

PUSPUSTAKAAN FTSP UH	
HADIAH/BELE	
TGL TERIMA :	14 Februari 2004
NO. JUDUL :	02176
NO. INV. :	520002176001
NO. INDUK :	

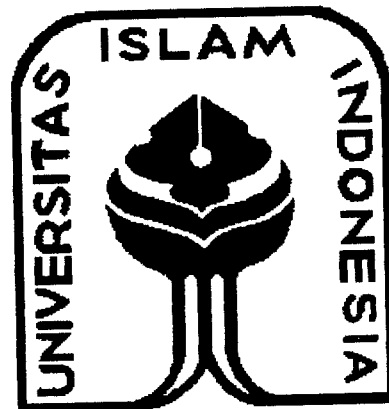
TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL

POJOK BENTENG KULON

YOGYAKARTA

SAMPAI DENGAN 2010



جامعة الاسلاميه
الاندونيسي



Disusun Oleh :

NOVIKARINI ARUM PUSPITASARI

No Mhs. : 01 511 033

SOFITA SUKAWATI

No Mhs. : 01 511 319

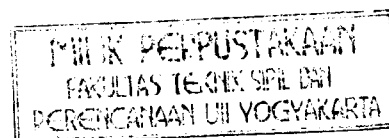
JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2006



TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
POJOK BENTENG KULON
YOGYAKARTA
SAMPAI DENGAN 2010

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

Disusun Oleh :

Novikarini Arum Puspitasari

No. Mhs.: 01 511 033

Sofita Sukawati

No. Mhs.: 01 511 319

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2006

Lembar Pengesahan


TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
POJOK BENTENG KULON
YOGYAKARTA
SAMPAI DENGAN 2010

Novikarini Arum Puspitasari
No. Mhs.: 01 511 033

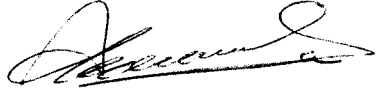
Sofita Sukawati
No. Mhs.: 01 511 319

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. Iskandar S, MT
Dosen Pembimbing I


Tanggal : 18-08-2006

Ir. Subarkah, MT
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 12-08-2006

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur Kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh perjuangan dan kesabaran

Bapak dan Ibu tersayang untuk kasih sayang, perhatian, semangat, dan doanya

Mbak Nia tersayang untuk dorongan semangat dan doanya

Dek Nandi tersayang yang sudah tenang berada di sisi-Nya

Mas Ony yang selalu membantu dalam perjuanganku untuk Tugas Akhir ini

Partnerku Sofi, akhirnya kita lulus juga

Teman – temanku Nopha, Novi, Ari, Ida idut, Riris, Rini, Irma, Ike, Vega, Uti,

Estu, Yanti, Dwi dan semua temenku angkatan '01 terima kasih untuk dukungan, semangat, canda, tawa, dan kebersamaan kita di masa – masa kuliah

Dek Vembri, Dek Adhi, Bara, terima kasih buanget buat handycamnya, Apan

terima kasih telah bersedia menampung kami dan memberi listrik yang suakral

dalam kehidupan si handy, Wawan, Eki, Nina, Yayan, Pii, Roni trim's ya

untuk masukannya pada perjuangan kami

Mbak Iin, Dek Catur, Dek Tri, Dek Nesya, Dek Adit n sodara – sodaraku

alloow akhirnya Mbak Sari lulus juga neh

Terima kasih untuk semuanya

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT atas anugerah dan nikmat-nikmat-Nya, sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan.

Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, para sahabat, dan keluarganya.

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Papa dan Mama, yang selalu memberikan dukungan moral dan do'a restu serta kasih sayang yang tiada pernah putus dengan ketulusan hati.

Terima kasih juga buat kedua adikku Wirin dan Amran atas dorongan dan semangatnya sehingga ngah dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Buat kak Peri yang sudah mengisi hari-hari adik dengan cinta, kasih sayang dan perhatian. Makasih banyak atas dorongan dan semangatnya sehingga adik dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Buat rekanku Sari, terima kasihku sebesar-besarnya atas kerja sama, serta pemikiran-pemikiran yang telah tercurahkan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Makasih juga mas Ony yang sudah banyak membantu dalam pelaksanaan survei Tugas akhir ini

Buat teman – temanku Yanti, Nina, Yayan, Bara, Pii, Wawan, Eki, Yogi, Mey terima kasih atas masukan, semangat dan dukungan dari kalian

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Yogyakarta Sampai Dengan 2010 ” ini. Shalawat dan salam kita mohonkan agar senantiasa terlimpah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Amin.

Penyusunan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh jenjang kesarjanaan Strata 1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. DR. Ir. Ruzardi, MS selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. H. Faisol AM, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Ir. Iskandar S, MT. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir dan Penguji.
4. Ir. Subarkah, MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir dan Penguji
5. Berlian Kushari, ST, M.Eng selaku Dosen Penguji.
6. Ayah, Ibu, Kakak, Adik serta keluarga tercinta, atas Do'a, kesabaran serta dorongan yang telah diberikan kepada ananda.

7. Teman-teman dekat yang telah memberikan Do'a dan semangat dengan segala keikhlasannya.

Masih banyak pihak-pihak lain yang membantu kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik secara moril maupun materiil yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, maka dengan ini pula kami sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya. Akhir kata kami berharap Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin Ya Robbal'alamin.

وَالشَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Juli 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Penelitian	3
1.6. Lokasi Simpang Bersinyal Jukteng Kulon	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Simpang Jalan	6
2.2. Pengaturan Lampu Lalu Lintas pada Simpang Jalan	6
2.3. Arus Lalu Lintas.....	7
2.4. Arus Jenuh	8
2.5. Panjang Antrian	8
2.6. Tundaan	8
2.7. Tugas Akhir yang Terdahulu	9
2.8. Perbandingan Tugas Akhir yang Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan.....	11
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1. Metode Analisis yang digunakan adalah MKJI 1997	13
3.2. Arus dan Komposisi Lalu Lintas.....	13

3.3.	Arus Jenuh Lalu Lintas	14
3.4.	Kapasitas Persimpangan	17
3.5.	Derajat Kejenuhan	18
3.6.	Panjang Antrian	18
3.7.	Tundaan	20
3.7.1.	Analisis Tundaan Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997	21
3.8.	Analisis Tingkat Pertumbuhan Penduduk dan Lalu Lintas	22
BAB IV METODE PENELITIAN		24
4.1.	Metode Penelitian	24
4.1.1.	Penentuan Subyek	24
4.1.2.	Studi Pustaka	24
4.2.	Metode Analisis Penelitian	25
4.2.1.	Survey Pendahuluan	26
4.2.2.	Persiapan Survei dan survei di lokasi	26
4.2.3.	Pengumpulan Data	28
4.2.3.1.	Data Primer	28
4.2.3.2.	Data Sekunder	29
4.2.4.	Rekapitulasi Data Masukan untuk Analisis Data MKJI 1997	30
4.2.5.	Analisis Data	31
4.2.6.	Alternatif Pemecahan Masalah Lalu Lintas ..	33
4.2.7.	Pembahasan	33
4.3.	Lokasi Survei	34
4.4.	Waktu Pengamatan	34
4.5.	Alat dan Bahan	34
BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS		36
5.1.	Hasil Penelitian	36
5.1.1.	Kondisi Geometrik Jalan	36
5.1.2.	Data Sinyal Lalu Lintas	36
5.1.3.	Data Kondisi Arus Lalu Lintas	38

5.1.4. Kondisi Lingkungan.....	39
5.2. Analisis Data Simpang Bersinyal Jukteng Kulon Yogyakarta Tahun 2006	41
5.2.1 Data Masukan	41
5.3. Analisis Pertumbuhan Jumlah Penduduk dan Jumlah Kendaraan sampai dengan Tahun 2010.....	47
5.3.1 Data Sekunder	47
5.3.1.1. Data Jumlah Penduduk	48
5.3.1.2. Data Jumlah Kepemilikan Kendaraan.....	50
5.4. Hasil Analisis dan Alternatif Pemecahan Masalah ...	52
5.4.1. Hasil Analisis.....	52
5.4.2. Alternatif Pemecahan Masalah.....	53
5.4.2.1. Pengaturan Waktu Siklus Berdasarkan MKJI 1997	53
5.4.2.2. Alternatif ke-1	53
5.4.2.3. Alternatif ke-2	54
5.4.2.4. Alternatif ke-3	55
5.5 Analisis Data Simpang Bersinyal Jukteng Kulon Yogyakarta sampai dengan Tahun 2010	57
BAB VI PEMBAHASAN	60
6.1. Alternatif Pemecahan Masalah	60
6.1.1 Pengaturan Waktu Siklus Berdasarkan MKJI 1997.....	60
6.1.2 Alternatif Perubahan Geometri Jalan.....	61
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	68
7.1. Kesimpulan	68
7.2. Saran	69
BAB VIII PENUTUP	71
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Denah Letak Titik Konflik Kritis dan Jarak untuk Keberangkatan dan Kedatangan
- Lampiran 2 Formulir Survei Lalu Lintas Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon
- Lampiran 2.1.1-5 Formulir Survei Hari Sabtu 7 Januari 2006
- Lampiran 2.2.1-5 Formulir Survei Hari Minggu 8 Januari 2006
- Lampiran 2.3.1-5 Formulir Survei Hari Senin 9 Januari 2006
- Lampiran 3 Perhitungan Jam Puncak Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon
- Lampiran 3.1 Perhitungan Jam Puncak Hari Sabtu 7 Januari 2006
- Lampiran 3.2 Perhitungan Jam Puncak Hari Minggu 8 Januari 2006
- Lampiran 3.3 Perhitungan Jam Puncak Hari Senin 9 Januari 2006
- Lampiran 4 Formulir SIG I – V Simpang Bersinyal Pada Kondisi Aktual
- Lampiran 4.1.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Kondisi Aktual
- Lampiran 4.2.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Geometri Tetap, Siklus Waktu Tetap Tahun 2007
- Lampiran 4.3.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Geometri Tetap, Siklus Waktu Tetap Tahun 2010
- Lampiran 5 Formulir SIG I – V Simpang Bersinyal dengan Perubahan Waktu Siklus

- Lampiran 5.1.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon dengan Pengaturan Waktu Siklus
- Lampiran 5.2.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Geometri Tetap, Siklus Waktu berubah Tahun 2007
- Lampiran 5.3.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Geometri Tetap, Siklus Waktu Berubah Tahun 2010
- Lampiran 6 Formulir SIG I – V Simpang Bersinyal Alternatif ke-1
- Lampiran 6.1.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Alternatif ke-1
- Lampiran 7 Formulir SIG I – V Simpang Bersinyal Alternatif ke-2
- Lampiran 7.1.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Alternatif ke-2
- Lampiran 8 Formulir SIG I – V Simpang Bersinyal Alternatif ke-3
- Lampiran 8.1.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Alternatif ke-3
- Lampiran 8.2.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Alternatif ke-3 Tahun 2007
- Lampiran 8.3.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Alternatif ke-3 Tahun 2008
- Lampiran 8.4.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Alternatif ke-3 Tahun 2009
- Lampiran 8.5.1-5 Simpang Bersinyal Pojok Benteng Kulon Alternatif ke-3 Tahun 2010
- Lampiran 9 Kartu Peserta Tugas Akhir

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Ekivalensi mobil penumpang untuk untuk kondisi terlindung dan terlawan.....	13
Tabel 3.2	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS}).....	15
Tabel 3.3	Kelas hambatan samping (S_{FC}).....	15
Tabel 3.4	Faktor peyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan tidak bermotor (F_{SF}).....	16
Tabel 5.1	Kondisi Geometrik Jalan.....	36
Tabel 5.2	Hasil survei sinyal lalu lintas	37
Tabel 5.3	Hasil survei volume jam puncak simpang Jukteng Kulon.....	39
Tabel 5.4	Data jumlah penduduk Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul.....	40
Tabel 5.5	Jumlah total penduduk Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul.....	48
Tabel 5.6	Angka pertumbuhan penduduk di Kota Yogyakarta dan Bantul per tahun (%).....	48
Tabel 5.7	Hasil perkiraan pertumbuhan jumlah total penduduk Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul sampai dengan tahun 2010	49
Tabel 5.8	Jumlah kepemilikan kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul (kend)	50
Tabel 5.9	Jumlah total kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul (kend).....	50
Tabel 5.10	Angka pertumbuhan kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul per tahun (%).....	51
Tabel 5.11	Hasil perkiraan jumlah kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul sampai dengan tahun 2010.....	51
Tabel 5.12	Hasil perhitungan arus lalu lintas, waktu hijau, kapasitas, derajat kejenuhan, waktu hilang, dan waktu siklus penyesuaian	53

Tabel 5.13	Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan	54
Tabel 5.14	Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan.....	54
Tabel 5.15	Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan	55
Tabel 5.16	Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan.....	55
Tabel 5.17	Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan	56
Tabel 5.18	Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan.....	56
Tabel 5.19	Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan tahun 2007	57
Tabel 5.20	Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan tahun 2007.....	57
Tabel 5.21	Volume lalu lintas pada tahun 2006	58
Tabel 5.22	Perhitungan volume lalu lintas pada tahun 2010.....	58
Tabel 5.23	Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan tahun 2010	59
Tabel 5.24	Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan tahun 2010.....	59
Tabel 6.1	Rekapitulasi hasil alternatif pemecahan masalah	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Lokasi Penelitian	5
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.2	Denah Peletakan Handycam.....	27
Gambar 4.3	Bagan Alir Analisis Simpang Bersinyal.....	32
Gambar 5.1	Diagram Siklus Waktu Lalu Lintas	37
Gambar 6.1	Perencanaan Pelebaran Alternatif ke-1.....	62
Gambar 6.2	Perencanaan Pelebaran Alternatif ke-2.....	64
Gambar 6.3	Perencanaan Pelebaran Alternatif ke-3	66

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1	Arus jenuh dasar (S_0)	14
Rumus 3.2	Arus jenuh yang disesuaikan (S)	14
Rumus 3.3	Waktu siklus sebelum penyesuaian (c_{ua})	16
Rumus 3.4	Waktu hijau pada fase (g_i)	16
Rumus 3.5	Waktu siklus yang disesuaikan (c)	17
Rumus 3.6	Kapasitas pada persimpangan (C)	17
Rumus 3.7	Derajat kejenuhan pada pendekat (DS)	18
Rumus 3.8	Jumlah smp tersisa dari fase sebelumnya (NQ_1)	18
Rumus 3.9	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	19
Rumus 3.10	Penyesuaian arus (Q_{peny})	19
Rumus 3.11	Jumlah kendaraan antrian (NQ)	19
Rumus 3.12	Panjang antrian (QL)	19
Rumus 3.13	Angka henti (NS) masing – masing pendekat	19
Rumus 3.14	Jumlah kendaraan terhenti (NSV) pendekat	19
Rumus 3.15	Angka henti seluruh simpang ($NSTOT$)	19
Rumus 3.16	Tundaan waktu lalu lintas rata-rata (DT)	21
Rumus 3.17	Tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (DG_j)	21
Rumus 3.18	Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (DI)	22
Rumus 3.19	Analisis tingkat pertumbuhan	22

ABSTRAKSI

Simpang bersinyal Jukteng Kulon merupakan daerah yang menghubungkan antara Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. Simpang bersinyal Jukteng Kulon adalah simpang bersinyal lima lengan dengan empat fase. Permasalahan yang timbul pada simpang bersinyal Jukteng Kulon yaitu terjadinya suatu kondisi panjang antrian dengan lebar lengan yang ada menyebabkan antrian kendaraan yang tidak pernah habis atau masih tersisa pada saat lampu hijau sehingga kendaraan berhenti lebih dari satu kali. Untuk itu diperlukan suatu alternatif pemecahan masalah agar kinerja simpang menjadi lebih optimal atau lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari kapasitas dan derajat kejenuhan simpang bersinyal Jukteng Kulon pada kondisi aktual sampai dengan tahun 2010. Pemecahan permasalahan pada simpang bersinyal Jukteng Kulon lebih mengedepankan pada optimalisasi waktu siklus dan perubahan geometrik jalan dengan pelebaran jalan pada masing – masing lengan simpang bersinyal. Metode yang digunakan untuk perhitungan analisis simpang bersinyal adalah metode MKJI 1997. Sedangkan untuk perhitungan volume lalu lintas sampai dengan tahun 2010 digunakan analisis tingkat pertumbuhan lalu lintas (% per tahun). Data primer untuk data geometrik simpang, data sinyal lalu lintas, data arus lalu lintas, dan hambatan samping didapatkan dari pengamatan di lapangan yang dilakukan selama tiga hari pada jam – jam sibuk pagi, siang, dan sore dengan menggunakan handycam dan meteran. Data sekunder berupa jumlah penduduk dan jumlah kepemilikan kendaraan didapatkan dari Biro Pusat Statistik Yogyakarta.

Berdasarkan hasil analisis simpang bersinyal Pojok Benteng Kulon pada kondisi aktual didapatkan nilai derajat kejenuhan pada pendekatan utara sebesar 1,386, pendekatan selatan sebesar 1,41, pendekatan timur sebesar 1,262, pendekatan timur laut sebesar 0,704 dengan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 2,81 stop/smp. Dari perhitungan beberapa alternatif pemecahan masalah yang telah dilakukan maka diambil alternatif ke-3 yaitu perubahan geometrik dengan penambahan lebar pendekatan sebesar 2,5 m untuk lengan utara, selatan, dan timur. Sedangkan penambahan lebar keluar sebesar 5,6 m untuk sisi lengan utara, 3,85 untuk sisi lengan selatan, dan 2,5 untuk sisi lengan timur. Dengan demikian lebar lengan utara sebesar 15 m, lengan selatan sebesar 15,5 m dan lengan timur sebesar 17 m. Hasil alternatif ke-3 diperoleh derajat kejenuhan sebesar 0,706 dan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 0,55 stop/smp untuk kondisi aktual dan alternatif ke-3 pada tahun 2010 didapatkan derajat kejenuhan sebesar 0,869 dan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 0,54 stop/smp.

Kata – kata kunci : Arus, Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Perubahan Geometrik, Pertumbuhan Lalu Lintas.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada simpang bersinyal Jukteng Kulon merupakan daerah yang menghubungkan antara kota Yogyakarta dan kabupaten Bantul. Di simpang tersebut juga terdapat pemberhentian sementara angkutan umum yang tidak pada tempatnya.. Sehingga pada daerah tersebut sering terjadi kemacetan terutama pada jam – jam sibuk yang disebabkan pergerakan arus lalu lintas masyarakat yang menuju atau kembali dari melakukan kegiatan di daerah pusat kota.

Pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan kebutuhan masyarakat akan sarana transportasi yang ada di kota Yogyakarta akan menyebabkan semakin padat kendaraan yang melewati daerah tersebut. Akibat dari dampak ini maka timbul permasalahan berupa tundaan pada kendaraan yang berakibat bertambahnya biaya operasional dan waktu tempuh kendaraan.

Untuk dapat menanggulangi permasalahan tersebut diperlukan evaluasi kinerja simpang bersinyal pada simpang Jukteng Kulon tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan alternative pemecahan masalah supaya kinerja simpang bersinyal menjadi lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Terjadinya suatu kondisi panjang antrian kendaraan pada simpang bersinyal Jukteng Kulon dan dengan lebar lengan yang ada menyebabkan antrian kendaraan tidak pernah habis atau masih tersisa pada saat lampu hijau sehingga kendaraan berhenti lebih dari satu kali, terutama terjadi pada lengan timur, lengan utara dan lengan selatan pada jam – jam sibuk.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghitung kapasitas dan derajat kejenuhan simpang bersinyal pada masa sekarang.
2. Menghitung kapasitas dan derajat kejenuhan simpang bersinyal dengan waktu siklus berdasarkan MKJI 1997.
3. Mengetahui kapasitas dan derajat kejenuhan simpang bersinyal setelah dilakukan perubahan lebar lengan-lengan simpang pada masa sekarang sampai dengan tahun 2010.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan alternatif pemecahan masalah yang timbul pada simpang bersinyal Jukteng Kulon dilihat dari segi kapasitas dan tingkat pelayanan jalan dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 sebagai acuan dalam analisis perhitungan.

2. Memberikan alternatif penyelesaian permasalahan lalu lintas yang dapat diterapkan pada simpang bersinyal Jukteng Kulon.

1.5 Batasan Penelitian

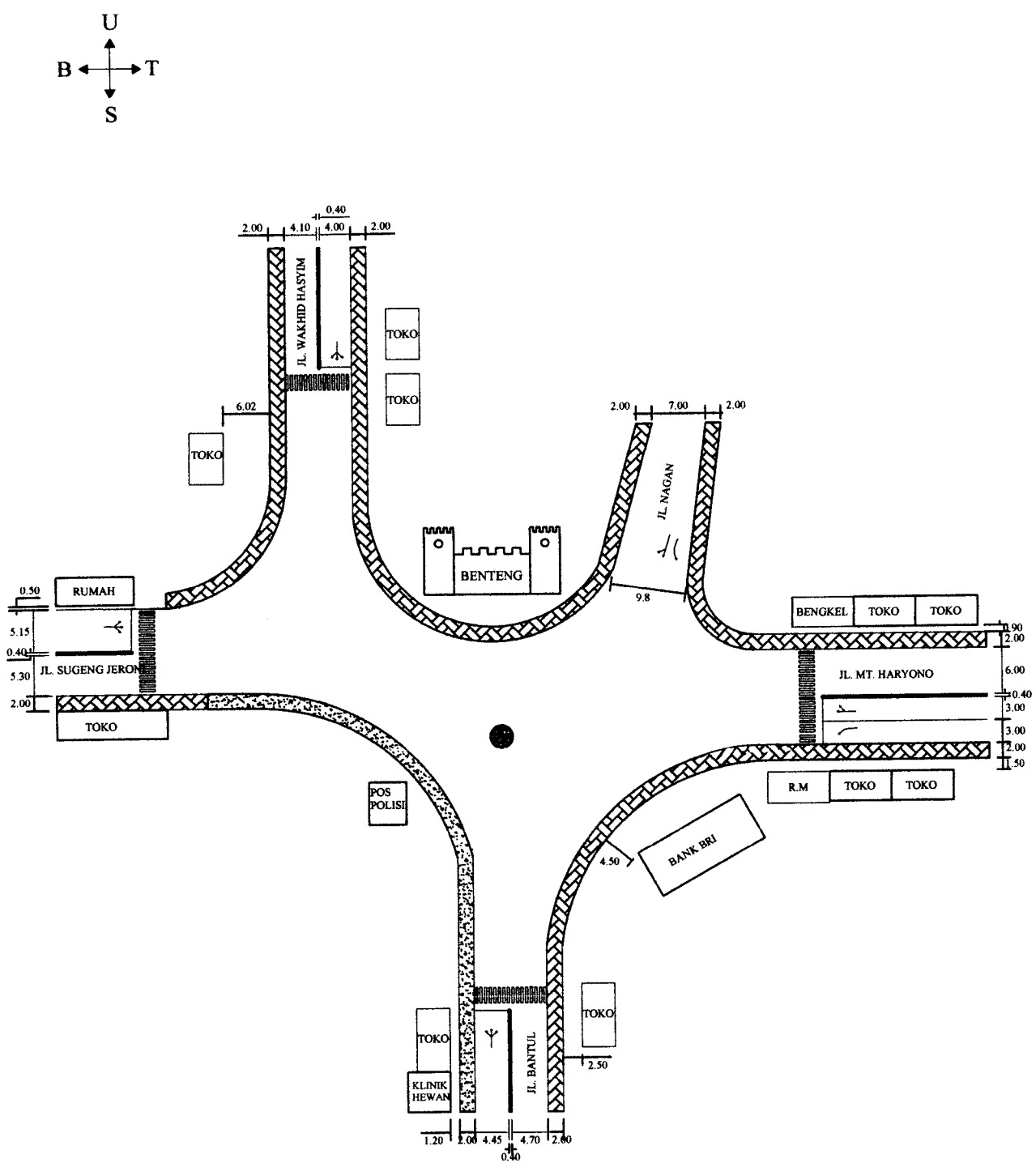
1. Lokasi penelitian adalah simpang bersinyal Jukteng Kulon.
2. Metode analisis MKJI 1997 digunakan untuk menganalisis simpang bersinyal Jukteng Kulon.
3. Data primer lalu lintas diambil dari pengamatan lapangan yang dilakukan pada jam - jam sibuk pagi pada pukul 06.45-08.15, siang pada pukul 11.30-13.00, sore pada pukul 15.45-17.15, sedangkan kondisi geometrik didapatkan dari pengukuran di lapangan dengan menggunakan meteran.
4. Data sekunder diperoleh dari BPS (Biro Pusat Statistik) Yogyakarta untuk mendapatkan data Jumlah Penduduk dan Jumlah Kepemilikan Kendaraan.
5. Survei dilakukan pada bulan Januari 2006, arus lalu lintas dapat berubah pada pertengahan tahun 2006.
6. Jumlah fase untuk simpang bersinyal Jukteng Kulon tidak berubah atau tetap yaitu empat fase dengan lima lengan.

