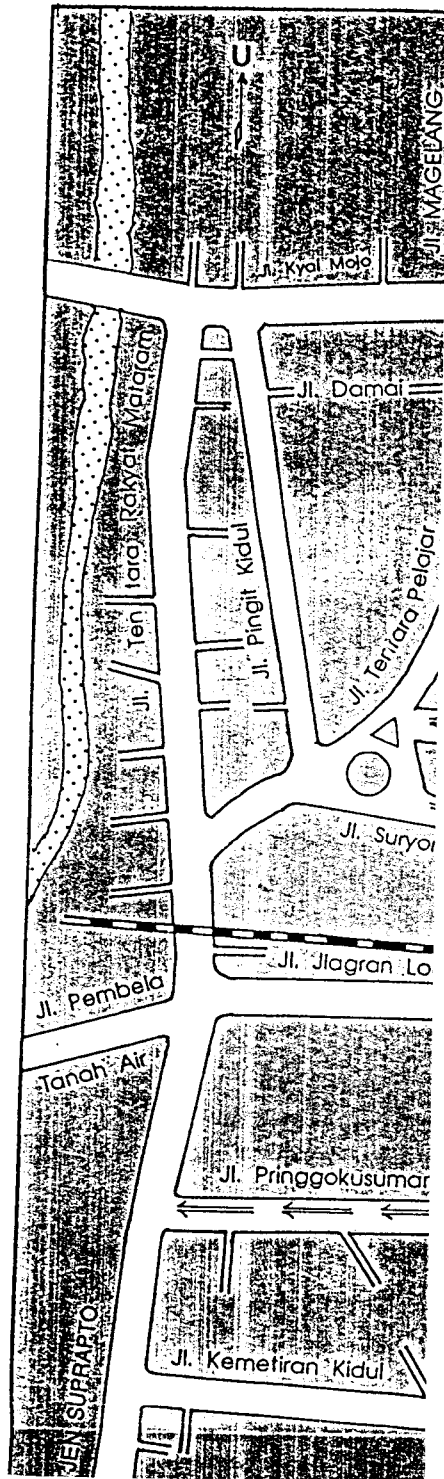


TUNDAAN LALU-LINTAS JALAN UTAMA VS DERAJAT KEJENUHAN

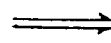
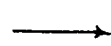
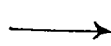
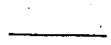
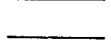


RENTANG PELUANG ANTRIAN (QP%) TERHADAP
DERAJAT KEJENUHAN (DS)