1.6 Lokasi Simpang Bersinyal Jukteng Kulon

Simpang bersinyal Jukteng Kulon terletak di kota Yogyakarta, dengan lengan – lengan pertemuan pada halaman berikut :

1. Utara: Jalan Wakhid Hasyim
2. Selatan: Jalan Bantul
3. Barat: Jalan Sugeng Jeroni
4. Timur: Jalan MT. Haryono
5. Timur Laut: Jalan Nagan

Gambar denah selengkapnya dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Denah Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Simpang Jalan

Menurut F. D. Hobbs (1995), simpang jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat / lengan, dimana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Pada sistem transportasi jalan dikenal tiga macam simpang yaitu pertemuan sebidang, pertemuan jalan tak sebidang, dan kombinasi keduanya. .

Menurut Direktorat Jendral Perhubungan Darat (1999), simpang adalah bagian pertemuan dua atau lebih ruas jalan.

2.2 Pengaturan Lampu Lalu Lintas pada Simpang Jalan

Menurut MKJI (1997), pengaturan simpang ada dua jenis yaitu simpang bersinyal dan simpang tidak bersinyal. Simpang bersinyal berdasarkan pengaturan lalu lintasnya adalah sebagai berikut ini.

1. Pengaturan waktu tetap, umumnya dipilih bila simpang tersebut merupakan bagian dari sistem sinyal lalu lintas terkoordinasi.
2. Pengaturan sinyal semi aktuasi, (detector hanya dipasang pada jalan minor atau tombol penyeberangan pejalan kaki) umumnya dipilih jika terdapat jalan minor atau penyeberangan pejalan kaki memotong jalan sibuk.

3. Pengaturan sinyal aktuasi penuh, pengaturan yang paling efisien untuk simpang terisolir diantara jalan-jalan dengan kepentingan lalu lintas yang sama.

Menurut Ahmad Munawar (2004), pengontrolan lalu lintas meliputi sebagai berikut ini.

1. Optimalisasi lampu lalu lintas.
2. Pemasangan / pemindahan lampu lalu lintas.
3. Prioritas kepada bus kota pada persimpangan dengan lampu lalu lintas, pada bus kota diberi semacam antena pemancar sehingga jika bus kota tersebut mendekati lampu lalu lintas, lampu akan selalu hijau.
4. Koordinasi lampu lalu lintas, koordinasi antara lampu lalu lintas, sehingga sebagian besar kendaraan akan dapat melewati beberapa lalu lintas tanpa berhenti. Lampu lalu lintas dapat diatur dengan dua cara:
 - a. pengaturan secara tetap, lama waktu hijau / merah suatu lampu lalu lintas selalu tetap,
 - b. pengaturan menurut waktu / beban, lama waktu hijau / merah suatu lampu lalu lintas berubah-ubah menurut arus lalu lintas.

2.3 Arus Lalu Lintas

Menurut MKJI (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam, smp/jam, atau LHRT (Lalu lintas Harian Rata - Rata Tahunan)

Menurut Siti Malkamah (1994), arus adalah kelompok pergerakan lalu lintas yang berhenti dan mulai berjalan bersama-sama.

2.4 Arus Jenuh

Menurut Siti Malkamah (1994), suatu siklus disebut jenuh apabila pada akhir siklus (akhir nyala hijau) masih terdapat kendaraan antri. Model keberangkatan kendaraan dibuat dengan asumsi bahwa tidak ada kendaraan yang melewati garis henti pada saat lampu merah menyala efektif.

Menurut Direktorat Jendral Perhubungan Darat (1999), arus lalu lintas jenuh adalah arus lalu lintas maksimal yang dapat melewati suatu pendekat pada suatu simpang bersinyal diukur dengan jumlah satuan mobil penumpang per meter lebar simpang tiap satuan waktu.

2.5 Panjang Antrian

Menurut Ahmad Munawar (2004), panjang antrian adalah jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (m) akibat dari derajat jenuh yang merupakan sisa dari fase hijau terdahulu.

2.6 Tundaan

Menurut F. D. Hobbs (1995), tundaan (*delay*) ditimbulkan oleh kelambatan atau macetnya kendaraan pada simpang jalan yang terlalu ramai dengan kendaraan, lebar jalan yang kurang, parkir mobil – mobil di jalan sempit, dan sebagainya.

2.7 Tugas Akhir yang Terdahulu

Menurut Ahmad Nayyiron dan Maraffles, tahun 2003 dalam judul "Optimasi Waktu Siklus Simpang Bersinyal Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 (Studi Kasus Simpang Empat MM UGM Yogyakarta)". Tingginya volume lalu lintas yang melewati simpang empat bersinyal MM UGM menyebabkan terjadi antrian yang panjang, tundaan (*delay*) yang lama, angka henti dan rasio kendaraan terhenti yang tinggi, khususnya lengan Utara dan lengan Timur. Dari beberapa alternatif skenario yang telah dilakukan diambil alternatif skenario III sebagai alternatif waktu siklus untuk diterapkan di lapangan yaitu dengan meniadakan LTOR pada semua lengan, penyesuaian *all red*, dan menambah lebar geometri simpang sebesar 1 m pada lengan Utara – Selatan dan 2 m untuk lengan Timur – Barat pada kedua sisinya. Hasil optimasi skenario III diperoleh waktu siklus 73 detik untuk jam puncak Minggu pagi, 90 detik untuk jam puncak Minggu siang, 176 detik untuk jam puncak Senin pagi, dan 155 detik untuk jam puncak Senin siang. Pemakaian alternatif skenario III ini dapat memberikan kapasitas simpang lebih besar, derajat kejenuhan lebih rendah, dan tingkat pelayanan simpang yaitu D (34,10 detik/smp) pada Minggu pagi, E (42,89 detik/smp) pada Minggu siang, F (76,10 detik/smp) pada Senin pagi, dan F (73,32 detik/smp) pada Senin siang.

Menurut Toto Nurwanto dan Hasti Widyaningrum, tahun 2000 dalam judul "Analisis dan Pemecahan Masalah Lalu Lintas pada Simpang Empat Ring Road (Studi Kasus pada Persimpangan Jalan Serangan Oemum 1 Maret 1949 – Jalan Bantul – Jalan SWK 102 – Jalan SWK 103 Yogyakarta)". Volume lalu lintas

persimpangan Bantul (Jalan Serangan Oemum 1 Maret 1949 – Jalan Bantul – Jalan SWK 102 – Jalan SWK 103 Yogyakarta) pada saat jam sibuk sudah padat, yang ditandai dengan banyaknya jumlah antrian kendaraan pada SO 1 Maret 1949 dan Jalan Bantul. Peningkatan kapasitas persimpangan Bantul dalam menampung arus lalu lintas dilakukan dengan cara pengaturan waktu siklus, pengaturan parkir kendaraan pada pendekat utara (Jalan Serangan Oemum 1 Maret 1949) dan pendekat selatan (Jalan Bantul) tidak diperbolehkan gerakan belok kiri langsung, pengaturan tempat pemberhentian bis serta pelebaran lebar masuk pada pendekat utara dan pendekat selatan sebesar satu meter ke arah dalam badan jalan. Perubahan yang dilakukan pada persimpangan Bantul dapat menurunkan nilai tundaan sebesar 67,6 detik smp dengan kategori tingkat pelayanan tetap, yaitu F.

Menurut Wirawan dan Martin Sumantri, tahun 2003 dalam judul “Analisis Simpang Empat Sebidang Patran dengan Menggunakan Manajemen Lalu Lintas (Studi Kasus)”. Volume lalu lintas Kota Yogyakarta mengalami peningkatan setiap tahunnya yang mengakibatkan bertambahnya jumlah kepemilikan kendaraan. Kemacetan pada Perempatan Patran merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan lalu lintas yang cukup tinggi dan belum berfungsinya sistem lalu lintas secara baik. Dengan memperhatikan kondisi geometrik jalan, volume arus lalu lintas, hambatan samping, dan lingkungan simpang yang merupakan daerah komersil, maka dicoba untuk mengatasi dengan manajemen simpang yang baik dengan manajemen simpang bersinyal maupun simpang tidak bersinyal. Perencanaan menggunakan acuan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia

(MKJI) 1997 dan program Excel 2001 untuk pengolahan data lalu lintas. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa penggunaan lampu lalu lintas yang dikombinasikan dengan pemasangan rambu larangan berhenti, pelebaran jalan, dan pemakaian median merupakan alternatif terbaik dalam memecahkan masalah kapasitas simpang pada perempatan Patran.

2.8 Perbandingan Tugas Akhir yang Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan.

Persamaan Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Jukteng Kulon sampai dengan Tahun 2010 dengan penelitian tugas akhir yang terdahulu adalah volume lalu lintas yang tinggi mengakibatkan terjadinya antrian kendaraan yang panjang, tundaan yang lama, dan angka henti yang tinggi. Alternatif pemecahan masalah yang dilakukan adalah dengan pengaturan waktu siklus dan penambahan lebar geometri simpang atau pelebaran jalan pada lengan – lengan simpang. Analisis yang digunakan untuk memecahkan masalah adalah analisis simpang bersinyal dengan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan analisis tingkat pertumbuhan lalu lintas untuk memprediksi volume lalu lintas sampai dengan tahun 2010. Perhitungan analisis dilakukan dengan menggunakan program komputer Microsoft Excel untuk formulir SIG-I sampai dengan SIG-V dan pengolahan data lalu lintas.

Perbedaan Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Jukteng Kulon sampai dengan Tahun 2010 dengan penelitian tugas akhir yang terdahulu adalah tidak menggunakan manajemen lalu lintas untuk alternatif pemecahan masalah yang

berupa pelarangan belok kiri langsung, pengaturan tempat pemberhentian bis, pemasangan rambu larangan berhenti, dan pemakaian median. Penelitian yang kami lakukan hanya sebatas pengaturan waktu siklus dengan fase tetap dan pelebaran jalan dengan analisis simpang bersinyal dengan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dalam penelitian kami penilaian tidak dikategorikan dalam tingkat pelayanan.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Metode Analisis yang Digunakan adalah MKJI 1997

Perhitungan kinerja lalu lintas pada kondisi tertentu berkaitan dengan rencana jalan, lalu lintas dan lingkungan. Penelitian studi lalu lintas ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), karena MKJI 1997 merupakan cara yang paling tepat digunakan pada kondisi dan situasi jalan di Indonesia.

3.2 Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Nilai arus lalu-lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok-kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} , dan belok kanan Q_{RT}) dikonversikan dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per-jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan, seperti pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Ekivalensi Mobil Penumpang untuk kondisi terlindung dan terlawan

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekatan:	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

3.3 Arus Jenuh Lalu Lintas

Metode yang digunakan dalam menentukan arus jenuh lalu lintas menurut Manual kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 adalah sebagai berikut ini.

- a. Menentukan arus jenuh dasar (S_o) untuk setiap pendekat.

untuk pendekat tipe P (arus terlindung) digunakan persamaan 3.1 berikut.

$$S_o = 600 \times W_e \text{ (smp/jam hijau) } \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

S_o = arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

W_e = lebar efektif (m)

- b. Menghitung nilai arus jenuh S yang disesuaikan dengan persamaan 3.2.

$$S = S_o \times FCS \times FSF \times FG \times Fp \times FRT \times FLT \text{ (smp/jam hijau) } \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

S = Arus jenuh yang disesuaikan (smp/jam hijau)

S_o = Arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

FSF = Faktor penyesuaian untuk untuk hambatan samping

FG = Faktor penyesuaian untuk kelandaian

FP = Faktor penyesuaian parkir

FRT = Faktor penyesuaian belok kanan

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri

Didalam menentukan factor penyesuaian ukuran kota digunakan Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 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	0,94
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Sebelum menentukan faktor hambatan samping perlu diketahui kelas hambatan samping. Pada penelitian Tugas Akhir ini penentuan kelas hambatan samping hanya berdasarkan pada kondisi khusus saja. Dalam menentukan kelas hambatan samping untuk jumlah berbobot kejadian, dan kondisi wilayah tempat kejadian digunakan Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Kelas hambatan samping (SFC)

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

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

Untuk menentukan besarnya faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor digunakan Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Faktor penyesuaian untuk Tipe lingkungan jalan, Hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{SF})

Lingkungan jalan	Hambatan samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	≥ 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	0.85	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	0.90	0.90	0.87	0.85
	Rendah	Terlawan	0.98	0.93	0.88	0.83	0.80	0.74
		Terlindung	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86
Akses terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
		Terlindung	1.00	0.98	0.95	0.93	0.90	0.88

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

c. Waktu siklus dan waktu hijau

c-1. Waktu siklus sebelum penyesuaian digunakan rumus 3.3

$$c_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \text{ (detik)} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

c_{ua} = waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (detik)

LTI = waktu hilang total per siklus (detik)

IFR = rasio arus simpang

c-2 Waktu hijau (g_i)

Waktu hijau untuk masing-masing fase digunakan rumus 3.4

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times PR_i \text{ (detik)} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan :

g_i = tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

c_{ua} = waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (detik)

LTI = waktu hilang total per siklus (detik)

PRi = rasio fase

c-3 Waktu siklus yang disesuaikan (c) dapat dicari dengan rumus 3.5

$$c = \sum g + LTI \text{ (detik) } \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan :

$\sum g$ = jumlah total waktu hijau (detik)

LTI = waktu hilang total persiklus (detik)

3.4 Kapasitas Persimpangan

Kapasitas pada persimpangan didasarkan pada konsep dan angka arus aliran jenuh (*Saturation Flow*). Angka *Saturation Flow* didefinisikan sebagai angka maksimum arus yang dapat melewati pendekatan pertemuan jalan menurut kontrol lalu lintas yang berlaku dan kondisi jalan *Saturation Flow* bernetasi S dinyatakan dalam unit kendaraan perjam pada waktu lampu hijau, dimana hitungan kapasitas masing-masing pendekat dapat dicari dengan rumus 3.6 sebagai berikut ini.

$$C = S \times g/c \text{ (smp/jam) } \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam)

S = arus jenuh (smp/jam hijau)

g = waktu hijau (detik)

c = waktu siklus (detik)

3.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) adalah rasio dari volume arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) pada bagian jalan tertentu, biasanya dihitung dalam per jam. Untuk menentukan besarnya derajat kejenuhan digunakan persamaan 3.7 di bawah ini.

$$DS = Q / C \dots\dots\dots(3.7)$$

Keterangan:

DS = Derajat kejenuhan (per jam)

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Sumber : Manual kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) hal 5-56

3.6 Panjang Antrian

Panjang antrian adalah panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat dan antrian adalah jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (kendaraan; smp).

Untuk menghitung jumlah antrian smp (NQ1)

- Untuk $DS > 0,5$ maka digunakan persamaan 3.8 berikut.

$$NQ1 = 0,25 \times C \times [(DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 + ((8 \times (DS-0,5))/C)}] \text{ (smp)} \dots\dots\dots(3.8)$$

- Jika $DS \leq 0,5$ maka : $NQ1 = 0$

Keterangan :

NQ1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (smp).

DS = derajat kejenuhan

GR = rasio hijau

C = kapasitas (smp/jam)

Untuk menghitung antrian smp yang akan datang selama fase merah (NQ2) dipakai persamaan 3.9 berikut ini.

$$NQ2 = c \times ((1-GR) / (1- GR \times DS)) \times (Q / 3600) \text{ (smp)} \dots\dots\dots(3. 9)$$

Keterangan :

NQ2 = jumlah smp yang datang selama fase merah (smp)

c = waktu siklus (detik)

GR = rasio hijau

DS = derajat kejenuhan

Qmasuk = arus lalu lintas pada tempat masuk luar LTOR (smp/jam)

Penyesuaian arus dipakai persamaan 3.10

$$Q_{peny} = \sum (Q_{masuk} - Q_{keluar}) \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots(3. 10)$$

Jumlah kendaraan antrian digunakan persamaan 3.11

$$NQ = NQ1 + NQ2 \text{ (smp)} \dots\dots\dots(3. 11)$$

Panjang antrian digunakan persamaan 3.12

$$QL = NQ_{maks} \times (20 / W_{masuk}) \text{ (meter)} \dots\dots\dots(3. 12)$$

Kendaraan terhenti

Angka henti (NS) masing-masing pendekat dapat dicari dengan persamaan 3.13

$$NS = 0,9 \times (NQ / (Q \times c)) \times 3600 \text{ (smp)} \dots\dots\dots(3. 13)$$

Jumlah kendaraan terhenti (NSV) masing-masing pendekat, digunakan persamaan 3.14

$$NSV = Q \times NS \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots(3. 14)$$

Besarnya angka henti seluruh simpang dapat ditentukan dengan persamaan 3.15 berikut ini.

$$N_{STOT} = \sum NSV / Q_{TOT} \dots\dots\dots(3.15)$$

Keterangan :

NS = angka henti per smp

NQ = jumlah kendaraan antri (smp)

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

c = waktu siklus (detik)

NSV = jumlah kendaraan terhenti (smp/jam)

N_{STOT} = angka henti seluruh simpang

$\sum NSV$ = jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat (smp/jam)

Q_{TOT} = arus lalu lintas simpang total (smp/jam)

3.7 Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang. Tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometri (DG).

Tundaan lalu lintas (DT) adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan geometri (DG) disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di simpang yang dipengaruhi oleh geometri jalan.

3.7.1 Analisis Tundaan Menurut Manual kapasitas Jalan Indonesia 1997

Menghitung tundaan lalu lintas rata-rata (DT) untuk setiap pendekat akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang berdasarkan Akcelik 1998 digunakan persamaan 3.16 dibawah ini.

$$DT = (c \times A) + \frac{(NQ_1 \times 3600)}{C} \text{ (detik/smp)} \dots\dots\dots(3.16)$$

Keterangan :

DT = tundaan waktu lalu lintas rata-rata (detik/smp)

c = waktu siklus yang disesuaikan (detik)

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

A = konstanta

GR = rasio hijau

DS = derajat kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam)

NQ_1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (smp)

- a. Menentukan tundaan geometri rata-rata (DG) untuk masing-masing pendekat akibat pengaruh perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang atau pada ketika ditentukan oleh lampu merah dapat ditentukan dengan persamaan 3.17 berikut.

$$DG_j = (1 - p_{sv}) \times p_r \times 6 + (p_{sv} \times 4) \text{ (detik/smp)} \dots\dots\dots(3.17)$$

Keterangan :

DG_j = tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

p_{sv} = rasio kendaraan berhenti pada suatu pendekat

p_T = rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

- b. Menghitung tundaan geometrik gerakan lalu lintas dengan belok kiri langsung (LTOR) diasumsikan tundaan geometrik rata-rata = 6 detik.
- c. Menghitung tundaan rata-rata (detik/smp) dengan menjumlahkan tundaan lalu lintas rata-rata (DT) dan tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (DGj)
- d. Menghitung tundaan total dalam detik dengan mengalihkan tundaan rata-rata dengan arus lalu lintas.
- e. Menghitung tundaan rata-rata untuk seluruh simpang D_1 dengan membagi jumlah nilai tundaan pada kolom 16 dengan jumlah arus total (Q_{TOT}) dalam smp/jam, dijelaskan pada persamaan 3.18 berikut.

$$D_1 = \Sigma (Q \times D) / Q_{TOT} \text{ (detik/smp)} \dots \dots \dots (3.18)$$

Tundaan rata-rata dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan dari masing-masing pendekat demikian juga dari suatu simpang secara keseluruhan.

3.8 Analisis Tingkat Pertumbuhan Penduduk dan Lalu Lintas

Pada penelitian ini pertumbuhan penduduk, pertumbuhan lalu lintas, dan perhitungan volume lalu lintas sampai dengan tahun 2010 menggunakan analisis tingkat pertumbuhan dengan memakai persamaan 3.19 dibawah ini.

$$P_t = P_o \times (1 + i)^n \dots \dots \dots (3.19)$$

keterangan:

P_t = Volume lalu lintas / jumlah penduduk tahun ke-n

$P_0 = \text{Volume lalu lintas} / \text{jumlah penduduk tahun dasar}$

$i = \text{Tingkat pertumbuhan lalu lintas} / \text{jumlah penduduk (\% per tahun)}$

$n = \text{Jumlah tahun}$

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Simpang bersinyal Jukteng Kulon ini merupakan penelitian metode deskriptif dengan melakukan survei lalu lintas untuk mengetahui kinerja simpang tersebut. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

4.1.1 Penentuan Subyek

Penentuan subyek adalah mencari variable atau hal yang dapat dijadikan sasaran dan perbandingan dalam penelitian. Beberapa variable tersebut adalah kondisi geometrik simpang, kondisi lingkungan, pengaturan lalu lintas, volume lalu lintas, jumlah pendekat, fase sinyal, waktu siklus, klasifikasi kendaraan, dan periode pengamatan. Simpang bersinyal Jukteng Kulon Yogyakarta merupakan pengaturan simpang bersinyal lima lengan dengan empat fase.

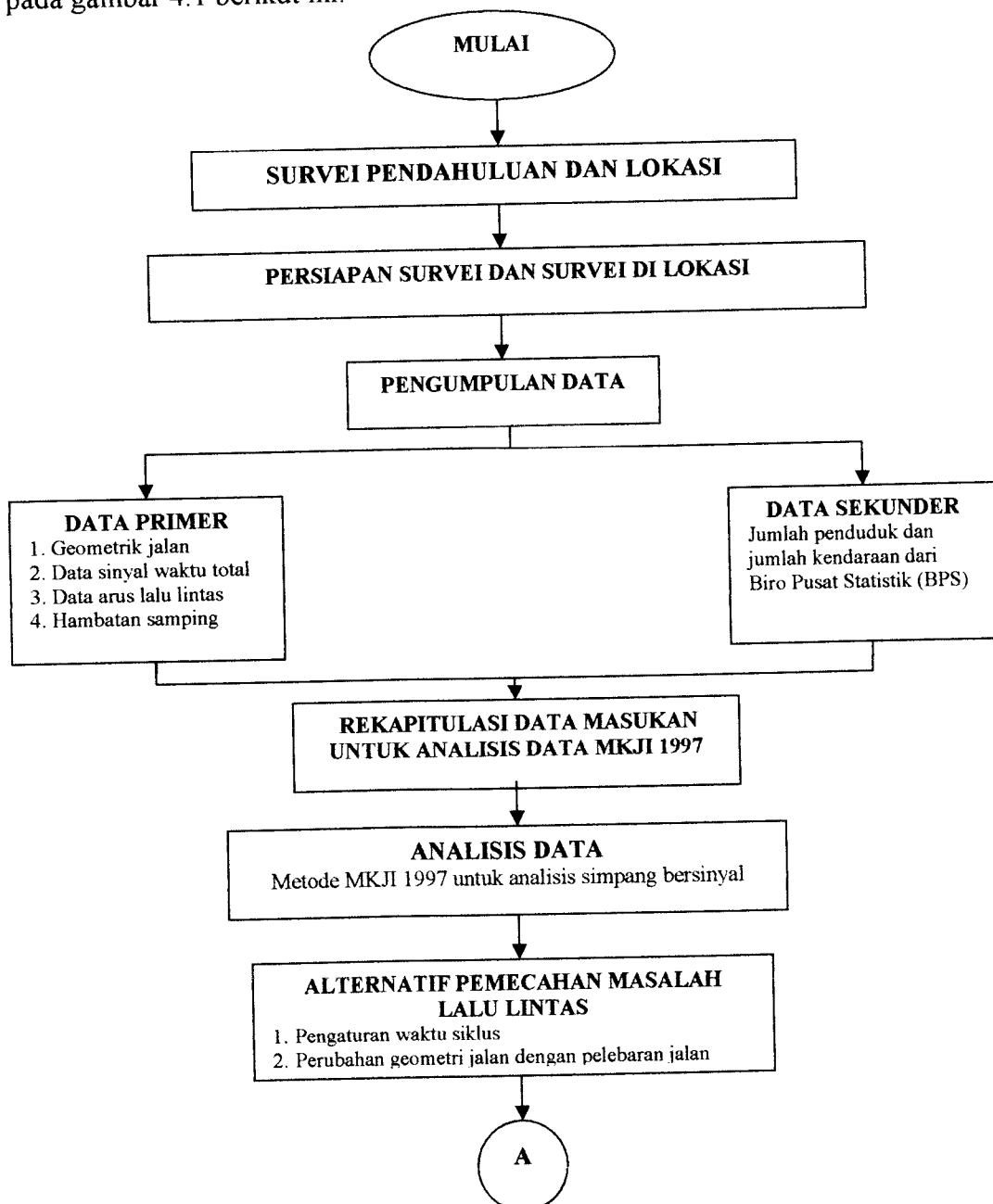
4.1.2 Studi Pustaka

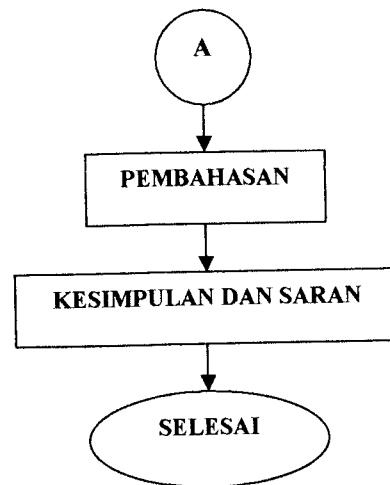
Studi pustaka ini diperlukan sebagai acuan penelitian setelah subyek penelitian dilakukan. Studi pustaka merupakan landasan teori bagi penelitian yang mengacu pada buku-buku, pendapat, dan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian simpang bersinyal Jukteng Kulon yaitu F. D. Hobbs (1995), Direktorat Jendral Perhubungan Darat (1999), MKJI (1997), Ahmad Munawar (2004), Siti

Malkamah (1994), tugas akhir Suryo Prasetyo dan Ety Setyowati, tahun 2005, dan tugas akhir Ahmad Nayyiron dan Marafles, tahun 2003.

4.2 Metode Analisis Penelitian

Apabila inventarisasi data telah terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah meneliti kembali data tersebut. Setelah data diteliti dilakukan perhitungan dan analisis berdasarkan urutan pengerjaannya seperti pada bagan alir penelitian pada gambar 4.1 berikut ini.





Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

4.2.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan dengan tujuan agar survei sesungguhnya dapat berjalan dengan lancar, efektif, dan efisien. Menentukan jam sibuk, menentukan hari yang dapat mewakili gambaran lalu lintas pada simpang yang akan diamati, dan menentukan letak posisi kamera.

4.2.2 Persiapan Survei dan Survei di Lokasi

1. Membuat format formulir penelitian untuk simpang bersinyal yaitu:
 - a. Formulir Pencacahan untuk perhitungan jam puncak.
 - b. Formulir SIG-I untuk kondisi geometrik, pengaturan lalu lintas, dan lingkungan.
 - c. Formulir SIG-II untuk data arus lalu lintas.
 - d. Formulir SIG-III untuk perhitungan waktu kuning dan waktu merah semua.

5. Kedua handycam tersebut disetel dengan waktu yang sama sehingga dapat saling melengkapi dalam perhitungan arah arus tiap-tiap jenis kendaraan pada masing-masing lengan simpang.
6. Mencatat kondisi cuaca saat pengamatan, dicatat apakah cuacanya cerah, berawan, turun hujan, dan mencatat apabila terjadi suatu kejadian seperti kecelakaan, iring-iringan lelayu, atau kejadian lainnya.

4.2.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian terhadap simpang Jokteng Kulon, diperlukan suatu pengumpulan data-data di sekitar jalan yang akan ditinjau.

Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu data primer dan data sekunder sebagai berikut :

4.2.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan dengan cara pengukuran, observasi atau pengamatan secara langsung di lapangan yang meliputi :

1. Data geometrik simpang :
 - a. Lebar pendekat masing-masing lengan (W_A).
 - b. Lebar masuk (W_{entry}) dan lebar keluar (W_{exit}).
 - c. Lebar lajur untuk belok kiri ($W_{LTOR} > R$).
2. Data sinyal waktu siklus total.
 - a. Waktu hijau pada masing-masing lengan.
 - b. Waktu kuning pada masing-masing lengan.

c. Jumlah fase.

3. Data arus lalu lintas

Data arus lalu lintas yang diamati dibedakan menjadi empat jenis, yaitu :

- a. Kendaraan berat (Heavy vehicle) : Truk dua as, Truk tiga as, Bus besar.
- b. Kendaraan ringan (Light vehicle) : Mobil pribadi, Colt box, Truk kecil, Bus Kota.
- c. Kendaraan bermotor (Motor cycle) : sepeda motor, bajaj.
- d. Kendaraan tidak bermotor (Unmotorize) : becak, gerobak, sepeda.

Arus lalu lintas yang diamati terdiri dari :

- a. Arus belok kanan dan arus lurus yang dilepas saat lampu hijau pada masing-masing lengan.
- b. Arus lalu lintas belok kiri dan LTOR.

4. Data kendaraan tidak bermotor

Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan, meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan gerobak. Dalam hal ini MKJI menggolongkan kendaraan tidak bermotor ini dianggap sebagai unsur hambatan samping.

4.2.3.2 Data Sekunder

Pada penelitian data sekunder ini didapatkan dari dinas atau instansi yang terkait langsung dengan penelitian ini yaitu dari Biro Pusat Statistik (BPS) yang berupa data jumlah penduduk, data jumlah kepemilikan kendaraan di kota

Yogyakarta dan di Kabupaten Bantul. Data sekunder dalam penelitian ini berfungsi sebagai pendukung data primer.

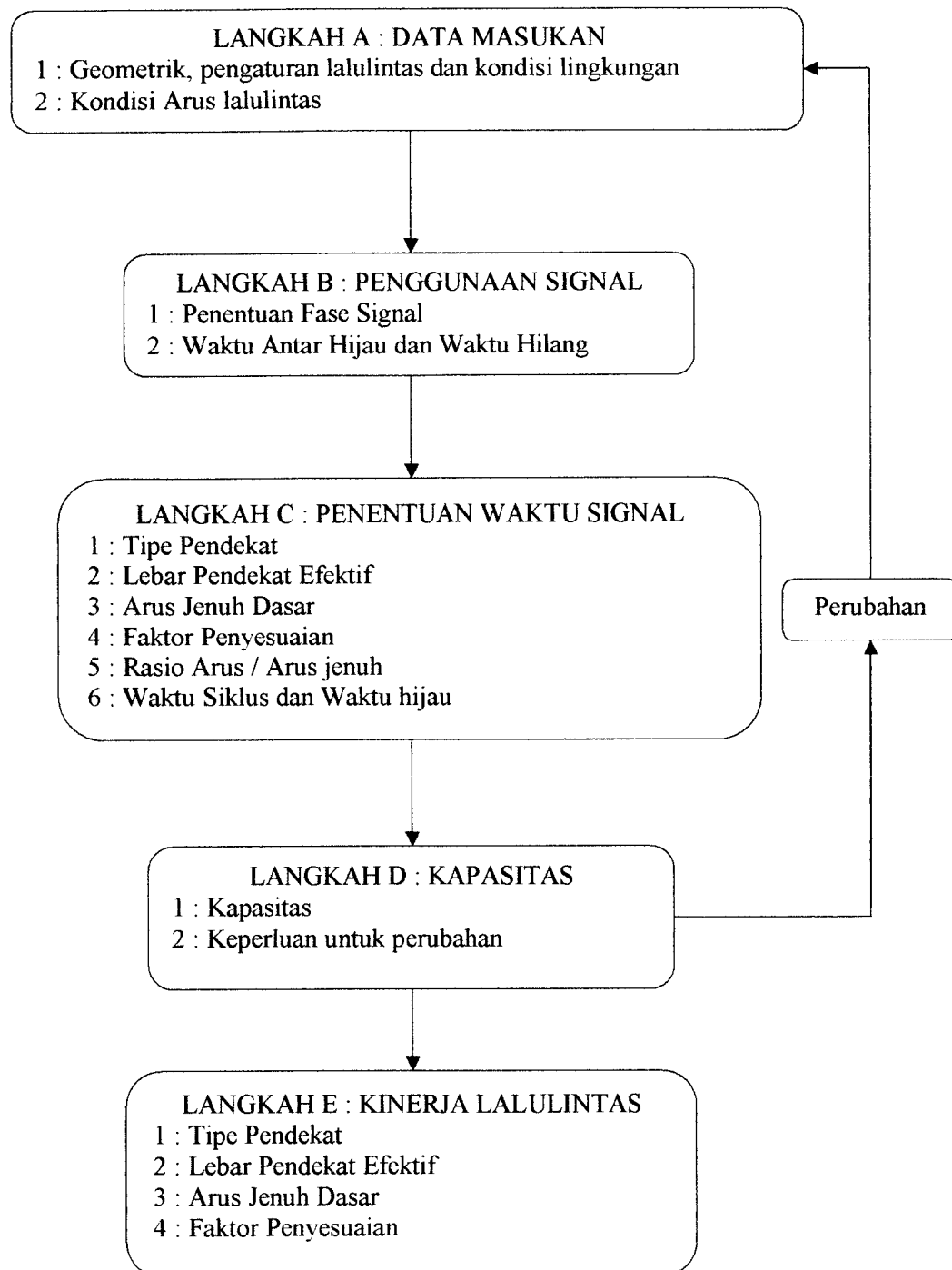
4.2.4 Rekapitulasi Data Masukan untuk Analisis Data MKJI 1997

Hasil rekaman diputar ulang untuk dilakukan perhitungan data yang dilakukan dengan menggunakan tiga orang pengamat, dua orang masing-masing menghitung kendaraan bermotor, kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan tidak bermotor, sedangkan satu orang sebagai pencatat.

1. Dengan interval waktu 15 menit dilakukan pencacahan semua jenis kendaraan yang keluar simpang dari masing-masing lengan.
2. Kemudian dicatat arus lalu lintas belok kanan, arus lalu lintas lurus, arus lalu lintas belok kiri, dan LTOR tiap-tiap jenis kendaraan pada lembar formulir pencacahan kendaraan.
3. Setelah selesai pencacahan dan pencatatan data tiap-tiap jenis kendaraan, kemudian data lapangan arus lalu lintas tersebut direkapitulasi secara manual dan menggunakan program Microsoft Excell.
4. Diambil data arus lalu lintas satu jam puncak pada setiap periode pengamatan untuk mendapatkan perhitungan jam puncak pada masing-masing lengan.

4.2.5 Analisis Data

Setelah data terkumpul, maka langkah selanjutnya adalah meneliti kembali data tersebut berdasarkan bagan alir analisa simpang bersinyal dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Analisis perhitungan perilaku lalu lintas pada simpang bersinyal dilakukan pada jam puncak tertinggi selama tiga hari penelitian dilakukan. Analisis dilakukan dengan menggunakan program komputer Microsoft Excell untuk Formulir SIG-I, Formulir SIG-II, Formulir SIG-III, Formulir SIG-IV, dan Formulir SIG-V dengan pertimbangan untuk lebih mempercepat proses analisis, lebih efisien, dan lebih efektif. Namun disamping menggunakan program komputer, untuk analisis yang tidak membutuhkan perhitungan yang kompleks dan ketelitian yang mendalam, analisis cukup dilakukan secara manual. Bagan alir analisa data dapat dilihat pada Gambar 4.3 untuk analisis simpang bersinyal pada halaman berikut :



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Gambar 4.3 Bagan Alir Analisa Simpang Bersinyal

Hasil perhitungan analisa data persimpangan yang telah dilakukan, selanjutnya dievaluasi dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Setelah dianalisa dengan menggunakan (MKJI) 1997, maka hasilnya akan menentukan kondisi persimpangan tersebut, termasuk pada kondisi tingkat pelayanan yang baik atau jelek.

4.2.6 Alternatif Pemecahan Masalah Lalu Lintas

Beberapa alternatif penanganan masalah lalu lintas yang diusulkan adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi pengaturan waktu siklus simpang bersinyal.
2. Perubahan geometri jalan dengan pelebaran pada lengan- lengan simpang.

Alternatif yang diusulkan akan dipilih alternatif yang terbaik yang dapat melayani lalu lintas yang melewati persimpangan tersebut.

4.2.7 Pembahasan

Pembahasan dari alternatif penanganan masalah lalu lintas adalah sebagai berikut :

1. Dengan dilakukannya optimalisasi pengaturan waktu siklus simpang bersinyal Pojok Benteng Kulon, diharapkan dengan pengaturan waktu siklus tersebut kondisi lalu lintas simpang bersinyal Pojok Benteng Kulon membaik.
2. Setelah dilakukan perubahan geometri jalan dengan pelebaran lengan jalan diperlukan analisis kinerja simpang bersinyal kemudian dilakukan perhitungan pertumbuhan lalu lintas untuk lima tahun mendatang. Setelah mendapatkan

hasil pertumbuhan lalu lintas pada tahun 2010 diperlukan analisis kinerja simpang bersinyal. Dari hasil analisis dapat dilihat apakah kinerja simpang bersinyal tersebut baik atau jelek.

4.3 Lokasi Survei

Lokasi survei dilakukan di simpang bersinyal Jokteng Kulon Yogyakarta dengan empat lengan mayor dan satu lengan minor. Dengan kondisi lingkungan komersial dan pemukiman.

4.4 Waktu Pengamatan

Untuk mendapatkan data satu jam puncak, survei dilakukan selama tiga hari dengan lama waktu pengamatan 1,5 jam pada jam puncak :

- 1 Pagi : pukul 06.45 – 08.15
- 2 Siang : pukul 11.30 – 13.00
- 3 Sore : pukul 15.45 – 17.15

Survei sebaiknya dilakukan pada hari normal kerja (senin s/d kamis) dan hari normal libur (minggu). Oleh karena itu survei dilakukan pada hari senin, sabtu, dan minggu.

4.5 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian di lapangan adalah sebagai berikut :

1. Formulir Survei

Formulir digunakan untuk mencatat kondisi di lapangan.

2. Handycam Sony Video Hi 8 dan Sony Mini DV

Alat ini digunakan untuk merekam arus lalu lintas kendaraan.

3. Tripod dengan ketinggian $\pm 1,20$ meter

Alat ini digunakan untuk meletakkan handycam.

4. Tangga dengan ketinggian $\pm 2,00$ meter

Alat ini digunakan untuk meletakkan tripod.

5. Tali pramuka

Tali digunakan untuk mengikat tripod dengan tangga.

6. Counter

Counter berfungsi untuk menghitung jumlah kendaraan.

7. Arloji

Arloji digunakan untuk menghitung kapan dimulai dan diakhiri penelitian,.

8. Meteran

Sebagai alat untuk mengukur data geometrik jalan.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Kondisi Geometrik Jalan

Kondisi geometrik jalan didapat dari hasil pengumpulan data primer yang telah dilakukan dengan melakukan survei kondisi geometrik jalan secara langsung. Survei dilakukan dengan pengukuran lebar pendekat masing-masing lengan simpang, pengukuran lebar masuk dan lebar keluar, pengukuran lebar median, dan pengukuran lebar trotoar dengan menggunakan meteran. Data geometrik jalan pada simpang Jolteng Kulon adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Kondisi Geometrik Jalan

Jalan	Lebar Pendekat (m)	Lebar Masuk (m)	Lebar Keluar (m)	Lebar Trotoar (m)
Utara	4,00	4,00	4,47	2,00 – 2,00
Selatan	4,45	4,45	4,10	2,00 – 2,00
Barat	5,15	5,15	6,00	0,00 – 2,00
Timur	6,00	3,00	5,30	2,00 – 2,00
Timur Laut	4,90	2,45	4,70	2,00 – 2,00

Sumber : pengamatan di lapangan

5.1.2 Data Sinyal Lalu Lintas

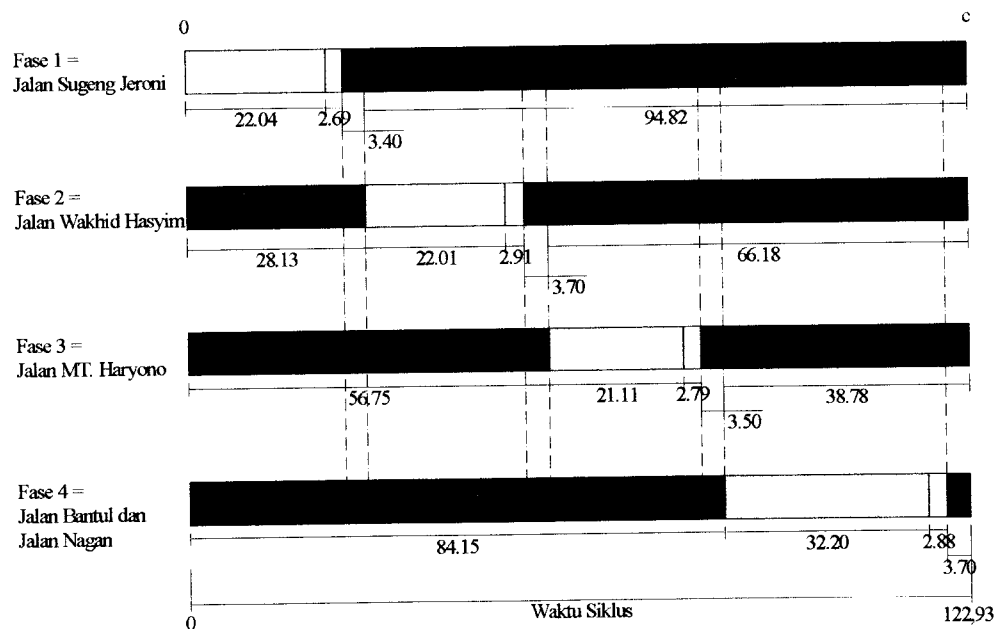
Hasil pengambilan data primer simpang bersinyal Jolteng Kulon Yogyakarta adalah sebagai berikut :

Tabel 5.2 Hasil survei sinyal lalu lintas

Lengan	Waktu Menyala (Detik)		
	Hijau	Kuning	Merah
Utara	22,01	2,91	98,01
Selatan	32,20	2,88	87,85
Barat	22,04	2,69	98,22
Timur	21,11	2,79	99,03
Timur Laut	32,20	2,88	87,85

Sumber : pengamatan di lapangan

Hasil pengukuran lama waktu untuk setiap lampu lalu lintas pada simpang bersinyal Jukteng Kulon dapat pula dibuat suatu diagram dengan waktu siklus sebesar 122,93 detik, adapun diagram siklus waktu lampu lalu lintas dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut ini.

**Gambar 5.1** Diagram Siklus Waktu Lalu Lintas

5.1.3 Data Kondisi Arus Lalu Lintas

Data lalu lintas yang diperlukan adalah data mengenai arus dan komposisi lalu lintas. Kedua jenis data tersebut didapatkan dengan cara melakukan survei di lapangan atau merupakan data primer.

Survei dilakukan selama tiga hari yaitu pada hari sabtu, minggu, dan senin dengan pertimbangan bahwa pada akhir pekan jumlah arus kendaraan diperkirakan mengalami peningkatan karena simpang Jukteng Kulon merupakan simpang yang menghubungkan kota Yogyakarta dengan Kabupaten Bantul. Untuk periode jam puncak pagi diperkirakan antara pukul 06.45 – 08.15, periode jam puncak siang diperkirakan antara pukul 11.30 – 13.00. dan periode jam puncak sore diperkirakan antara pukul 15.45 – 17.15.

Komposisi lalu lintas kendaraan pada simpang Jukteng Kulon yaitu :

- a. Kendaraan ringan (LV), yaitu kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, bus kecil, pikc-up, dan truk kecil).
- b. Kendaraan berat (HV), yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bus besar, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi).
- c. Sepeda motor (MC), yaitu kendaraan bermotor roda dua atau tiga.
- d. Kendaraan tidak bermotor (UM), yaitu sepeda, gerobak, dan becak.