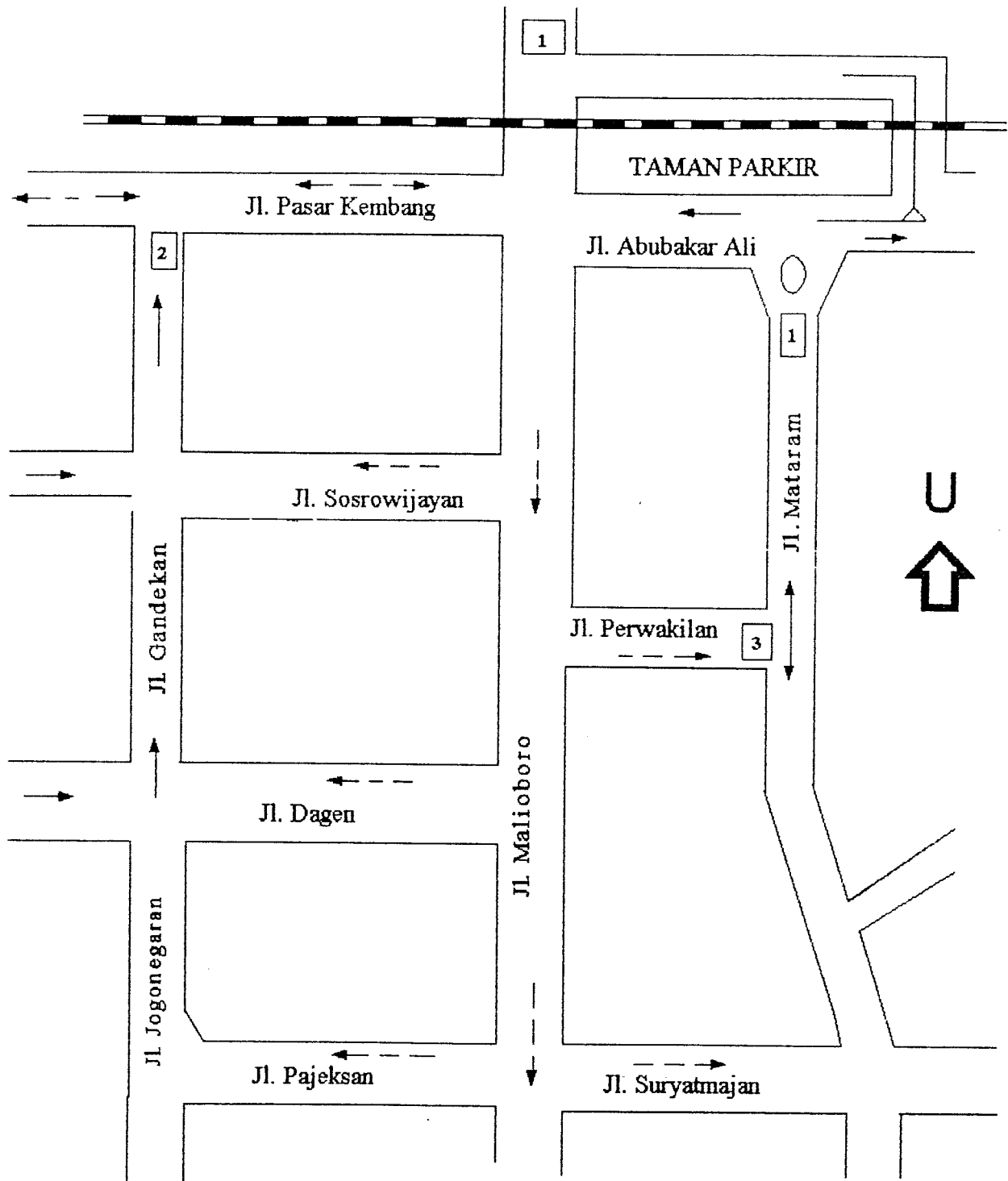
LAMPIRAN 4
PETA SITUASI LALU LINTAS DI KAWASAN
JALUR H KOTAMADYA YOGYAKARTA



KETERANGAN :

-  = Arus Lalu Lintas satu
-  = Arus Lalu Lintas satu
-  = Arus lalu Lintas satu
-  = Larangan Parkir di ba
-  = Diijinkan Parkir di ba

LAMPIRAN 5
PETA PENGATURAN ARAH ARUS LALU
LINTAS DAN RAMBU



Keterangan :

- > Arus kendaraan roda 2 dan 4 satu arah
- - - - -> Arus kendaraan roda 2 satu arah
- ←————> Arus kendaraan roda 2 dan 4 dua arah
- ← — — —> Arus kendaraan roda 2 dua arah dan roda 4 satu arah ke barat

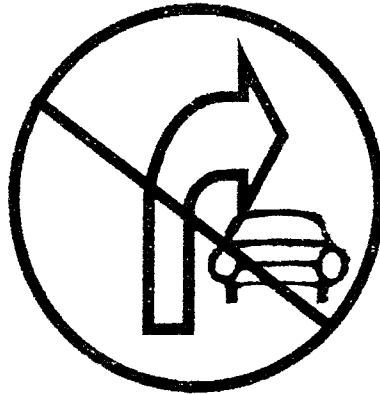
- Rambu no. 1 Pukul 18.00-22.00 Wib kendaraan roda 4 atau lebih dilarang masuk jalan Malioboro (Rambu dipasang sepanjang lebar jalan berupa teks kalimat)
- Rambu no. 2 Pukul 18.00-22.00 Wib kendaraan roda 4 atau lebih dilarang belok kanan (Rambu berupa gambar)
- Rambu no. 3 Dilarang belok kanan untuk semua kendaraan. (Rambu berupa gambar)

RAMBU NO. 1

PUKUL 18.00 – 22.00 WIB

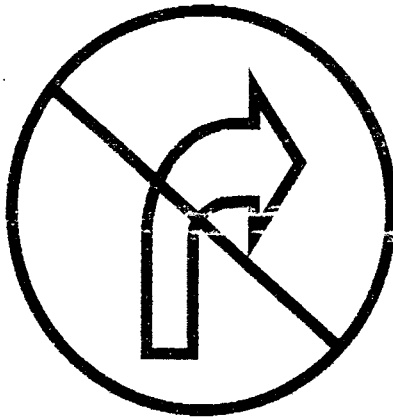
KENDARAAN PRIBADI RODA 4 ATAU LEBIH
DILARANG MEMASUKI JALAN MALIOBORO

RAMBU NO. 2



18.00 – 22.00

RAMBU NO. 3



MARKA
SIMPANG
BERSINYAL