Hasil pengambilan data primer Simpang Bersinyal Jukteng Kulon Yogyakarta yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 5.3 Hasil survei volume jam puncak simpang Jukteng Kulon

Waktu	Jumlah Volume Lalu Lintas (smp/jam)		
	Sabtu, 7 Jan 2006	Minggu, 8 Januari 2006	Senin, 9 Januari 2006
Jam Puncak Pagi			
06.45 – 07.45	1720.5	1200.4	1919.9
07.00 – 08.00	1930.5	1282.7	2094
07.15 – 08.15	2126	1390.2	2202.8
Jam Puncak Siang			
11.30 – 12.30	2298.1	1790	2116.6
11.45 – 12.45	2321.4	1804.1	2070.4
12.00 – 13.00	2343.2	1827.3	2122.7
Jam Puncak Sore			
15.45 – 16.45	2235.8	1846.5	2416.2
16.00 – 17.00	2254.7	1856.7	2410.6
16.15 – 17.15	2247	1894.5	2332

Sumber : pengamatan di lapangan

Dari Tabel 5.3 didapatkan satu jam puncak paling besar adalah pada hari senin 9 Januari 2006 pada pukul 15.45 – 16.45 dengan volume lalu lintas yaitu 2416.2 smp/jam. Pengumpulan data dan perhitungan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.1 sampai 3.3.

5.1.4 Kondisi Lingkungan

Tiga faktor yang ditinjau untuk menentukan kondisi lingkungan simpang Jukteng Kulon yaitu :

1. Tipe Lingkungan Jalan

Letak simpang Jukteng Kulon berada pada daerah yang menghubungkan kota Yogyakarta dengan kabupaten Bantul. Dilihat dari letaknya, simpang Jukteng Kulon berada di daerah perekonomian dan perumahan. Ini dapat dilihat dari bangunan-bangunan yang ada sebagian besar merupakan pertokoan, bengkel,

bank, rumah makan, dan supermarket. Dalam MKJI 1997 tipe lingkungan jalan ini digolongkan tipe lingkungan jalan komersial.

Sedangkan pada lengan timur laut merupakan jalan yang menghubungkan dengan daerah pemukiman dengan kondisi perumahan yang tinggi dan lalu lintas yang sedang. Dalam MKJI 1997 tipe lingkungan jalan ini digolongkan tipe lingkungan jalan pemukiman.

2. Ukuran Kota

Data jumlah penduduk merupakan data sekunder yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik Yogyakarta.

Tabel 5.4 Data Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul

Tahun	Jumlah Penduduk		Jumlah Total
	Kota Yogyakarta	Kab. Bantul	
1999	490433	769663	1260096
2000	497699	776624	1274323
2001	503954	783060	1287014
2002	510914	789745	1300659
2003	517675	796863	1314538

3. Hambatan Samping

Hambatan Samping yang terjadi pada simpang Jukteng Kulon ini berupa :

- a. Kendaraan parkir yang berada pada lebar keluar di lengan timur dan di lengan timur laut.
- b. Banyaknya kendaraan tidak bermotor yang melintas pada daerah simpang.
- c. Angkutan umum yang menaikkan dan menurunkan penumpang pada daerah simpang.

5.2 Analisis Data Simpang Bersinyal Jukteng Kulon Yogyakarta Tahun 2006

Perhitungan analisis simpang bersinyal menggunakan MKJI 1997.

5.2.1 Data masukan

Urutan pemasukan data kedalam lembar kerja adalah sebagai berikut :

a. Formulir SIG-I

Kota	: Yogyakarta
Ukuran kota	: 1.357.550 jiwa
Hari, tanggal	: Senin, 7 Januari 2006
Jumlah fase lampu lalu lintas	: 4 fase
Nama Jalan	: Wakhid Hasyim
Kode Pendekat	: Utara (U)
Tipe lingkungan jalan	: Komersial (COM)
Hambatan samping	: Sedang
Median	: Ya
Belok kiri langsung (LTOR)	: Tidak
Waktu hijau (g)	: 22,01 detik
Waktu antar hijau (IG)	: 6,61 detik
Lebar pendekat W_A	: 4 m
Lebar pendekat W_{MASUK}	: 4 m
Lebar pendekat belok kiri langsung W_{LTOR}	: 0 m
Lebar pendekat keluar W_{KELUAR}	: 4,47 m

Pengaturan fase dan kondisi geometrik dapat dilihat pada Lampiran 4 .1 – 1

b. Formulir SIG-II

- 1) Volume lalu lintas kendaraan meliputi:

$$Q_{LV} = 237 \text{ smp}$$

$$Q_{HV} = 5 \text{ smp}$$

$$Q_{MC} = 267 \text{ smp}$$

$$Q_{MV} = 509 \text{ smp}$$

$$Q_{UM} = 179 \text{ kend/jam}$$

- 2) Contoh perhitungan rasio kendaraan belok kiri (P_{LT}) yang diperoleh dari

$$Q_{LT} = 116 \text{ smp dan } Q_{MV} = 509 \text{ smp sebagai berikut :}$$

$$P_{LT} \text{ utara} = 116/509 = 0,23$$

- 3) Contoh perhitungan rasio kendaraan belok kanan (P_{RT}) yang diperoleh dari

$$Q_{RT} = 55 \text{ smp dan } Q_{MV} = 509 \text{ smp sebagai berikut :}$$

$$P_{RT} \text{ utara} = 55/509 = 0.11$$

- 4) Contoh perhitungan rasio kendaraan tak bermotor dan kendaraan bermotor

$$\text{diperoleh dari } Q_{UM} = 179 \text{ kendaraan/jam dan } Q_{MV} = 1577 \text{ kendaraan/jam}$$

$$P_{UM} \text{ utara} = 179/1577 = 0.11$$

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 4 . 1 – 2

c. Formulir SIG-III

- 1) Penentuan fase sinyal untuk persimpangan ini adalah :

Fase 1 untuk pendekat Barat

Fase 2 untuk pendekat Utara

Fase 3 untuk pendekat Timur

Fase 4 untuk pendekat Timur Laut dan selatan

- 2) Contoh penentuan waktu merah semua dari persamaan berikut :

$$MERAHSEMUA_i = \left[\frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]_{\max}$$

Sumber : MKJI 1997 rumus 16 hal 2 - 44

Hasil analisis pada pendekat utara waktu merah semua = 3,7 detik

- 3) Waktu antar hijau pada pendekat Utara adalah 6,61 detik, pendekat Selatan adalah 6,58 detik, pendekat Barat adalah 6,09 detik dan pendekat Timur adalah 6,29 detik. Untuk 4 fase maka waktu antar hijau total 25,57 detik.

- 4) Waktu hilang total dari rumus

$$LTI = (MERAH SEMUA + KUNING)_i = \Sigma IG_i \text{ adalah } 25,57 \text{ detik}$$

Sumber : MKJI 1997 rumus 17 hal 2 - 44

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 4 . 1 - 3

d. Formulir SIG-IV

- 1) Perhitungan Arus Jenuh, rumus 3.2

$$\text{Rumus : } S = S_0 * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_P * F_{RT} * F_{LT}$$

- a. Arus jenuh dasar S_0 , dari rumus 3.1 untuk :

- Pendekat tipe : terlindung (P)

- Lebar efektif : 4,0 m

Didapat $S_0 = 2400$ smp/jam hijau

- b. Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS} , dari tabel 3.2 didapat :

- jumlah penduduk = 1.341.414 jiwa $\rightarrow F_{CS} = 1,00$

- c. Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari tabel 3.3 untuk :

- Lingkungan jalan : komersial (COM))

- Kelas hambatan samping : sedang
 - Tipe fase : terlindung
 - Rasio kendaraan tidak bermotor = 0,11
 - didapat $F_{SF} = 0,888$
- d. Faktor penyesuaian kelandaian F_G , untuk kelandaian = 0%
- $F_G = 1,00$
- e. Faktor penyesuaian parkir → $F_P = 1,00$
- f. Faktor penyesuaian belok kanan F_{RT} , pendekat tipe P ada median, sehingga: → $F_{RT} = 1,00$
- g. Faktor penyesuaian belok kiri F_{LT} , dari rumus 23 MKJI 1997 hal 2-56 : $F_{LT} = 1.0 - p_{LT} \times 0.16$, sehingga:
- rasio belok kiri $p_{LT} = 0.23$ → $F_{LT} = 0,96$
- h. Nilai arus jenuh yang disesuaikan dari rumus 3.2
- untuk pendekat utara
- $$S = S_0 * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_P * F_{RT} * F_{LT}$$
- $$= 2053 \text{ smp/jam}$$
- i. Perhitungan arus lalulintas (Q)
- $$Q = 509 \text{ smp/jam}$$
- j. Perhitungan rasio arus (FR) dari rumus 26 MKJI 1997 hal 2-58 :
- $$FR = Q / S$$
- $$FR = 509 / 2083 = 0.248$$
- k. Rasio arus simpang

dari penjumlahan pada kolom 19 Formulir SIG IV diperoleh nilai

$$IFR = \sum FR_{CRIT} = 0,975$$

l. Perhitungan rasio fase

dari rumus $\rho R = FR / \sum FR_{CRIT}$ untuk $IFR = 0,975$ diperoleh nilai

$$\rho R = 0,248 / 0,975 = 0,255$$

m. Waktu siklus sebelum penyesuaian

dari rumus 29 MKJI 1997 hal 2-59 untuk $LTI = 25,57$ detik dan

$IFR = 0,975$ diperoleh nilai $c_{ua} = 1732,54$ detik.

n. Waktu hijau

nilai $g = 22,01$ detik

o. Waktu siklus yang disesuaikan

dari rumus 31 MKJI 1997 hal 2-60 untuk $LTI = 25,57$ detik diperoleh

nilai $c = 122,93$ detik

p. Perhitungan Kapasitas (C)

dari rumus 32 MKJI 1997 hal 2-61 untuk $S = 2053$ smp/jam-hijau, $g =$

$22,01$ detik, dan $c = 122,93$ detik diperoleh $C = 368$ smp/jam

q. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

dari rumus 33 MKJI 1997 hal 2-61 untuk $Q = 509$ smp/jam dan $C =$

368 smp/jam diperoleh $DS = 509 / 368 = 1,386$

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 4 .1 – 4

e. Formulir SIG-V

Perhitungan jumlah kendaraan antri.



- a. Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya NQ_1 dari rumus 34.1 MKJI 1997 hal 2-64 untuk $DS = 1,386 > 0,5$ dan $C = 368$ didapat $NQ_1 = 73,16$ smp.
- b. Jumlah kendaraan yang datang selamanya fase merah NQ_2 dari rumus 34.2 MKJI 1997 hal 2-65 untuk $DS = 1,386$, $Q = 509$ smp/jam dan $GR = 0,179$ didapat $NQ_2 = 7,29$ smp.
- c. Jumlah kendaraan antri $NQ = NQ_1 + NQ_2 = 80,45$ smp.
- d. Panjang antrian dari rumus 38 MKJI 1997 hal 2-65 untuk $NQ_{maks} = 80$ dan $W_{masuk} = 4,00$ m diperoleh $QL = 400$ m.
- e. Rasio kendaraan henti dari rumus 39 MKJI 1997 hal 2-67 untuk $NQ = 80,45$ smp, $Q = 509$ smp/jam dan $c = 122,93$ detik diperoleh $NS = 4,162$ smp
- f. Jumlah kendaraan terhenti $N_{sv} = 509 \times 4,162 = 2120$ smp/jam
- g. Tundaan lalu lintas rata-rata (DT)
Dari rumus 42 MKJI 1997 hal 2-68 diperoleh $DT = 771,66$ det/smp
- h. Tundaan geometrik rata-rata (DG)
dari rumus 43 MKJI 1997 hal 2-69 untuk $p_{sv} = 4,162$ dan $p_r = 0,23 + 0,11 = 0,34$ diperoleh $DG_j = 10,24$ det/smp.

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 4 . 1 - 5

Hasil perhitungan selengkapnya untuk masing-masing pendekatan dapat dilihat pada Lampiran 4 . 1 - 1. sampai 4 . 1 - 5

5.3 Analisis Pertumbuhan Jumlah Penduduk dan Jumlah Kendaraan sampai dengan Tahun 2010

Untuk memperkirakan perilaku simpang yang terjadi sampai dengan tahun 2010 diperlukan data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan adalah data volume lalu lintas pada hari senin, 9 Januari 2006 dengan periode satu jam puncak pada pukul 15.45 – 16.45 karena memiliki volume lalu lintas terbesar pada simpang bersinyal Jukteng Kulon Yogyakarta.

Data sekunder yang dibutuhkan adalah data jumlah penduduk dan data jumlah kendaraan per tahun yang akan digunakan untuk memperkirakan pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan jumlah kendaraan sampai dengan tahun 2010.

5.3.1 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari Biro Pusat Statistik Yogyakarta, digunakan untuk menghitung pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan jumlah kendaraan sampai dengan tahun 2010.

5.3.1.1 Data Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk disuatu daerah atau wilayah berkaitan erat dengan ukuran kota sebagai faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs) untuk menghitung kapasitas.

Tabel 5.5 Jumlah total penduduk di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul.

Tahun	Jumlah Penduduk		Jumlah Total
	Kota Yogyakarta	Kab. Bantul	
1999	490433	769663	1260096
2000	497699	776624	1274323
2001	503954	783060	1287014
2002	510914	789745	1300659
2003	517675	796863	1314538

Perhitungan tingkat pertumbuhan jumlah total penduduk adalah sebagai

berikut :

$$P_t \text{ (thn 2000)} = P_o \text{ (thn 1999)} * (1 + i)^1$$

$$1274323 = 1260096 * (1 + i)^1$$

$$(1 + i)^1 = 1,011$$

$$1 + i = 1,011$$

$$i = 0,01129$$

$$i = 1,129 \%$$

Tabel 5.6 Angka pertumbuhan penduduk di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul per tahun (%).

Tahun	n	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan Penduduk per Tahun (%)
1999	0	1260096	
2000	1	1274323	1,1290
2001	2	1287014	1,0624
2002	3	1300659	1,0617
2003	4	1314538	1,0630

Angka pertumbuhan rata-rata penduduk di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul adalah sebagai berikut :

$$i \text{ rata-rata} = \frac{1,1290 + 1,0624 + 1,0617 + 1,0630}{4} = 1,079 \%$$

Hasil perkiraan jumlah penduduk di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul pada akhir tahun 2010 adalah sebagai berikut :

$$Pt_{(\text{thn } 2010)} = Po_{(\text{thn } 2003)} * (1 + i)^n$$

$$Pt_{(\text{thn } 2010)} = 1314538 * (1 + 0,01079)^7$$

$$Pt_{(\text{thn } 2010)} = 1417097,402 \text{ jiwa}$$

Tabel 5.7 Hasil perkiraan pertumbuhan jumlah total penduduk di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul sampai dengan tahun 2010

Tahun	n	Jumlah Penduduk
2004	1	1328721,865
2005	2	1343058,774
2006	3	1357550,378
2007	4	1372198,347
2008	5	1387004,367
2009	6	1401970,144
2010	7	1417097,402

Dari hasil perkiraan jumlah penduduk di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul pada akhir tahun 2010 diperkirakan 1.417.097 jiwa dengan rata – rata pertumbuhan penduduk adalah 1,079 % per tahun.

Faktor pertumbuhan penduduk di suatu daerah atau wilayah akan berpengaruh terhadap faktor ukuran kota dan berpengaruh terhadap sarana dan prasarana lalu lintas.

5.3.1.2 Data Jumlah Kepemilikan Kendaraan

Data jumlah kepemilikan kendaraan digunakan untuk menghitung pertumbuhan volume lalu lintas sampai dengan tahun 2010.

Tabel 5.8 Jumlah kepemilikan kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul (kend).

Tahun	Jumlah Kendaraan (Kend)						Jumlah Total Kendaraan (Kend)		
	Kota Yogyakarta			Kabupaten Bantul			HV	LV	MC
	HV	LV	MC	HV	LV	MC			
2002	11992	31506	179813	6114	10530	134992	18106	42036	314805
2003	12258	32732	195407	6373	11165	151330	18631	43897	346737
2004	12489	34317	213690	6719	12198	173022	19208	46515	386712

Tabel 5.9 Jumlah total kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul (kend).

Tahun	Jumlah Total Kendaraan (Kend)
2002	374947
2003	409265
2004	452435

$$P_{t \text{ (thn 2003)}} = P_{o \text{ (thn 2002)}} * (1 + i)^1$$

$$409265 = 374947 * (1 + i)^1$$

$$(1 + i)^1 = 1,0915$$

$$1 + i = 1,0915$$

$$i = 0,091528$$

$$i = 9,1528 \%$$

Tabel 5.10 Angka pertumbuhan kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul per tahun (%).

Tahun	n	Jumlah Kendaraan	Pertumbuhan Kendaraan per Tahun (%)
2002	0	374947	
2003	1	409265	9,1528
2004	2	452435	9,8483

Angka pertumbuhan rata-rata kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul adalah sebagai berikut :

$$i \text{ rata-rata} = \frac{9,1528 + 9,8483}{2} = 9,5 \%$$

Hasil prakiraan jumlah kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul pada akhir tahun 2010 adalah sebagai berikut :

$$Pt_{(\text{thn } 2010)} = Po_{(\text{thn } 2004)} * (1 + i)^n$$

$$Pt_{(\text{thn } 2010)} = 452435 * (1 + 0,095)^6$$

$$Pt_{(\text{thn } 2010)} = 779903,5717 \text{ kendaraan}$$

Tabel 5.11 Hasil perkiraan jumlah kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul sampai dengan tahun 2010.

Tahun	n	Jumlah Kendaraan
2005	1	495416,325
2006	2	542480,8759
2007	3	594016,5591
2008	4	650448,1322
2009	5	712240,7048
2010	6	779903,5717

Pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul tidak menjamin semua kendaraan melewati simpang Jukteng Kulon Yogyakarta, oleh karena itu pertumbuhan sebesar 9,5 % hanya digunakan sebagai pembandingan.

5.4 Hasil Analisis dan Alternatif Pemecahan Masalah

5.4.1 Hasil Analisis

Setelah dilakukan analisis simpang bersinyal dengan MKJI 1997 pada simpang Jukteng Kulon Yogyakarta maka didapatkan hasil analisis pada tahun 2006 dan dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan sudah tidak sesuai karena derajat kejenuhan lebih dari 0,75 pada lengan utara, selatan, timur, dan barat.

Sedangkan untuk hasil analisis simpang bersinyal aktual pada tahun – tahun berikutnya sampai dengan tahun 2010 didapatkan hasil derajat kejenuhan yang semakin besar. Karena pertumbuhan lalu lintas per tahun semakin bertambah, keterangan dapat dilihat pada Tabel 5.10, tentang hasil prakiraan angka pertumbuhan kendaraan per tahun (%) di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. Untuk perhitungan jumlah kendaraan sampai dengan tahun 2010 digunakan angka pertumbuhan rata-rata sebesar 9,5 %.

Untuk keterangan hasil analisis simpang bersinyal aktual pada tahun 2007 dan tahun 2010 dapat dilihat pada Lampiran 4.2 sampai 4.3. Oleh karena itu diperlukan suatu alternatif pemecahan masalah untuk mengatasi permasalahan yang ada.

5.4.2 Alternatif Pemecahan Masalah

5.4.2.1 Pengaturan Waktu Siklus Berdasarkan MKJI 1997

Tahun 2006 dilakukan pengaturan waktu siklus berdasarkan analisis simpang bersinyal MKJI 1997. Dari hasil analisis perubahan waktu siklus pada formulir SIG-III dan formulir SIG-IV didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.12 Hasil perhitungan arus lalu lintas, waktu hijau, kapasitas, derajat kejenuhan, waktu hilang, dan waktu siklus penyesuaian.

Lengan	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Waktu Hijau (g) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)	Waktu Hilang LTI (dtk)	Waktu Siklus Penyesuaian (dtk)
Utara	509	290,89	515	0,989	17,00	1218,83
Timur	352	267,2	356	0,989		
Timur Laut	187	226,5	189	0,989		
Selatan	717	455,4	725	0,989		
Barat	404	173,4	408	0,989		
Jumlah	2169					

Untuk keterangan data lebih lanjut, dapat dilihat pada Lampiran 5.1-1 sampai 5.1-5

5.4.2.2 Alternatif ke-1

Tahun 2006 dilakukan penambahan lebar pendekat pada lengan utara menjadi 6 m, lengan timur menjadi 8 m, lengan selatan menjadi 6,45 m, dan pemotongan lebar trotoar menjadi 1 m. Hasil perhitungan dilakukan dengan menggunakan analisis simpang bersinyal MKJI 1997. Dari formulir SIG-IV dan formulir SIG-V didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.13 Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan.

Lengan	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
Utara	509	612	0,832
Timur	352	423	0,832
Timur Laut	187	224	0,832
Selatan	717	861	0,832
Barat	404	485	0,832
Jumlah	2169		

Tabel 5.14 Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan.

Lengan	NQ (m)	QL (m)	NS (stop/smp)	Nsv (smp/jam)	D×Q (smp/dtk)
Utara	9,44	50,67	0,616	314	26485
Timur	7,08	48,00	0,669	235	21021
Timur Laut	4,57	66,94	0,813	152	12885
Selatan	12,52	59,84	0,581	416	30995
Barat	7,86	50,49	0,647	261	24038
Jumlah				1378	115645

Untuk keterangan data lebih lanjut, dapat dilihat pada Lampiran 6.1-1 sampai 6.1-5

5.4.2.3 Alternatif ke-2

Tahun 2006 dilakukan penambahan lebar pendekat pada lengan utara menjadi 8 m, lengan timur menjadi 10 m, lengan selatan menjadi 8,45 m, dan dilakukan penambahan lebar pendekat sebesar 2 m. Hasil perhitungan dilakukan dengan menggunakan analisis simpang bersinyal MKJI 1997. Dari formulir SIG-IV dan formulir SIG-V didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.15 Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan.

Lengan	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
Utara	509	711	0,717
Timur	230	321	0,717
Timur Laut	187	261	0,717
Selatan	717	1000	0,717
Barat	404	563	0,717
Jumlah	2169		

Tabel 5.16 Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan.

Lengan	NQ (m)	QL (m)	NS (stop/smp)	Nsv (smp/jam)	D×Q (smp/dtk)
Utara	6,09	26,25	0,599	305	16445
Timur	3,16	16,29	0,688	158	9193
Timur Laut	2,70	30,20	0,725	135	6691
Selatan	8,26	31,76	0,577	414	20127
Barat	4,98	34,95	0,618	250	14387
Jumlah				1262	67065

Untuk keterangan data lebih lanjut, dapat dilihat pada Lampiran 7.1-1 sampai 7.1-5

5.4.2.4 Alternatif ke-3

Tahun 2006 dilakukan penambahan lebar pendekat pada lengan utara menjadi 9 m, lengan timur menjadi 11 m, lengan selatan menjadi 9,45 m dengan dilakukan penambahan lebar pendekat sebesar 2,5 m. Hasil perhitungan dilakukan dengan menggunakan analisis simpang bersinyal MKJI 1997. Dari formulir SIG-IV dan formulir SIG-V didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.17 Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan.

Lengan	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
Utara	509	722	0,706
Timur	230	326	0,706
Timur Laut	187	265	0,706
Selatan	717	1015	0,706
Barat	404	572	0,706
Jumlah	2169		

Tabel 5.18 Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan.

Lengan	NQ (m)	QL (m)	NS (stop/smp)	Nsv (smp/jam)	D×Q (smp/dtk)
Utara	5,91	22,89	0,598	305	16211
Timur	3,04	13,75	0,682	157	8804
Timur Laut	2,60	38,37	0,717	134	6346
Selatan	8,03	27,79	0,578	414	20164
Barat	4,82	33,79	0,616	249	13859
Jumlah				1258	65605

Untuk keterangan data lebih lanjut, dapat dilihat pada Lampiran 8.1-1 sampai 8.1-5

5.5 Analisis Data Simpang Bersinyal Jukteng Kulon Yogyakarta sampai dengan Tahun 2010

Analisis data dilakukan dengan menggunakan alternatif ke-3 sebagai pemecahan masalah yang kami pilih. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan analisis simpang bersinyal MKJI 1997 maka didapatkan derajat kejenuhan pada tahun 2007 sebesar 0,727 dan derajat kejenuhan pada tahun 2008 sebesar 0,775.

Sehingga pada tahun – tahun berikutnya sampai dengan tahun 2010, untuk alternatif ke-3 ini derajat kejenuhan lebih dari 0,75.

Keterangan hasil analisis simpang bersinyal per tahun sampai dengan tahun 2010 dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil formulir SIG-IV dan SIG-V pada tahun 2007 adalah sebagai berikut :

Tabel 5.19 Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan tahun 2007.

Lengan	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
Utara	557	766	0,727
Timur	243	334	0,727
Timur Laut	205	283	0,727
Selatan	783	1077	0,727
Barat	441	607	0,727
Jumlah	4659		

Tabel 5.20 Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan tahun 2007.

Lengan	NQ (m)	QL (m)	NS (stop/smp)	Nsv (smp/jam)	D×Q (smp/dtk)
Utara	6,78	26,67	0,593	330	18581
Timur	3,41	17,50	0,685	166	9951
Timur Laut	3,01	53,06	0,714	147	7268
Selatan	9,20	31,58	0,573	448	22830
Barat	5,54	35,52	0,612	270	16436
Jumlah				1362	75307

Untuk keterangan data lebih lanjut, dapat dilihat pada Lampiran 8.3-1 sampai 8.3-5

Contoh perhitungan untuk volume lalu lintas pada tahun 2010, dilakukan dengan menggunakan hasil perhitungan pertumbuhan jumlah penduduk dan jumlah kepemilikan kendaraan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul tahun 2010 dan didapatkan hasil perkiraan jumlah penduduk 1.417.097 jiwa dan pertumbuhan jumlah kepemilikan kendaraan adalah 9,5 % per tahun.

Untuk perhitungan volume lalu lintas pada tahun 2010 adalah sebagai berikut :

$$\text{Volume}_{(\text{thn. 2010})} : \text{Volume}_{(\text{thn. 2006})} * (1 + i_{(\text{kend/jam})})^4$$

$$: \text{Volume}_{(\text{thn. 2006})} * (1 + 0,095)^4$$

Tabel 5.21 Volume lalu lintas pada tahun 2006.

Lengan	Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Ringan (LV)			Sepeda Motor (MC)			Kend Tdk Bermotor (UM)		
	(kend/jam)			(kend/jam)			(kend/jam)			(kend/jam)		
	B.Ki	L	B.Ka	B.Ki	L	B.Ka	B.Ki	L	B.Ka	B.Ki	L	B.Ka
Utara	0	4	0	73	139	25	214	971	151	24	96	59
Timur	3	9	0	88	111	76	466	534	232	57	9	62
Timur Laut	0	1	0	9	16	7	135	324	82	14	89	10
Selatan	9	5	0	78	120	72	73	779	219	14	93	6
Barat	1	8	4	27	117	74	113	457	273	35	27	26

Tabel 5.22 Perhitungan volume lalu lintas pada tahun 2010.

Lengan	Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Ringan (LV)			Sepeda Motor (MC)			Kend Tdk Bermotor (UM)		
	(kend/jam)			(kend/jam)			(kend/jam)			(kend/jam)		
	B.Ki	L	B.Ka	B.Ki	L	B.Ka	B.Ki	L	B.Ka	B.Ki	L	B.Ka
Utara	0	6	0	105	200	36	308	1396	217	35	138	85
Timur	4	13	0	127	160	109	670	768	334	82	13	89
Timur Laut	0	1	0	13	23	10	194	466	118	20	128	14
Selatan	13	7	0	112	173	104	105	1120	315	20	134	9
Barat	1	12	6	39	168	106	162	657	392	50	39	37

Hasil perhitungan volume lalu lintas dan faktor ukuran penyesuaian kota (F_{cs}) pada tahun 2010 dihitung menggunakan analisis simpang bersinyal MKJI 1997. Dari formulir SIG-IV dan formulir SIG-V didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.23 Hasil perhitungan arus lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan tahun 2010

Lengan	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
Utara	733	843	0,869
Timur	285	328	0,869
Timur Laut	268	308	0,869
Selatan	1031	1186	0,869
Barat	580	667	0,869
Jumlah	2897		

Tabel 5.24 Hasil perhitungan jumlah kendaraan antri, panjang antrian, rasio kendaraan berhenti, jumlah kendaraan terhenti, dan tundaan tahun 2010.

Lengan	NQ (m)	QL (m)	NS (stop/smp)	Nsv (smp/jam)	D×Q (smp/dtk)
Utara	15,82	53,33	0,580	425	45833
Timur	7,63	32,50	0,720	205	23965
Timur Laut	7,32	102,04	0,734	197	18342
Selatan	21,18	65,26	0,553	570	54536
Barat	13,05	65,04	0,605	351	39451
Jumlah				1749	182446

Untuk keterangan data lebih lanjut, dapat dilihat pada Lampiran 8.5-1 sampai 8.5-5

Pada alternatif ke-3 tahun 2010, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,869 sehingga sudah tidak sesuai lagi dengan batas yang ditetapkan yaitu sebesar 0,75.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Alternatif Pemecahan Masalah

Hasil analisis pada simpang bersinyal Jukteng Kulon menunjukkan nilai derajat kejenuhan yang melebihi batas yang ditetapkan dalam MKJI 1997, terutama pada lengan utara, lengan timur, lengan selatan, dan lengan barat. Untuk itu diperlukan pemecahan permasalahan untuk mengurangi nilai derajat kejenuhan pada simpang bersinyal Jukteng Kulon sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan yang sesuai dengan yang disyaratkan oleh MKJI 1997.

6.1.1 Pengaturan Waktu Siklus Berdasarkan MKJI 1997

Untuk mendapatkan besarnya waktu siklus pada simpang bersinyal Jukteng Kulon dilakukan perhitungan optimalisasi waktu siklus dengan memperhitungkan jarak kendaraan berangkat dan kendaraan datang dari lebar masuk ke titik konflik kritis untuk menentukan lamanya lampu merah semua (*all red*) menyala dan menentukan lamanya lampu kuning (*amber*) menyala sebesar 3 detik tanpa melakukan perubahan geometrik simpang bersinyal tersebut.

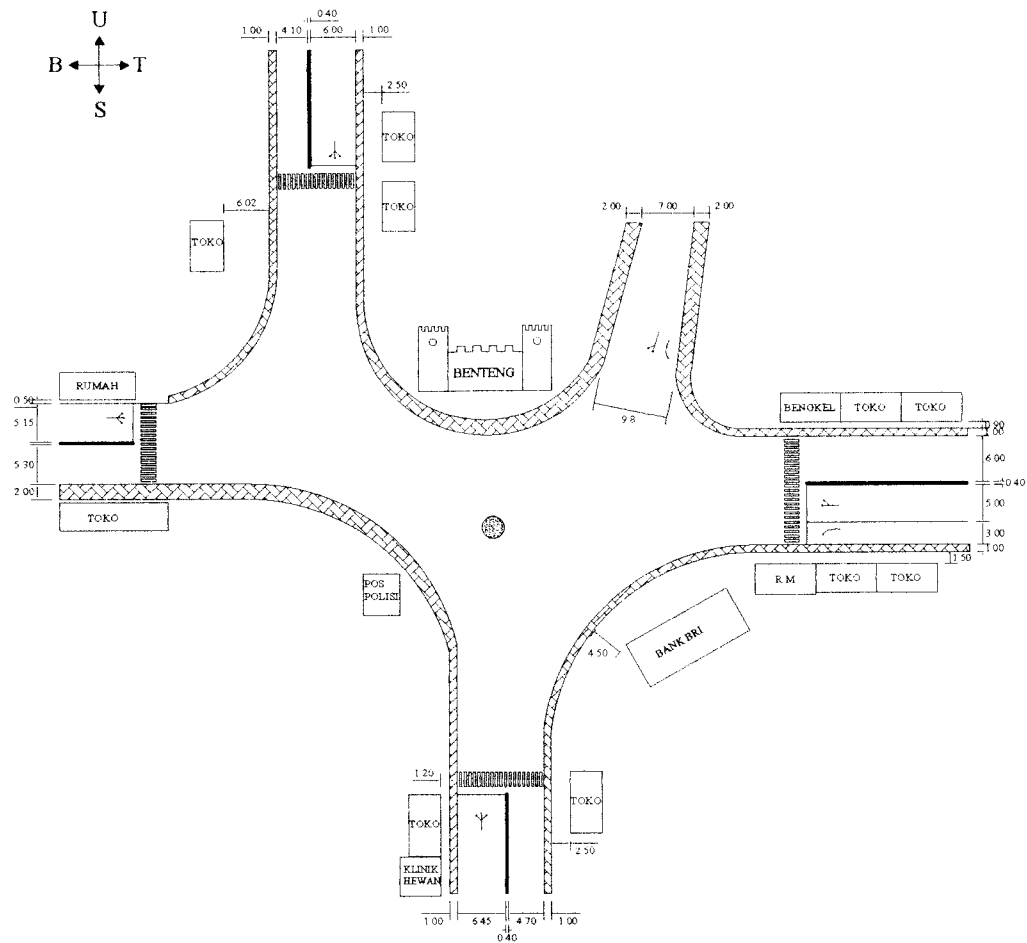
Setelah dilakukan analisis, ternyata derajat kejenuhan melebihi batas yang ditetapkan oleh MKJI 1997 yaitu sebesar 0,989 dan didapatkan waktu siklus penyesuaian yang sangat besar yaitu sebesar 1218,83 detik pada kondisi aktual tahun 2006. Sehingga pengaturan waktu siklus berdasarkan MKJI 1997 ini tidak dapat diterapkan.

6.1.2 Alternatif Perubahan Geometri Jalan

Beberapa alternatif perubahan geometri jalan dengan pelebaran lengan - lengan simpang bersinyal Jukteng Kulon tersebut adalah sebagai berikut ini:

1. Dilakukan penambahan lebar pendekat dengan pemotongan lebar trotoar menjadi 1 m pada tahun 2006.

Penambahan lebar pendekat sebesar 1 m dilakukan pada lengan utara sehingga lebar pendekat (W_A) dari 4 m menjadi 6 m, lengan timur dari 6 m menjadi 8 m, lengan selatan dari 4,45 m menjadi 6,45 m. Sehingga tersisa lebar trotoar sebesar 1 m untuk lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan pada kedua sisinya sedangkan untuk lengan barat dan lengan timur laut lebar trotoar tetap yaitu sebesar 2 m. Perencanaan pelebaran lengan simpang` dapat dilihat pada Gambar 6.1 halaman berikut ini :

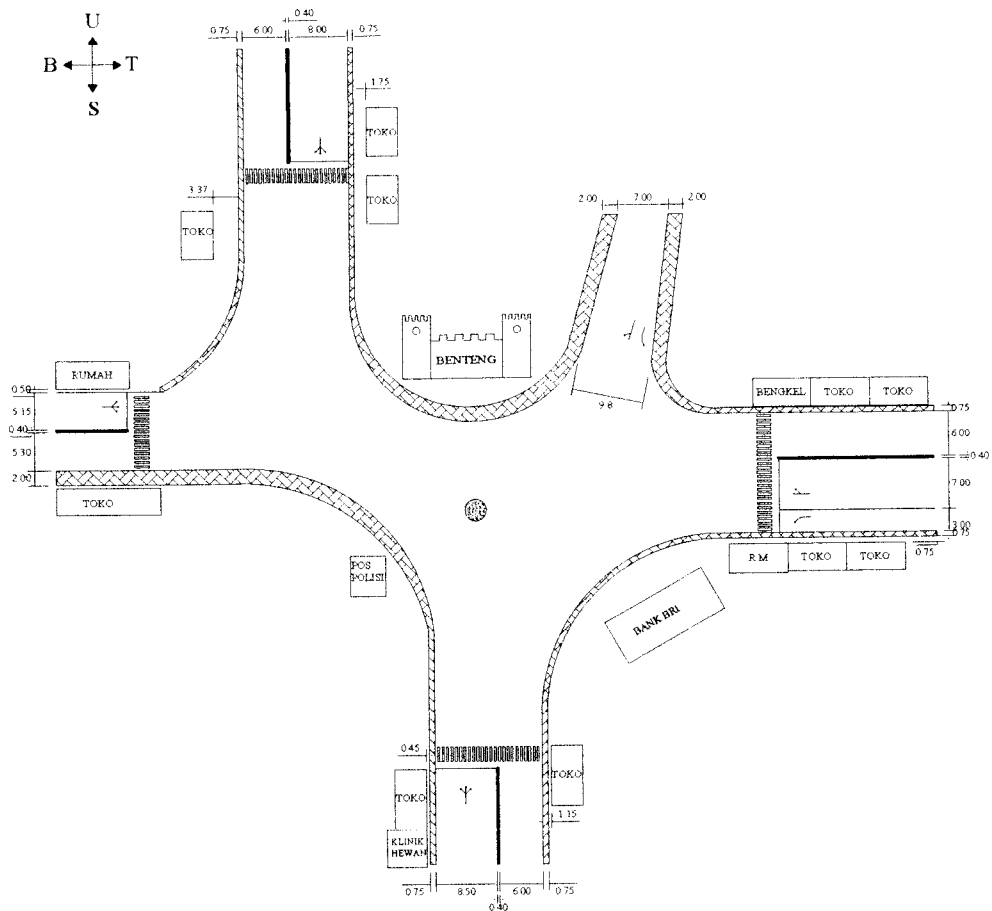


Gambar 6.1 Perencanaan Pelebaran Alternatif ke-1

Setelah dilakukan analisis, ternyata dengan pelebaran lebar pendekat lengan – lengan simpang pada lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan sebesar 2 m didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,832 sehingga melewati batas ketentuan MKJI 1997 dan mengakibatkan simpang tersebut mendekati lewat jenuh yang akan menyebabkan antrian panjang pada lalu lintas puncak. Maka alternatif ke-1 ini tidak diterapkan.

2. Dilakukan penambahan lebar pendekat dengan penambahan lebar sebesar 2 m pada tahun 2006.

Penambahan lebar pendekat sebesar 2 m dilakukan pada lengan utara sehingga lebar pendekat (W_A) dari 4 m menjadi 8 m, lengan timur dari 6 m menjadi 10 m, lengan selatan dari 4,45 m menjadi 8,45 m. Lebar trotoar sebesar 0,75 m untuk lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan pada kedua sisinya sedangkan pada lengan barat dan lengan timur laut lebar trotoar tetap yaitu sebesar 2 m. Untuk lebar keluar dilakukan penyesuaian geometrik dengan penambahan lebar sebesar 5,6 m pada sisi lengan utara dari 4,1 m menjadi 6 m dan dengan penambahan lebar sebesar 3,85 m pada sisi lengan selatan dari 4,7 m menjadi 6 m. Sehingga diperlukan pembelian lahan penduduk untuk pembangunan trotoar sebesar 0,75 m pada lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan. Perencanaan pelebaran lengan simpang dapat dilihat pada Gambar 6.2 halaman berikut ini :

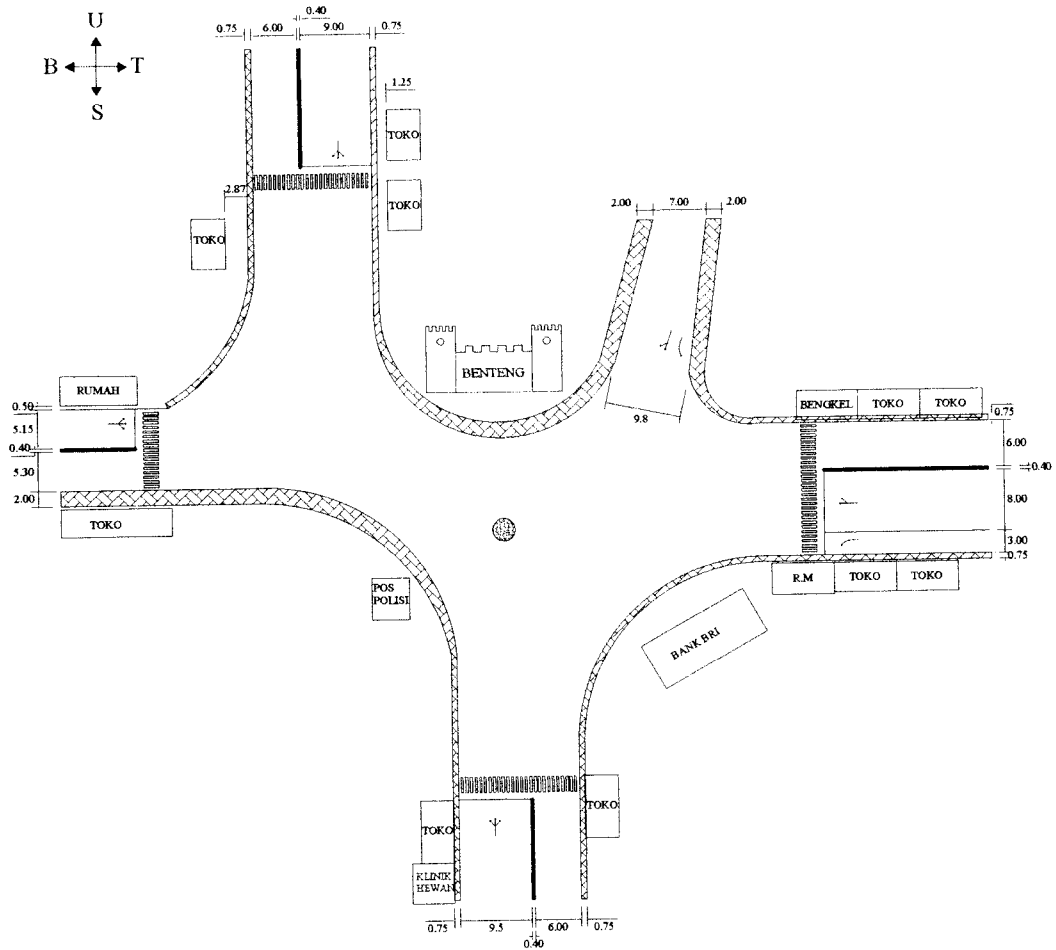


Gambar 6.2 Perencanaan Pelebaran Alternatif ke-2

Setelah dilakukan analisis, ternyata dengan pelebaran lebar pendekat lengan - lengan simpang pada lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan sebesar 2 m didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,717 sehingga alternatif ke-2 ini memenuhi ketentuan MKJI 1997 dan dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan antrian yang panjang pada simpang bersinyal Jolteng Kulon.

3. Dilakukan penambahan lebar pendekat dengan pemotongan lahan sebesar 2,5 m pada tahun 2006.

Penambahan lebar pendekat sebesar 2,5 m dilakukan pada lengan utara sehingga lebar pendekat (W_A) dari 4 m menjadi 9 m, pada lengan timur dari 6 m menjadi 11 m, lengan selatan dari 4,45 m menjadi 9,45 m. Lebar trotoar sebesar 0,75 m untuk lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan pada kedua sisinya sedangkan pada lengan barat dan lengan timur laut lebar trotoar tetap yaitu sebesar 2 m. Untuk lebar keluar dilakukan penyesuaian geometrik dengan penambahan lebar sebesar 5,6 m pada sisi lengan utara dari 4,1 m menjadi 6 m dan dengan penambahan lebar sebesar 3,85 m pada sisi lengan selatan dari 4,7 m menjadi 6 m. Sehingga diperlukan pembelian lahan penduduk untuk pembangunan trotoar sebesar 0,75 m pada lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan. Perencanaan pelebaran lengan simpang` dapat dilihat pada Gambar 6.3 halaman berikut ini :



Gambar 6.3 Perencanaan Pelebaran Alternatif ke-3

Setelah dilakukan analisis, ternyata dengan pelebaran lebar pendekat lengan - lengan simpang pada lengan utara, lengan timur, dan lengan selatan sebesar 2,5 m didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,706 sehingga alternatif ke-3 ini memenuhi ketentuan MKJI 1997 dan dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan antrian yang panjang pada simpang Jukteng Kulon.

Dengan sudah terpenuhinya batas nilai derajat kejenuhan yang ditetapkan MKJI 1997 pada alternatif ke-2 dan ke-3 maka alternatif yang kami pilih adalah

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan analisis simpang bersinyal Jukteng Kulon maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis dengan optimalisasi waktu siklus tahun 2006 pada simpang bersinyal jukteng Kulon dengan metode MKJI 1997 didapatkan hasil derajat kejenuhan lebih dari 0,75 yaitu sebesar 0,989 sehingga mengakibatkan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 0,46 stop/smp dan tundaan sebesar 477,94 detik/smp.
2. Hasil analisis aktual tahun 2006 pada simpang bersinyal Jukteng Kulon dengan metode MKJI 1997 didapatkan hasil derajat kejenuhan lebih dari 0,75 sehingga mengakibatkan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 2,81 stop/smp dan tundaan sebesar 509,77 detik/smp.
3. Hasil analisis alternatif ke-1 tahun 2006 pada simpang bersinyal Jukteng Kulon, nilai derajat kejenuhan melebihi batas yang ditetapkan oleh MKJI 1997 sehingga mengakibatkan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 0,58 stop/smp dan tundaan sebesar 48,40 detik/smp.
4. Hasil analisis alternatif ke-2 dan ke-3 tahun 2006 pada simpang bersinyal Jukteng Kulon, nilai derajat kejenuhan kurang dari 0,75. Untuk alternatif ke-2 didapatkan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 0,56 stop/smp dan tundaan sebesar 29,58 detik/smp. Sedangkan untuk alternatif ke-3

didapatkan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 0,55 stop/smp dan tundaan sebesar 28,94 detik/smp.

5. Hasil analisis tahun 2010 dengan menggunakan alternatif ke-3 pada simpang bersinyal Jukteng Kulon dengan metode MKJI 1997 didapatkan hasil derajat kejenuhan lebih dari 0,75 yaitu sebesar 0,869 sehingga mengakibatkan kendaraan terhenti rata – rata sebesar 0,54 stop/smp dan tundaan sebesar 56,74 detik/smp.
6. Alternatif ke-3 untuk volume lalu lintas tahun 2007 derajat kejenuhan kurang dari 0,75 yaitu sebesar 0,727 sedangkan untuk volume lalu lintas tahun 2008 derajat kejenuhan lebih dari 0,75 yaitu sebesar 0,775 sehingga untuk tahun - tahun selanjutnya derajat kejenuhan melebihi batas yang ditetapkan oleh MKJI 1997.
7. Dari ketiga alternatif tersebut pemecahan masalah yang kami pilih adalah alternatif ke-3 yaitu penambahan lebar pendekat pada lengan utara menjadi 9 m, lengan timur menjadi 11 m, lengan selatan menjadi 9,45 m dengan melakukan penambahan lebar pendekat sebesar 2,5 m.

7.2 Saran

Diperlukan perhitungan tingkat pertumbuhan (% per tahun) untuk pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan jumlah kepemilikan kendaraan yang lebih spesifik. Untuk mendapatkan prediksi volume lalu lintas yang melewati simpang bersinyal Jukteng Kulon sampai dengan tahun 2010 dibutuhkan perencanaan transportasi dengan data – data yang lebih detail untuk jumlah

penduduk dan jumlah kepemilikan kendaraan yang mungkin melewati simpang bersinyal tersebut. Karena tidak semua jenis kendaraan pada kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul melewati simpang bersinyal Jukteng Kulon.

Dengan derajat kejenuhan yang sudah melebihi batas ketentuan MKJI 1997 pada kondisi aktual tahun 2006, maka perlu mendapatkan perhatian serius dari pihak-pihak terkait untuk menganalisis permasalahan yang terjadi pada Jukteng Kulon, karena dengan penambahan lebar pendekat memerlukan biaya yang tidak sedikit padahal cara paling baik untuk mengatasi permasalahan pada simpang tersebut adalah dengan pelebaran lengan simpang supaya tercipta kondisi lalu lintas yang aman, nyaman dan efektif di simpang bersinyal Jukteng Kulon.

DAFTAR PUSTAKA

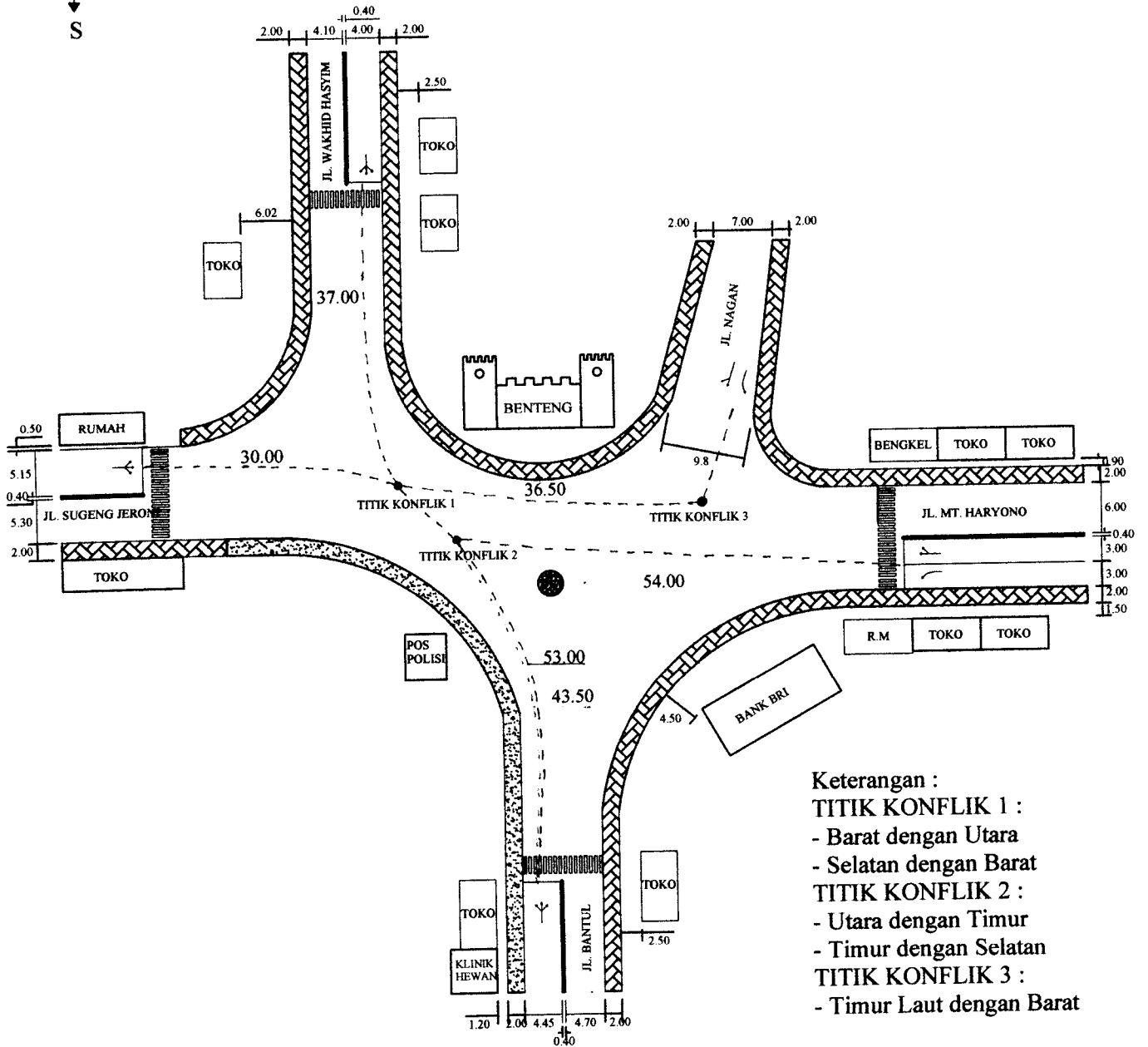
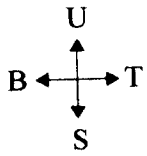
1. Ahmad Munawar, 2004, **MANAJEMEN LALU LINTAS PERKOTAAN**, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
2. Ahmad Nayyiron, Marafles, 2004, **OPTIMASI WAKTU SIKLUS SIMPANG BERSINYAL MENURUT MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA (MKJI) 1997 (STUDI KASUS SIMPANG EMPAT BERSINYAL MM UGM YOGYAKARTA)**, Tugas Akhir Program S-1, UII, Yogyakarta.
3. Direktorat Jendral Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT), Februari, 1997, **MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA (MKJI)**, Sweroad bekerja sama dengan PT Bina Karya (Persero), Jakarta.
4. Direktorat Jendral Perhubungan Darat Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, September, 1999, **TEKNIK PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA LALU LINTAS**, DHV Consultants, PT Marga Graha Penta, PT Insan Mandiri Konsultan bekerja sama dengan Pusat Pendidikan dan Latihan Perhubungan Darat Balai Diklat Transjaya, Tegal.
5. Hobbs, F.D, 1995, **PERENCANAAN DAN TEKNIK LALU LINTAS**, Edisi kedua, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
6. Siti Malkhamah, 1994, **SURVEY LAMPU LALU LINTAS DAN PENGANTAR MANAJEMEN LALU LINTAS**, Biro Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta.

7. Suseno Triyanto Widodo, 1990, **INDIKATOR EKONOMI (DASAR PERHITUNGAN PEREKONOMIAN INDONESIA)**, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
8. Toto Nurwanto, Hasti Widyaningrum, 2000, **ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH LALU LINTAS PADA SIMPANG EMPAT RING ROAD (STUDI KASUS PADA PERSIMPANGAN JALAN SERANGAN OEUMUM 1 Maret 1949 – JALAN BANTUL – JALAN SWK 102 – JALAN SWK 103 YOGYAKARTA)**, Tugas Akhir Program S-1, UII, Yogyakarta.
9. Wirawan, Martin Sumantri, 2003, **ANALISIS SIMPANG EMPAT SEBIDANG PATRAN DENGAN MENGGUNAKAN MANAJEMEN LALU LINTAS (SUDI KASUS)**, Tugas Akhir Program S-1, UII, Yogyakarta.

LAMPIRAN

I

**DENAH LETAK TITIK KONFLIK KRITIS
DAN JARAK UNTUK KEBERANGKATAN
DAN KEDATANGAN**



TITIK KONFLIK KRITIS DAN JARAK UNTUK KEBERANGKATAN DAN KEDATANGAN

SKALA 1 : 7,5

SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON

Lengan / Jalan : Utara / JL. Wakhid Hasyim
 Hari / Tanggal : Sabtu / 7 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Ringan (LV)			Sepeda Motor (MC)			Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)					
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)		L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)
06.45-07.00	0	0	0	0	9	20	5	34	8	111	43	162	1	9	3	13
07.00-07.15	0	1	0	1	6	7	7	20	22	109	44	175	2	9	2	13
07.15-07.30	0	1	0	1	9	18	4	31	24	116	51	191	6	7	4	17
07.30-07.45	0	0	0	0	11	22	9	42	36	157	55	248	3	14	3	20
07.45-08.00	0	2	0	2	11	13	3	27	42	138	58	238	14	7	5	26
08.00-08.15	0	0	0	0	10	20	3	33	44	144	49	237	12	11	2	25
11.30-11.45	0	3	0	3	17	27	6	50	66	208	26	300	6	14	4	24
11.45-12.00	1	4	0	5	23	29	10	62	140	162	27	329	4	7	3	14
12.00-12.15	0	0	1	1	20	26	7	53	47	154	31	232	2	9	4	15
12.15-12.30	0	0	0	0	14	31	9	54	43	202	32	277	3	2	3	6
12.30-12.45	2	7	0	9	19	32	2	53	56	187	36	279	0	8	2	10
12.45-13.00	0	5	0	5	16	34	3	53	57	203	33	293	1	8	4	13
15.45-16.00	1	2	0	3	13	28	7	48	51	263	42	356	8	6	6	20
16.00-16.15	1	3	1	5	12	24	3	39	44	264	30	338	5	8	8	21
16.15-16.30	0	1	0	1	11	25	4	40	52	258	43	353	1	10	10	21
16.30-16.45	0	0	0	0	16	26	7	49	49	262	50	361	2	13	13	28
16.45-17.00	0	2	0	2	7	23	3	33	38	264	38	340	2	9	9	20
17.00-17.15	0	0	0	0	8	35	2	45	34	212	37	283	1	10	10	21

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Timur / JL. MT. Haryono
 Hari / Tanggal : Sabtu / 7 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	0	0	0	10	4	12	26	31	40	28	99	1	2	0	3	
07.00-07.15	0	0	1	1	14	14	11	39	46	65	32	143	11	1	1	13	
07.15-07.30	0	0	3	3	11	7	13	31	41	73	41	155	4	1	1	6	
07.30-07.45	0	0	1	1	10	12	13	35	44	104	46	194	4	1	0	5	
07.45-08.00	2	0	3	5	11	14	8	33	44	105	61	210	1	2	2	5	
08.00-08.15	0	0	0	0	27	26	12	65	56	90	45	191	1	5	0	6	
11.30-11.45	1	3	2	6	20	36	26	82	72	96	73	241	8	4	4	16	
11.45-12.00	3	6	1	10	25	32	18	75	92	98	60	250	9	5	1	15	
12.00-12.15	1	2	0	3	25	34	28	87	82	122	59	263	6	4	6	16	
12.15-12.30	0	6	2	8	19	37	14	70	89	124	54	267	9	2	4	15	
12.30-12.45	0	2	1	3	22	30	16	68	99	108	53	260	4	2	2	8	
12.45-13.00	4	4	1	9	26	32	18	76	100	114	52	266	3	6	7	18	
15.45-16.00	0	4	0	4	16	16	14	46	84	112	58	254	10	0	1	11	
16.00-16.15	1	5	1	7	30	22	15	67	104	99	58	261	17	17	3	37	
16.15-16.30	1	3	1	5	15	26	10	51	102	122	50	274	15	8	3	26	
16.30-16.45	0	2	2	4	18	24	15	57	107	105	47	259	14	4	3	21	
16.45-17.00	0	2	1	3	26	21	18	65	112	126	44	282	15	9	4	28	
17.00-17.15	0	3	0	3	25	20	13	58	95	96	42	233	4	5	2	11	



**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Timur Laut / JL. Nagan
 Hari / Tanggal : Sabtu / 7 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)			Kendaraan Ringan (LV)			Sepeda Motor (MC)			Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)				
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)		L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)
06.45-07.00	0	0	0	0	2	1	3	26	27	3	56	4	5	1	10
07.00-07.15	0	0	0	0	2	0	2	24	35	6	65	8	13	0	21
07.15-07.30	0	0	0	0	2	0	3	33	27	7	67	4	4	0	8
07.30-07.45	0	0	0	0	0	1	1	46	45	1	92	9	6	0	15
07.45-08.00	0	0	0	0	2	0	4	62	42	11	115	7	3	1	11
08.00-08.15	0	0	0	0	2	1	4	62	30	9	101	8	3	0	11
11.30-11.45	0	0	0	0	8	0	12	56	61	9	126	3	10	1	14
11.45-12.00	0	0	0	0	2	2	9	53	79	15	147	2	14	0	16
12.00-12.15	0	0	0	0	2	1	10	44	58	8	110	4	11	4	19
12.15-12.30	0	0	0	0	6	1	14	45	88	9	142	0	14	3	17
12.30-12.45	0	0	0	0	6	5	15	45	80	15	140	4	13	2	19
12.45-13.00	0	0	0	0	2	0	11	44	70	8	122	0	12	0	12
15.45-16.00	0	0	0	0	7	2	11	33	85	14	132	4	22	4	30
16.00-16.15	0	0	0	0	4	2	8	39	92	17	148	3	30	7	40
16.15-16.30	0	0	0	0	6	0	9	55	95	17	167	1	43	4	48
16.30-16.45	0	0	0	0	4	2	8	43	104	2	149	4	13	0	17
16.45-17.00	0	0	0	0	4	0	6	43	90	17	150	9	17	2	28
17.00-17.15	0	0	0	0	3	2	5	34	88	13	135	2	13	1	16

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Selatan / JL. Bantul
 Hari / Tanggal : Sabtu / 7 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	2	0	2	14	15	16	45	8	241	45	294	0	12	2	14	
07.00-07.15	0	1	0	1	13	15	10	38	15	235	48	298	2	15	2	19	
07.15-07.30	1	0	0	1	14	31	17	62	11	271	41	323	5	26	7	38	
07.30-07.45	2	1	1	4	7	27	14	48	21	367	63	451	3	45	8	56	
07.45-08.00	0	2	1	3	17	21	14	52	14	433	62	509	6	73	3	82	
08.00-08.15	0	0	0	0	13	29	16	58	17	356	50	423	6	37	2	45	
11.30-11.45	1	0	1	2	8	37	17	62	16	199	55	270	4	20	0	24	
11.45-12.00	2	0	0	2	14	28	20	62	18	180	55	253	3	17	1	21	
12.00-12.15	5	1	0	6	21	28	20	69	20	163	44	227	7	13	4	24	
12.15-12.30	1	1	0	2	15	31	19	65	34	185	57	276	2	12	5	19	
12.30-12.45	0	2	0	2	17	30	27	74	22	207	47	276	0	8	2	10	
12.45-13.00	2	2	0	4	19	26	19	64	17	192	52	261	0	15	1	16	
15.45-16.00	0	2	0	2	14	25	15	54	14	157	62	233	0	12	3	15	
16.00-16.15	2	2	0	4	15	34	16	65	17	187	63	267	2	13	2	17	
16.15-16.30	0	0	0	0	21	34	20	75	18	195	66	279	0	10	2	12	
16.30-16.45	0	1	0	1	21	24	17	62	10	181	45	236	6	15	3	24	
16.45-17.00	2	1	4	7	19	21	11	51	19	173	55	247	1	22	5	28	
17.00-17.15	3	1	0	4	24	36	17	77	22	203	72	297	3	9	3	15	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Barat / JL. Sugeng Jeroni
 Hari / Tanggal : Sabtu / 7 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	0	0	0	4	8	15	27	37	84	42	163	8	2	5	15	
07.00-07.15	0	0	0	0	9	9	13	31	39	107	36	182	10	10	2	22	
07.15-07.30	0	2	0	2	7	11	23	41	35	139	53	227	8	9	1	18	
07.30-07.45	0	1	1	2	4	19	16	39	46	152	60	258	11	20	7	38	
07.45-08.00	0	2	0	2	9	22	16	47	49	165	59	273	6	13	5	24	
08.00-08.15	0	1	3	4	4	27	17	48	54	203	74	331	3	19	8	30	
11.30-11.45	0	2	0	2	3	28	24	55	38	78	47	163	4	2	1	7	
11.45-12.00	1	3	1	5	5	14	21	40	38	70	51	159	3	4	2	9	
12.00-12.15	0	4	0	4	8	26	16	50	34	94	46	174	7	3	2	12	
12.15-12.30	1	4	1	6	5	30	15	50	21	94	41	156	1	2	0	3	
12.30-12.45	0	3	3	6	4	24	21	49	37	105	64	206	2	6	1	9	
12.45-13.00	4	0	2	6	9	23	26	58	54	112	73	239	1	6	7	14	
15.45-16.00	1	4	1	6	4	21	15	40	26	104	92	222	2	5	8	15	
16.00-16.15	0	3	1	4	4	21	16	41	29	110	63	202	5	2	6	13	
16.15-16.30	1	1	0	2	5	20	14	39	20	107	65	192	7	7	5	19	
16.30-16.45	0	3	1	4	8	25	19	52	37	122	83	242	11	4	6	21	
16.45-17.00	1	1	0	2	4	25	21	50	28	111	78	217	7	3	7	17	
17.00-17.15	0	0	0	0	8	24	16	48	35	112	85	232	2	1	3	6	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Utara / JL. Wakhid Hasyim
 Hari / Tanggal : Minggu / 8 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (simp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	1	0	1	6	13	3	22	16	83	17	116	3	5	6	14	
07.00-07.15	0	0	0	0	4	16	0	20	15	72	16	103	2	9	6	17	
07.15-07.30	0	0	0	0	4	12	1	17	10	63	11	84	5	10	4	19	
07.30-07.45	0	0	0	0	11	31	1	43	27	120	22	169	2	17	8	27	
07.45-08.00	0	1	0	1	5	16	2	23	29	93	15	137	5	7	4	16	
08.00-08.15	0	0	0	0	7	18	5	30	32	95	18	145	4	3	3	10	
11.30-11.45	0	2	0	2	15	26	2	43	41	137	25	203	2	11	13	26	
11.45-12.00	0	0	0	0	12	25	5	42	26	119	28	173	4	17	9	30	
12.00-12.15	0	1	0	1	16	36	4	56	33	125	29	187	4	8	5	17	
12.15-12.30	0	0	0	0	12	36	3	51	33	128	26	187	0	10	8	18	
12.30-12.45	0	0	0	0	8	29	6	43	31	133	40	204	1	7	1	9	
12.45-13.00	0	0	0	0	18	27	3	48	35	170	25	230	4	9	5	18	
15.45-16.00	0	0	0	0	14	35	5	54	33	151	30	214	3	15	10	28	
16.00-16.15	0	0	0	0	21	28	2	51	32	137	19	188	2	16	6	24	
16.15-16.30	0	1	0	1	12	32	3	47	41	186	33	260	4	19	7	30	
16.30-16.45	0	3	0	3	14	36	1	51	29	179	44	252	3	20	21	44	
16.45-17.00	0	0	0	0	12	31	5	48	35	164	30	229	3	16	6	25	
17.00-17.15	0	0	0	0	16	35	1	52	36	167	37	240	2	14	13	29	

**SURVEILALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Timur / JL. MT. Haryono
 Hari / Tanggal : Minggu / 8 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	4	1	5	4	19	5	28	28	48	23	99	2	4	3	9	
07.00-07.15	1	0	1	2	8	13	10	31	22	37	29	88	6	5	2	13	
07.15-07.30	1	1	1	3	17	12	8	37	29	52	15	96	8	5	2	15	
07.30-07.45	1	0	2	3	13	17	13	43	36	50	23	109	8	3	2	13	
07.45-08.00	0	1	1	2	19	13	14	46	32	63	18	113	10	5	1	16	
08.00-08.15	0	3	1	4	14	21	6	41	46	60	20	126	7	7	1	15	
11.30-11.45	0	0	0	0	11	24	14	49	44	59	25	128	2	6	1	9	
11.45-12.00	0	0	0	0	25	24	8	57	70	58	32	160	7	3	2	12	
12.00-12.15	1	0	0	1	23	22	13	58	69	79	36	184	4	1	7	12	
12.15-12.30	0	0	0	0	21	31	15	67	62	53	35	150	5	4	2	11	
12.30-12.45	0	1	0	1	13	26	17	56	54	72	45	171	5	6	1	12	
12.45-13.00	0	0	0	0	12	26	13	51	57	74	42	173	2	1	6	9	
15.45-16.00	0	1	0	1	12	21	20	53	68	84	42	194	3	8	3	14	
16.00-16.15	0	0	1	1	17	19	12	48	49	103	37	189	6	8	3	17	
16.15-16.30	0	0	0	0	19	20	9	48	65	80	37	182	6	0	1	7	
16.30-16.45	0	0	0	0	16	23	12	51	63	80	36	179	9	4	4	17	
16.45-17.00	0	1	0	1	22	22	7	51	76	89	41	206	5	5	3	13	
17.00-17.15	2	2	0	4	22	19	12	53	65	79	32	176	9	1	3	13	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Timur Laut / JL. Nagan
 Hari / Tanggal : Minggu / 8 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	0	0	0	0	0	0	0	12	16	5	33	2	6	1	9	
07.00-07.15	0	1	0	1	1	3	0	4	14	46	8	68	3	9	0	12	
07.15-07.30	0	0	0	0	1	2	0	3	24	24	2	50	1	5	0	6	
07.30-07.45	0	0	0	0	3	2	1	6	24	27	5	56	2	6	0	8	
07.45-08.00	0	0	0	0	1	4	1	6	27	43	3	73	3	8	1	12	
08.00-08.15	0	0	0	0	2	3	0	5	28	30	2	60	5	9	1	15	
11.30-11.45	0	0	0	0	2	6	0	8	31	64	8	103	1	6	4	11	
11.45-12.00	0	0	0	0	1	5	0	6	22	73	12	107	3	7	0	10	
12.00-12.15	0	0	0	0	6	3	1	10	24	51	13	88	2	10	1	13	
12.15-12.30	0	0	0	0	5	5	2	12	47	74	1	122	3	11	2	16	
12.30-12.45	0	0	0	0	2	7	0	9	33	57	6	96	1	8	3	12	
12.45-13.00	0	0	0	0	3	3	0	6	27	89	7	123	3	12	3	18	
15.45-16.00	0	0	0	0	1	6	2	9	21	76	12	109	2	22	2	26	
16.00-16.15	0	0	0	0	3	4	2	9	27	37	8	72	1	12	0	13	
16.15-16.30	0	0	0	0	1	1	0	2	30	80	8	118	2	18	1	21	
16.30-16.45	0	1	0	1	3	5	2	10	23	72	3	98	1	8	0	9	
16.45-17.00	0	0	0	0	3	4	0	7	27	61	9	97	7	17	1	25	
17.00-17.15	0	0	0	0	2	2	1	5	17	51	8	76	2	13	2	17	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Selatan / JL. Bantul
 Hari / Tanggal : Minggu / 8 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	2	0	2	15	25	9	49	14	152	29	195	0	29	2	31	
07.00-07.15	0	0	0	0	12	22	11	45	13	136	26	175	1	36	8	45	
07.15-07.30	0	2	0	2	13	25	16	54	17	157	21	195	2	38	4	44	
07.30-07.45	0	0	0	0	6	26	10	42	13	165	25	203	1	48	5	54	
07.45-08.00	0	2	0	2	19	25	11	55	15	211	37	263	5	49	3	57	
08.00-08.15	1	6	0	7	10	23	18	51	4	218	35	257	1	42	8	51	
11.30-11.45	0	0	1	1	16	32	12	60	27	163	65	255	6	43	1	50	
11.45-12.00	0	0	0	0	15	22	14	51	12	152	53	217	2	25	4	31	
12.00-12.15	0	0	0	0	9	39	23	71	13	136	37	186	0	19	1	20	
12.15-12.30	1	0	0	1	17	36	22	75	8	161	60	229	5	15	1	21	
12.30-12.45	0	0	0	0	11	37	17	65	23	163	38	224	0	25	3	28	
12.45-13.00	0	0	0	0	5	35	9	49	16	177	48	241	1	34	1	36	
15.45-16.00	0	0	1	1	7	22	18	47	19	161	35	215	3	16	2	21	
16.00-16.15	0	0	0	0	11	26	17	54	13	168	52	233	0	24	5	29	
16.15-16.30	0	6	1	7	8	28	15	51	11	199	60	270	0	23	4	27	
16.30-16.45	0	2	0	2	17	28	14	59	21	172	67	260	4	32	2	38	
16.45-17.00	0	0	0	0	13	24	16	53	14	202	67	283	0	18	2	20	
17.00-17.15	0	1	0	1	9	25	13	47	27	206	63	296	5	25	3	33	

**SURVEILALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Barat / JL. Sugeng Jeroni
 Hari / Tanggal : Minggu / 8 Januari 2006
 Cuaca : Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (simp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	1	0	0	1	2	6	12	20	26	49	32	107	7	1	2	10	
07.00-07.15	0	0	0	0	0	4	9	13	24	48	24	96	12	6	3	21	
07.15-07.30	0	0	1	1	2	3	9	14	16	60	38	114	11	4	3	18	
07.30-07.45	0	0	1	1	5	11	15	31	24	67	27	118	15	7	9	31	
07.45-08.00	0	0	1	1	2	5	13	20	19	76	37	132	18	3	4	25	
08.00-08.15	0	0	1	1	5	7	13	25	31	83	38	152	17	8	4	29	
11.30-11.45	0	0	0	0	9	19	15	43	43	48	16	107	10	2	2	14	
11.45-12.00	0	0	0	0	15	20	18	53	28	53	33	114	5	4	1	10	
12.00-12.15	0	0	6	6	7	12	15	34	22	49	24	95	2	3	0	5	
12.15-12.30	0	0	2	2	4	23	17	44	22	56	29	107	10	5	1	16	
12.30-12.45	0	1	0	1	9	22	13	44	29	76	41	146	12	3	4	19	
12.45-13.00	0	1	1	2	4	24	17	45	29	62	26	117	8	2	4	14	
15.45-16.00	0	1	1	2	4	15	18	37	23	80	46	149	6	1	5	12	
16.00-16.15	0	3	2	5	1	16	15	32	35	84	45	164	7	3	7	17	
16.15-16.30	0	2	0	2	7	20	18	45	28	91	75	194	13	4	6	23	
16.30-16.45	0	1	0	1	2	15	18	35	33	86	58	177	15	2	8	25	
16.45-17.00	0	0	1	1	4	11	12	27	27	62	55	144	10	1	2	13	
17.00-17.15	0	1	0	1	1	29	8	38	33	74	68	175	7	4	1	12	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Utara / JL. Wakhid Hasyim
 Hari / Tanggal : Senin / 9 Januari 2006
 Cuaca : Berawan dan Hujan

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	1	0	1	11	18	6	35	27	99	12	138	0	10	5	15	
07.00-07.15	0	0	0	0	13	26	1	40	27	116	12	155	3	7	5	15	
07.15-07.30	0	0	0	0	4	25	4	33	32	136	12	180	0	14	9	23	
07.30-07.45	0	0	0	0	8	18	4	30	41	147	17	205	5	29	9	43	
07.45-08.00	0	1	0	1	9	11	2	22	41	160	30	231	9	11	4	24	
08.00-08.15	0	0	0	0	20	15	4	39	50	150	33	233	6	11	4	21	
11.30-11.45	0	2	0	2	19	22	6	47	54	149	26	229	5	7	5	17	
11.45-12.00	0	0	0	0	12	30	5	47	47	169	17	233	1	6	7	14	
12.00-12.15	0	1	0	1	19	36	4	59	50	172	35	257	1	13	5	19	
12.15-12.30	0	0	0	0	10	15	5	30	37	154	32	223	3	3	5	11	
12.30-12.45	0	0	0	0	14	28	3	45	42	196	41	279	5	12	4	21	
12.45-13.00	0	0	0	0	12	21	5	38	51	218	31	300	2	4	8	14	
15.45-16.00	0	0	0	0	19	32	6	57	49	261	36	346	2	31	18	51	
16.00-16.15	0	0	0	0	16	37	6	59	55	309	38	402	10	11	7	28	
16.15-16.30	0	1	0	1	18	31	4	53	49	322	41	412	8	32	13	53	
16.30-16.45	0	3	0	3	20	39	9	68	61	79	36	176	4	22	21	47	
16.45-17.00	0	0	0	0	19	32	5	56	46	287	59	392	5	32	11	48	
17.00-17.15	0	0	0	0	13	36	4	53	44	239	42	325	4	17	18	39	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Timur / JL. MT. Haryono
 Hari / Tanggal : Senin / 9 Januari 2006
 Cuaca : Berawan dan Hujan

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	0	0	0	16	12	14	42	29	59	43	131	1	1	3	5	
07.00-07.15	0	0	0	0	11	16	13	40	51	60	29	140	2	2	11	15	
07.15-07.30	0	0	0	0	8	12	15	35	44	79	33	156	2	2	6	10	
07.30-07.45	0	0	1	1	18	11	12	41	54	76	44	174	3	7	7	17	
07.45-08.00	0	1	0	1	15	19	7	41	51	91	57	199	4	1	5	10	
08.00-08.15	0	7	0	7	12	12	17	41	45	100	56	201	3	6	6	15	
11.30-11.45	0	0	1	1	22	35	21	78	71	80	58	209	11	1	13	25	
11.45-12.00	1	1	0	2	26	26	27	79	61	69	36	166	2	1	2	5	
12.00-12.15	0	3	0	3	15	36	21	72	84	103	60	247	5	1	5	11	
12.15-12.30	3	2	0	5	30	25	20	75	88	87	60	235	7	2	0	9	
12.30-12.45	3	1	0	4	31	26	13	70	110	96	63	269	5	2	2	9	
12.45-13.00	0	1	1	2	27	29	14	70	99	112	59	270	7	4	4	15	
15.45-16.00	0	4	0	4	26	23	24	73	106	90	48	244	21	1	9	31	
16.00-16.15	2	1	0	3	16	31	24	71	114	127	77	318	9	5	14	28	
16.15-16.30	0	4	0	4	23	30	16	69	136	164	55	355	16	1	23	40	
16.30-16.45	1	0	0	1	23	27	12	62	110	153	52	315	11	2	16	29	
16.45-17.00	0	0	0	0	28	34	15	77	94	97	59	250	12	0	12	24	
17.00-17.15	0	6	0	6	22	41	12	75	75	114	49	238	7	1	15	23	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Timur Laut / JL. Nagan
 Hari / Tanggal : Senin / 9 Januari 2006
 Cuaca : Berawan dan Hujan

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smip)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	0	0	0	1	4	0	5	29	32	6	67	2	7	0	9	
07.00-07.15	0	0	0	0	3	3	1	7	29	27	2	58	6	3	0	9	
07.15-07.30	0	0	0	0	4	4	1	9	35	24	2	61	4	4	0	8	
07.30-07.45	0	0	0	0	1	2	1	4	47	47	8	102	10	2	0	12	
07.45-08.00	0	0	0	0	1	1	0	2	59	35	5	99	10	5	0	15	
08.00-08.15	0	0	0	0	2	1	0	3	50	41	10	101	4	8	0	12	
11.30-11.45	0	0	0	0	2	4	4	10	32	73	18	123	3	15	2	20	
11.45-12.00	0	0	0	0	4	1	1	6	37	38	3	78	4	8	2	14	
12.00-12.15	0	0	0	0	1	3	5	9	27	66	15	108	1	11	0	12	
12.15-12.30	0	0	0	0	2	2	3	7	31	79	15	125	2	10	0	12	
12.30-12.45	0	0	0	0	3	1	2	6	40	62	19	121	3	17	1	21	
12.45-13.00	0	0	0	0	0	4	3	7	41	78	18	137	5	17	2	24	
15.45-16.00	0	0	0	0	1	4	1	6	30	63	17	110	3	25	0	28	
16.00-16.15	0	0	0	0	2	6	1	9	35	86	25	146	4	26	9	39	
16.15-16.30	0	0	0	0	5	3	3	11	42	87	23	152	4	22	0	26	
16.30-16.45	0	1	0	1	1	3	2	6	28	88	17	133	3	16	1	20	
16.45-17.00	0	0	0	0	4	1	4	9	20	85	20	125	5	14	3	22	
17.00-17.15	0	0	0	0	0	1	1	2	15	62	15	92	1	11	4	16	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Selatan / JL. Bantul
 Hari / Tanggal : Senin / 9 Januari 2006
 Cuaca : Berawan dan Hujan

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	1	0	1	10	16	16	42	11	275	66	352	4	34	2	40	
07.00-07.15	1	0	0	1	18	19	22	59	9	298	55	362	0	50	1	51	
07.15-07.30	1	0	0	1	13	20	19	57	11	320	46	377	2	83	11	96	
07.30-07.45	2	0	0	2	15	26	14	55	12	463	62	537	0	101	5	106	
07.45-08.00	1	2	1	4	22	31	20	73	13	448	68	529	0	79	4	83	
08.00-08.15	1	1	4	6	16	29	19	64	17	328	66	411	2	57	8	67	
11.30-11.45	2	0	0	2	18	38	27	83	14	198	50	262	1	21	3	25	
11.45-12.00	1	1	0	2	21	29	19	69	13	172	49	234	1	20	1	22	
12.00-12.15	2	0	1	3	20	23	21	64	11	163	51	225	2	22	0	24	
12.15-12.30	1	0	0	1	18	27	16	61	7	194	49	250	3	20	2	25	
12.30-12.45	1	0	0	1	18	26	21	65	12	191	52	255	0	24	0	24	
12.45-13.00	3	0	0	3	16	32	16	64	18	188	54	260	0	22	0	22	
15.45-16.00	1	0	0	1	18	28	20	66	16	162	46	224	1	31	0	32	
16.00-16.15	4	1	0	5	19	34	19	72	17	193	63	273	6	23	0	29	
16.15-16.30	4	4	0	8	20	28	22	70	20	221	55	296	3	18	3	24	
16.30-16.45	0	0	0	0	21	30	11	62	20	203	55	278	4	21	3	28	
16.45-17.00	0	1	0	1	18	29	13	60	18	199	41	258	0	18	1	19	
17.00-17.15	0	2	0	2	19	28	12	59	19	200	55	274	1	18	3	22	

**SURVEI LALU LINTAS
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Lengan / Jalan : Barat / JL. Sugeng Jeromi
 Hari / Tanggal : Senin / 9 Januari 2006
 Cuaca : Berawan dan Hujan

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kend Tdk Bermotor (UM)			
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)		B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	TOTAL (Kend)
06.45-07.00	0	3	0	3	1	6	19	26	23	107	57	187	13	6	6	25	
07.00-07.15	0	0	0	0	3	15	24	42	44	122	51	217	12	5	3	20	
07.15-07.30	0	1	1	2	3	29	16	48	44	114	46	204	21	20	8	49	
07.30-07.45	0	1	0	1	6	25	18	49	43	179	79	301	23	14	2	39	
07.45-08.00	0	4	0	4	9	12	16	37	54	179	88	321	22	14	13	49	
08.00-08.15	0	0	0	0	6	24	24	54	53	164	78	295	21	10	3	34	
11.30-11.45	1	1	2	4	13	34	20	67	26	94	47	167	9	3	1	13	
11.45-12.00	1	1	1	3	5	25	24	54	34	66	44	144	3	7	3	13	
12.00-12.15	1	2	0	3	9	23	20	52	24	87	35	146	7	3	5	15	
12.15-12.30	0	4	0	4	3	31	19	53	33	93	47	173	11	2	2	15	
12.30-12.45	0	2	2	4	11	13	13	37	35	69	50	154	8	3	1	12	
12.45-13.00	0	2	3	5	5	28	22	55	26	74	50	150	5	4	1	10	
15.45-16.00	0	2	1	3	10	34	21	65	29	115	59	203	7	8	1	16	
16.00-16.15	1	3	2	6	5	31	21	57	36	116	62	214	9	9	8	26	
16.15-16.30	0	1	1	2	4	22	18	44	29	122	88	239	13	5	10	28	
16.30-16.45	0	2	0	2	8	30	14	52	19	104	64	187	6	5	7	18	
16.45-17.00	0	1	0	1	3	30	14	47	32	78	44	154	6	4	8	18	
17.00-17.15	0	0	0	0	1	30	28	59	37	109	77	223	6	5	7	18	

LAMPIRAN

3

PERHITUNGAN JAM PUNCAK SIMPANG BERSINYAL POJOK BENTENG KULON

**PERHITUNGAN JAM PUNCAK
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Hari / Tanggal : Sabtu / 7 Januari 2006
Cuaca : Cerah

Waktu	Total Kend		Pehitungan		Total Kend		Pehitungan		Total Kend		Pehitungan		Total Kend		Pehitungan		
	Bermotor Lengan Utara (smp)	Bermotor Lengan Timur (smp)	Jam Puncak Lengan Utara (smp)	Jam Puncak Lengan Timur (smp)	Bermotor Lengan Timur Laut (smp)	Jam Puncak Lengan Timur Laut (smp)	Bermotor Lengan Selatan (smp)	Jam Puncak Lengan Selatan (smp)	Bermotor Lengan Barat (smp)	Jam Puncak Lengan Barat (smp)	Bermotor (smp)	Jam Puncak (smp)	Bermotor (smp)	Jam Puncak (smp)	Bermotor (smp)	Jam Puncak (smp)	Total (smp)
06.45-07.00	66,4	45,8		25,4			165,2		59,6			362,4					
07.00-07.15	56,3	68,9		28			158,5		67,4			379,1					
07.15-07.30	70,5	65,9	284,8	255,7	29,8	121	192,5	749,8	89	309,2		447,7	309,2			1720,5	
07.30-07.45	91,6	75,1	295,6	291,4	37,8	145,6	233,6	844,1	93,2	353,8		531,3	353,8			1930,5	
07.45-08.00	77,2	81,5	319,7	325,7	50	162	259,5	912,8	104,2	405,8		572,4	405,8			2126	
08.00-08.15	80,4	103,2			44,4		227,2		119,4			574,6					
11.30-11.45	113,9	138			62,4		172,6		90,2			577,1					
11.45-12.00	134,3	138			67,8		165,8		78,3			584,2					
12.00-12.15	100,7	143,5	458,3	553,3	54	255	167,6	684	90	347,5		555,8	347,5			2298,1	
12.15-12.30	109,4	133,8	464,9	539,2	70,8	263,6	178	698,4	89	355,3		581	355,3			2321,4	
12.30-12.45	120,5	123,9	448,7	542,1	71	255,6	187	706,2	98	390,6		600,4	390,6			2343,2	
12.45-13.00	118,1	140,9			59,8		173,6		113,6			606					
15.45-16.00	123,1	102			63,8		149,8		92,2			530,9					
16.00-16.15	113,1	128,3			67,2		177		86,6			572,2					
16.15-16.30	111,9	112,3	469,3	456,6	75,8	274,4	186,6	671,1	80	364,4		566,6	364,4			2235,8	
16.30-16.45	121,2	114	449,8	479,9	67,6	276,6	157,7	680,2	105,6	368,2		566,1	368,2			2254,7	
16.45-17.00	103,6	125,3	438,3	460,1	66	268,4	158,9	704,2	96	376		549,8	376			2247	
17.00-17.15	101,6	108,5			59		201		94,4			564,5					

**PERHITUNGAN JAM PUNCAK
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Jari / Tanggal : Minggu / 8 Januari 2006
 : Cerah

Waktu	Total Kend Bermotor Lengan Utara (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Utara (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Timur (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Timur (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Timur Laut (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Timur Laut (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Selatan (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Selatan (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Barat (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Barat (smp)	Total Kend Bermotor (smp)	Pehitungan Jam Puncak Total (smp)
06.45-07.00	46,5		54,3		13,2		129,6		42,7		286,3	
07.00-07.15	40,6		51,2		32,5		115		32,2		271,5	
07.15-07.30	33,8	197,7	60,1	234,3	23	97,1	134,6	502,4	38,1	168,9	289,6	1200,4
07.30-07.45	76,8	202,9	68,7	251,2	28,4	119,1	123,2	535,6	55,9	173,9	353	1282,7
07.45-08.00	51,7	221,3	71,2	271,4	35,2	115,6	162,8	583,5	47,7	198,4	368,6	1390,2
08.00-08.15	59		71,4		29		162,9		56,7		379	
11.30-11.45	86,2		74,6		49,2		163,3		64,4		437,7	
11.45-12.00	76,6		89		48,8		137,8		75,8		428	
12.00-12.15	94,7	345,9	96,1	356,7	45,2	204	145,4	614,4	60,8	269	442,2	1790
12.15-12.30	88,4	343,5	97	373,6	60,8	202,2	167,9	605,7	68	279,1	482,1	1804,1
12.30-12.45	83,8	360,9	91,5	370,2	47,4	208,6	154,6	613,3	74,5	274,3	451,8	1827,3
12.45-13.00	94		85,6		55,2		145,4		71		451,2	
15.45-16.00	96,8		93,1		52,6		134,3		69,4		446,2	
16.00-16.15	88,6		87,1		37,8		147,2		71,3		432	
16.15-16.30	100,3	391	84,4	351,4	49,2	190,1	168,1	615,2	86,4	298,8	488,4	1846,5
16.30-16.45	105,3	388	86,8	351,8	50,5	183,3	165,6	647,1	71,7	286,5	479,9	1856,7
16.45-17.00	93,8	399,4	93,5	358,1	45,8	180,9	166,2	666,6	57,1	289,5	456,4	1894,5
17.00-17.15	100		93,4		35,4		166,7		74,3		469,8	

**PERHITUNGAN JAM PUNCAK
PERSIMPANGAN POJOK BENTENG KULON**

Hari/Tanggal : Senin / 9 Januari 2006
Cuaca : Berawan dan Hujan

Waktu	Total Kend Bermotor Lengan Utara (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Utara (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Timur (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Timur (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Timur Laut (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Timur Laut (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Selatan (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Selatan (smp)	Total Kend Bermotor Lengan Barat (smp)	Pehitungan Jam Puncak Lengan Barat (smp)	Total Kend Bermotor (smp)	Pehitungan Jam Puncak Total (smp)
	06.45-07.00	63,9		68,2		31,8		184,1		67,3		415,3
07.00-07.15	71		68		30,2		205,1		85,4		459,7	
07.15-07.30	69	274,9	66,2	279,5	33,4	140,2	209,1	870,7	91,4	354,6	469,1	1919,9
07.30-07.45	71	280,5	77,1	293,4	44,8	150	272,4	976,4	110,5	393,7	575,8	2094
07.45-08.00	69,5	295,1	82,1	315,7	41,6	163,2	289,8	1007,5	106,4	421,3	589,4	2202,8
08.00-08.15	85,6		90,3		43,4		236,2		113		568,5	
11.30-11.45	95,4		121,1		59,2		190,4		105,6		571,7	
11.45-12.00	93,6		114,8		37,2		165,2		86,7		497,5	
12.00-12.15	111,7	375,3	125,3	489,7	52,2	205,6	157,9	675,8	85,1	370,2	532,2	2116,6
12.15-12.30	74,6	380,7	128,5	497,6	57	200,8	162,3	653,7	92,8	337,6	515,2	2070,4
12.30-12.45	100,8	385,1	129	509,4	54,4	225,4	168,3	660,4	73	342,4	525,5	2122,7
12.45-13.00	98		126,6		61,8		171,9		91,5		549,8	
15.45-16.00	126,2		127		50		156,9		109,5		569,6	
16.00-16.15	139,4		138,5		67,4		187,7		107,6		640,6	
16.15-16.30	136,7	509,4	145,2	537	71,8	249,7	198,8	716,6	94,4	403,5	646,9	2416,2
16.30-16.45	107,1	517,6	126,3	537	60,5	258,7	173,2	724,2	92	373,1	559,1	2410,6
16.45-17.00	134,4	496,2	127	528,9	59	230,1	164,5	707,7	79,1	369,1	564	2332
17.00-17.15	118		130,4		38,8		171,2		103,6		562	

LAMPIRAN

4

**FORMULIR SIG I - V
SIMPANG BERSINYAL
PADA KONDISI AKTUAL**

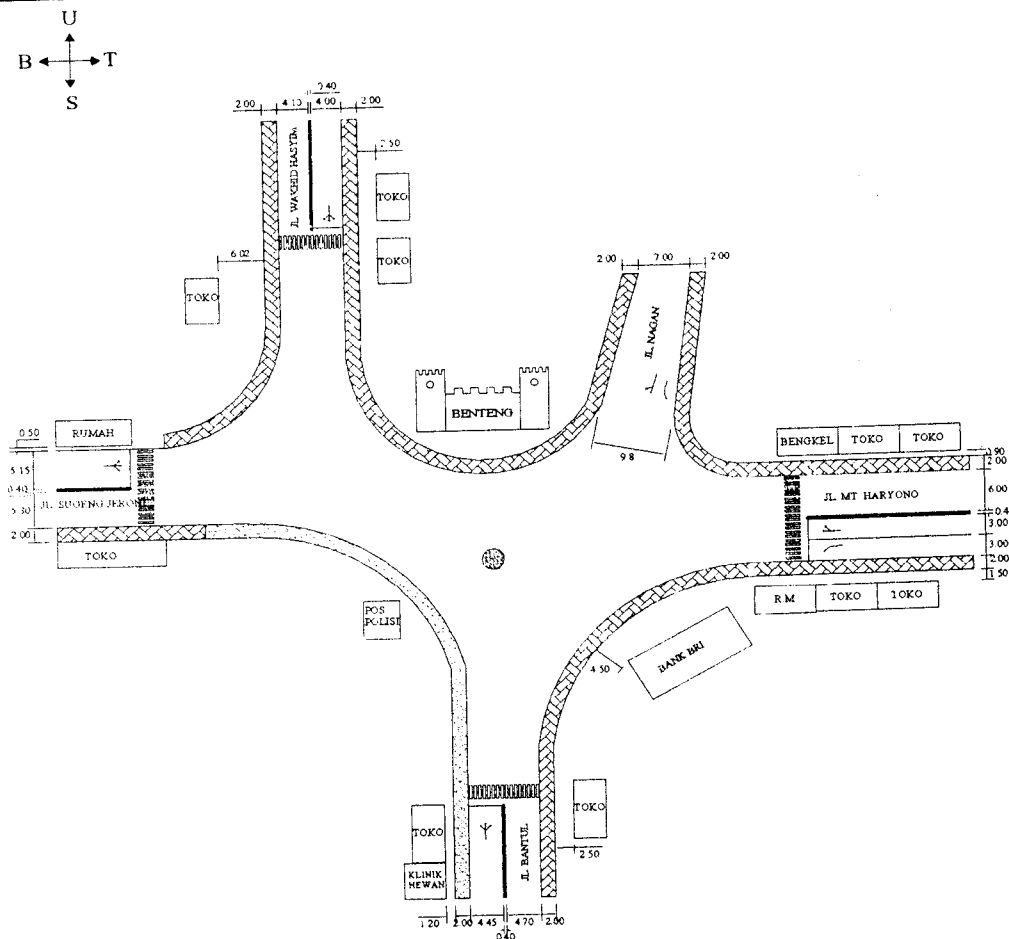
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

AKTUAL

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I:- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2006
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.357 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus C = 122,93
g = 22,01	g = 32,2	g = 21,11	g = 22,04	g = 32,08	
U	S	T	B	TL	Waktu hilang total LTI = Σ IG = 25,57
IG = 6,61	IG = 6,58	IG = 6,29	IG = 6,09		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		4,00	4,00	0,00	4,47
S	COM	S	Y		T		4,45	4,45	0,00	4,10
T	COM	S	Y		Y		6,00	3,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	4,70
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

AKTUAL

kode pendekatan	Arah	Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0		Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3		Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4		Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor	
		Kend/ jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Kend/ jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Kend/ jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Kend/ jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Terlawan (14)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UUM/MV (18)
U	LT	73	73	0	0	214	43	287	116		0,23		24	
	ST	139	139	4	5	971	194	1114	338				96	
	RT	25	25	0	0	151	30	176	55		0,11		59	
	Total	237	237	4	5	1336	267	1577	509				179	0,11
S	LT	78	78	9	12	73	15	160	104	119	0,21		14	
	ST	120	120	5	7	779	156	904	282	438			93	
	RT	72	72	0	0	219	44	291	116	160		0,23	6	
	Total	270	270	14	18	1071	214	1355	502	717			113	0,08
T	LTOR	88	88	3	4	466	93	557	185		0,34		57	
	ST	111	111	9	12	534	107	654	230				9	
	RT	76	76	0	0	232	46	308	122			0,23	62	
	Total	275	275	12	16	1232	246	1519	537				128	0,08
TL	LTOR	9	9	0	0	135	27	144	36	63	0,25		14	
	ST	16	16	1	1	324	65	341	82	147			89	
	RT	7	7	0	0	82	16	89	23	40		0,17	10	
	Total	32	32	1	1	541	108	574	142	250			113	0,20
B	LT	27	27	1	1	113	23	141	51		0,13		35	
	ST	117	117	8	10	457	91	582	219				27	
	RT	74	74	4	5	273	55	351	134			1,64	26	
	Total	218	218	13	17	843	169	1074	404				88	0,08

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : jam puncak sore

Tanggal : 9 Januari 2006

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pejok Benteng Kulon

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

AKTUAL

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III -WAKTU ANTAR HIJAU -WAKTU HILANG		Tanggal	09-Jan						Waktu merah semua (det)
		Ditangani oleh :	Sari + Sofita						
		Kota :	Yogyakarta						
		Simpang :	Pojok Benteng Kulon						
		Perihal :	4 Fase						
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG							
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B		
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10		
U	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
S	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
T	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
B	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Penentuan waktu merah semua							
		Fase 1 - Fase 2						3,40	
		Fase 2 - Fase 3						3,70	
		Fase 3 - Fase 4						3,50	
		Fase 4 - Fase 1						3,70	
		Waktu Kuning Total						11,27	
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						25,57	

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

AKTUAL		SIMPANG BERSINYAL										Ditangani oleh : Sari + Sofita			
Formulir SIG-V :		PANJANG ANTRIAN										Perihal : 4 Fase			
Jumlah Kendaraan Terhenti		Simpang : Pojok Benteng Kulon										Periode : Jam Puncak Sore			
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2				NQMAX	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det
(1)	Q (2)	C (3)	DS=Q/C (4)	GR= g/c (5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	NS (11)	Nsv (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT+DG (15)	DxQ (16)
U	509	368	1,386	0,179	73,16	7,29	80,45	80,00	400,00	4,162	2120	771,66	10,24	781,89	398296
S	717	508	1,410	0,262	106,41	10,15	116,57	80,00	359,55	4,287	3072	807,04	8,47	815,51	584397
T	352	279	1,262	0,172	39,25	5,31	44,56	62,00	413,33	3,338	1175	560,65	5,38	566,03	199188
TL	187	265	0,704	0,261	0,68	3,74	4,42	8,50	69,39	0,624	116	50,34	3,43	53,77	10039
B	404	514	0,785	0,179	1,29	7,72	9,01	14,00	54,37	0,589	238	57,22	6,71	63,93	25795
ΣLTOR	221											0,00	6,00	6,00	221
Qkor											6721	Total :			1217936
Qtot	2389										2,81	Tundaan simpang rata-rata (det/smp):			509,77

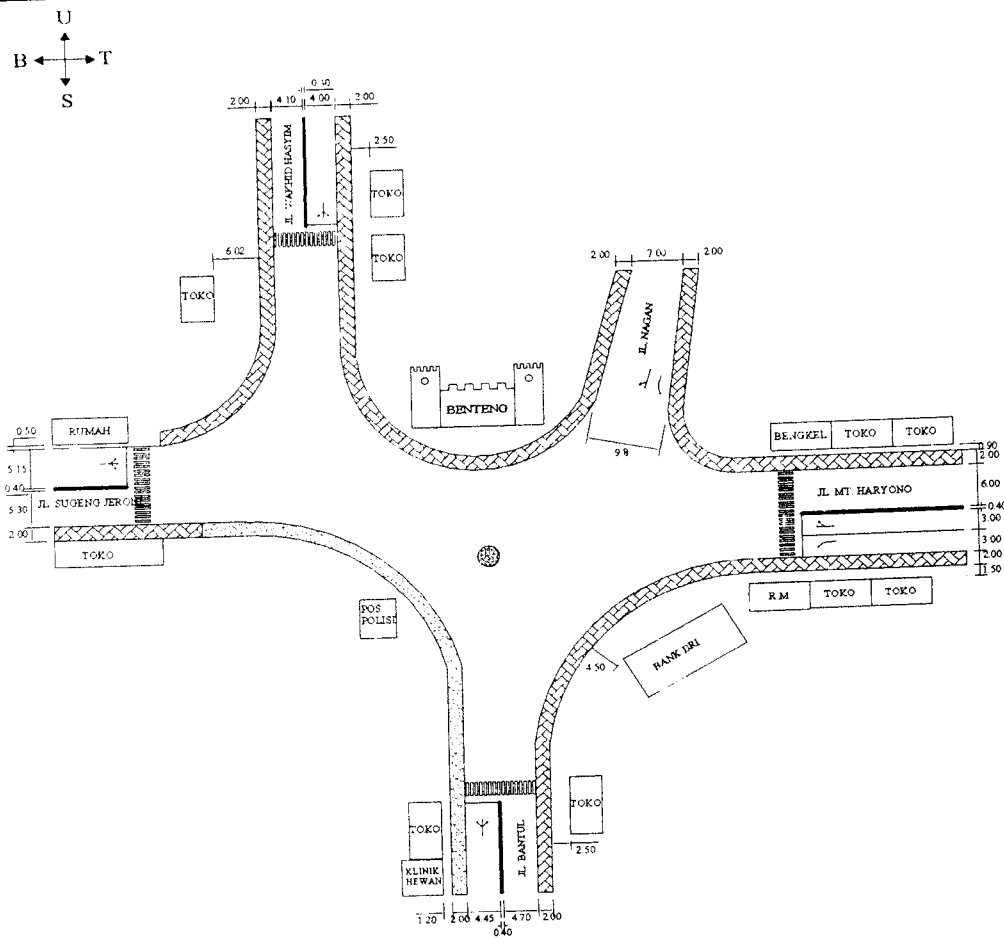
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2007

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2007
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.37 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus						
g =	22,01	g =	32,2	g =	21,11	g =	22,04	g =	32,08	C =	122,93
	U		S		T		B		TL		Waktu hilang total
IG	6,61	IG =	6,58	IG =	6,29	IG =	6,09				L/TI = Σ IG = 25,57



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		4,00	4,00	0,00	4,47
S	COM	S	Y		T		4,45	4,45	0,00	4,10
T	COM	S	Y		Y		6,00	3,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	4,70
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2007

Formulir SIG-III

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III -WAKTU ANTAR HIJAU -WAKTU HILANG		Tanggal	9 Januari 2007						Waktu merah semua (det)
		Ditangani oleh :	Sari + Sofita						
		Kota :	Yogyakarta						
		Simpang :	Pojoek Benteng Kulon						
		Perihal :	4 Fase						
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG							
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B		
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10		
U	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
S	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
T	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
B	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Penentuan waktu merah semua							
		Fase 1 - Fase 2						3,40	
		Fase 2 - Fase 3						3,70	
		Fase 3 - Fase 4						3,50	
		Fase 4 - Fase 1						3,70	
		Waktu Kuning Total						11,27	
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						25,57	

Formulir SIG - IV

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2007

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-IV :

PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal : 9 Januari 2007

Kota : Yogyakarta

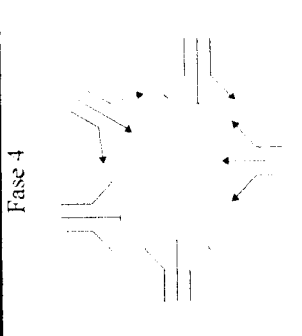
Simpang : Pojok Benteng Kulon

Ditangani oleh : Sari +Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam Puncak Sore

Kode pen-dekat	Hijau dalam fase No.	Tipe pen dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus R/T smp/jam		Lebar efektif smp/jam	Nilai dasar smp/jam	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai disesuaikan smp/jam hijau	Arus smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan						
				Arah diri	Arah lawan			Semua tipe pendekat	Faktor-faktor koreksi	Nilai dasar smp/jam													
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
U	2	P	0,23	0,11			4,00	2400	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	2053	557	0,271	0,252	22,01	368	1,515	
S	4	O	0,21	0,23		175	44	4,45	2191,3	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	1898	783	0,413	0,384	32,20	497	1,575	
T	3	P		0,34				3,00	1800	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	1624	385	0,237	0,220	21,11	279	1,379	
TL	4	O		0,25		44	175	2,45	1230	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	984	205	0,209	0,194	32,08	257	0,800	
B	1	P						5,15	3090	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	0,98	2868	441	0,154	0,143	22,04	514	0,857	
Waktu hilang total			25,57	Waktu siklus pra penyesuaian c(det)																			
LTI(det)																							
																IFR=	1,074						
																EFRcrit							
																		-583,02					
																		122,93					



MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA										Formulir SIG-V					
Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2007										Ditangani oleh : Sari + Sofita					
SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 9 Januari 2007					
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN										Kota : Yogyakarta					
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI										Simpang : Pojok Benteng Kulon					
TUNDAAN										Perihal : 4 Fase					
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Rasio DS=Q/C	GR= g/c	Jumlah kendaraan antri			Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
							NQ1	NQ2	NQ1+NQ2			NQMAX	Panjang Antrian (m)	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp
(1)	Q (2)	C (3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	NS (11)	Nsv (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT-DG (15)	DxQ (16)
U	557	368	1,515	0,179	96,57	7,56	104,13	80,00	400,00	4,929	2744	1002,73	11,75	1014,48	564876
S	783	497	1,575	0,262	144,75	10,38	155,14	80,00	359,55	5,223	4089	1105,40	9,74	1115,14	873016
T	385	279	1,379	0,172	55,07	5,52	60,59	80,00	533,33	4,153	1597	766,32	5,87	772,18	296904
TL	205	257	0,800	0,261	1,42	3,90	5,32	9,50	77,55	0,682	140	62,33	3,52	65,85	13526
B	441	514	0,857	0,179	2,36	8,11	10,46	17,00	66,02	0,625	276	65,42	6,47	71,89	31701
ΣLTOR	241											0,00	6,00	6,00	241
Qkor											8846	Total :			1780265
Qrot	2612										3,39	Total : Tundaan simpang rata-rata (det/smp):			681,57

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

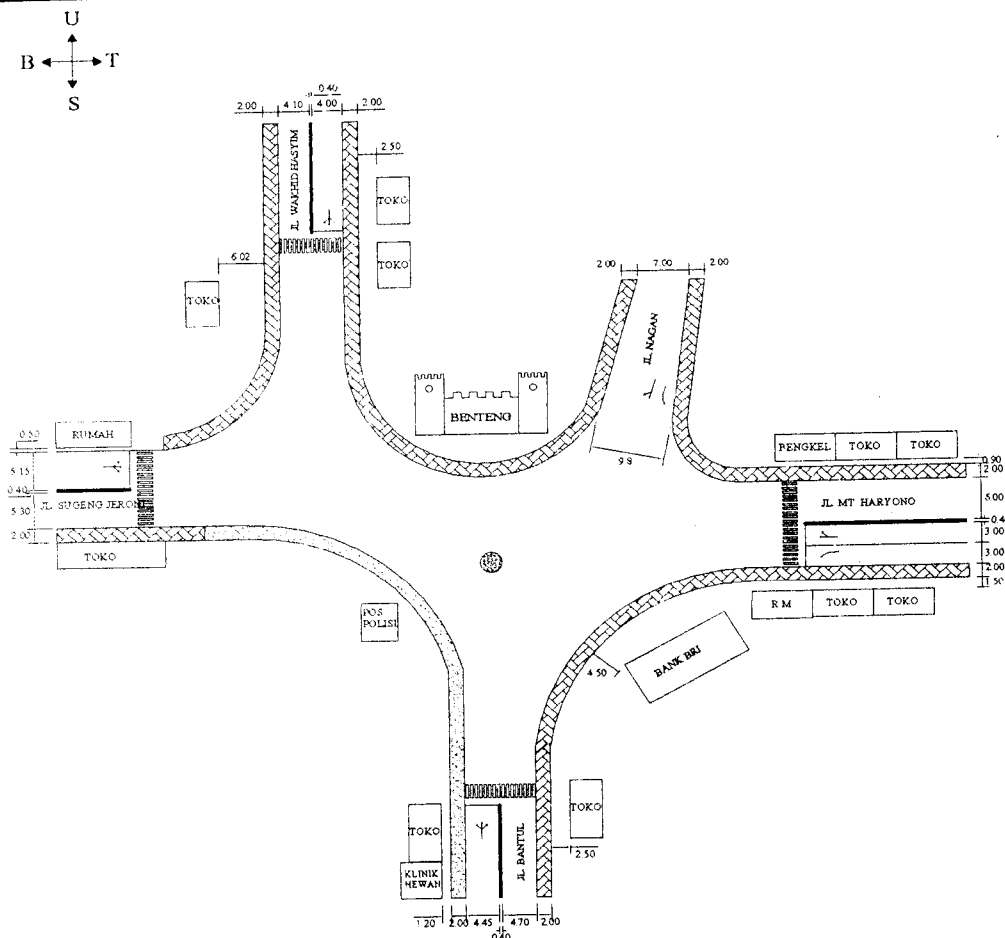
Formulir SIG-I

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2010

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2010
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.417 juta
Perihal : 4 fase	
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA

g = 22,01	g = 32,2	g = 21,11	g = 22,04	g = 32,08	Waktu siklus C = 122,93
U	S	T	B	TL	Waktu hilang total LTI = Σ IG = 25,57
IG = 6,61	IG = 6,58	IG = 6,29	IG = 6,09		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		4,00	4,00	0,00	4,47
S	COM	S	Y		T		4,45	4,45	0,00	4,10
T	COM	S	Y		Y		6,00	3,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	4,70
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2010

kode pendekatan	Arah	Kendaraan ringan (1.V) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0		Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3		Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4		Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor	
		Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UM/MV (18)	
U	(2)													
	LT	105	105	0	0	308	62	413	167	0,23		35		
	ST	200	200	6	8	1396	279	1602	487			138		
	RT	36	36	0	0	217	43	253	79		0,11	85		
	Total	341	341	6	8	1921	384	2268	733			258	0,11	
S	LT	112	112	13	17	105	21	230	150	0,21		20		
	ST	173	173	7	9	1120	224	1300	406			134		
	RT	104	104	0	0	315	63	419	167		0,23	9		
	Total	389	389	20	26	1540	308	1949	723	1031		163	0,08	
T	LTOR	127	127	4	5	670	134	801	266	0,35		82		
	ST	160	160	13	17	788	154	941	351			13		
	RT	109	109	0	0	334	67	443	176		0,23	89		
	Total	396	396		0	1772	354	2168	750			184	0,08	
TL	LTOR	13	13	0	0	194	39	207	52	0,25		20		
	ST	23	23	1	2	466	93	490	118			128		
	RT	10	10	0	0	118	24	128	34		0,17	14		
	Total	46	46	1	2	778	156	825	203	359		162	0,20	
B	LT	39	39	1	2	162	32	202	73	0,13		50		
	ST	168	168	12	16	657	131	837	315			39		
	RT	106	106	6	8	392	78	504	192		1,64	37		
	Total	313	313	19	25	1211	242	1543	580			126	0,08	

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-II

ARUS LALU LINTAS

Tanggal : 9 Januari 2010

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pojok Benteng Kulon

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam puncak sore

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

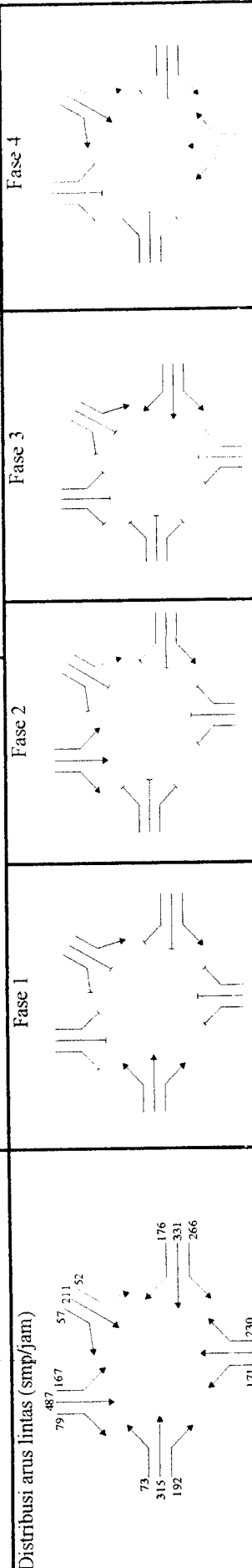
Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2010

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III -WAKTU ANTAR HIJAU -WAKTU HILANG		Tanggal	9 Januari 2010						Waktu merah semua (det)
		Ditangani oleh :	Sari + Sofita						
		Kota :	Yogyakarta						
		Simpang :	Pojok Benteng Kulon						
		Perihal :	4 Fase						
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG							
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B		
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10		
U	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
S	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
T	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
B	10	Jarak berangkat-datang (m)							
		Waktu berangkat-datang (det)							
		Penentuan waktu merah semua							
		Fase 1 - Fase 2						3,40	
		Fase 2 - Fase 3						3,70	
		Fase 3 - Fase 4						3,50	
		Fase 4 - Fase 1						3,70	
		Waktu Kuning Total						11,27	
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						25,57	

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG - IV

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2010																						
SIMPANG BERSINYAL					Tanggal : 9 Januari 2010																	
Formulir SIG-IV :					Kota : Yogyakarta																	
PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS					Simpang : Pojok Benteng Kulon																	
					Perihal : 4 Fase																	
					Periode : Jam Puncak Sore																	
Kode pen-dekat	Hijau dalam fase dekat No.	Tipe pen-dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus P.T smp/jam		Lebar efektif smp/jam	Nilai dasar hijau	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai disesuaikan smp/jam hijau	Arus Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejelehan						
				Arah diri	Arah lawan			Semua tipe pendekat	Hanya tipe P	Belok kanan							Belok kiri					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
U	2	P	0,23	0,11			2400	4,00		1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	0,96	2053	733	0,357	0,249	22,01	368	1,994
S	4	O	0,21	0,23		230	2108	4,45		1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	1826	1031	0,565	0,393	32,20	478	2,156
T	3	P		0,23			1800	3,00		1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	1624	506	0,312	0,217	21,11	279	1,816
TL	4	O		0,25		57	1040	2,45		1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	832	268	0,322	0,224	32,08	217	1,235
B	1	P		0,13	1,64		3090	5,15		1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	0,98	2868	580	0,202	0,141	22,04	514	1,128
Waktu hilang total													-99,45		IFR=		1,436					
LTI(det)													122,93		EFRcrit							



MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu tetap th 2010		Tanggal : 9 Januari 2010		Ditangani oleh : Sari + Sofita											
SIMPANG BERSINYAL		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase											
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN		Simpang : Pojok Benteng Kulon		Periode : Jam Puncak Sore											
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI		TUNDAAN													
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan					
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2			NQMAX	Panjang Antrian (m)	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det
(1)	Q (2)	C (3)	DS=Q/C (4)	GR= g/c (5)	(6)	(7)	(8)	(9)	QL (10)	NS (11)	Nsv (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT-DG (15)	DxQ (16)
U	733	368	1,994	0,179	184,22	8,36	192,58	80,00	400,00	6,925	5076	1868,86	15,68	1884,55	1381372
S	1031	478	2,156	0,262	277,84	11,15	288,99	80,00	359,55	7,388	7617	2168,67	12,69	2181,36	2248978
T	506	279	1,816	0,172	115,34	6,14	121,47	80,00	533,33	6,324	3202	1550,48	7,15	1557,63	788630
TL	268	217	1,235	0,261	28,36	4,10	32,46	48,00	391,84	3,190	855	519,79	7,31	527,09	141373
B	580	514	1,128	0,179	37,30	9,31	46,61	65,00	252,43	2,117	1229	313,02	-3,36	309,65	179665
ΣLTOR	318											0,00	6,00	6,00	318
Qkor											17978	Total :			4740336
Qtot	3437										5,23	Total : Tundaan simpang rata-rata (det/smp):			1379,38

LAMPIRAN

5

**FORMULIR SIG I - V
SIMPANG BERSINYAL
DENGAN PERUBAHAN WAKTU SIKLUS**

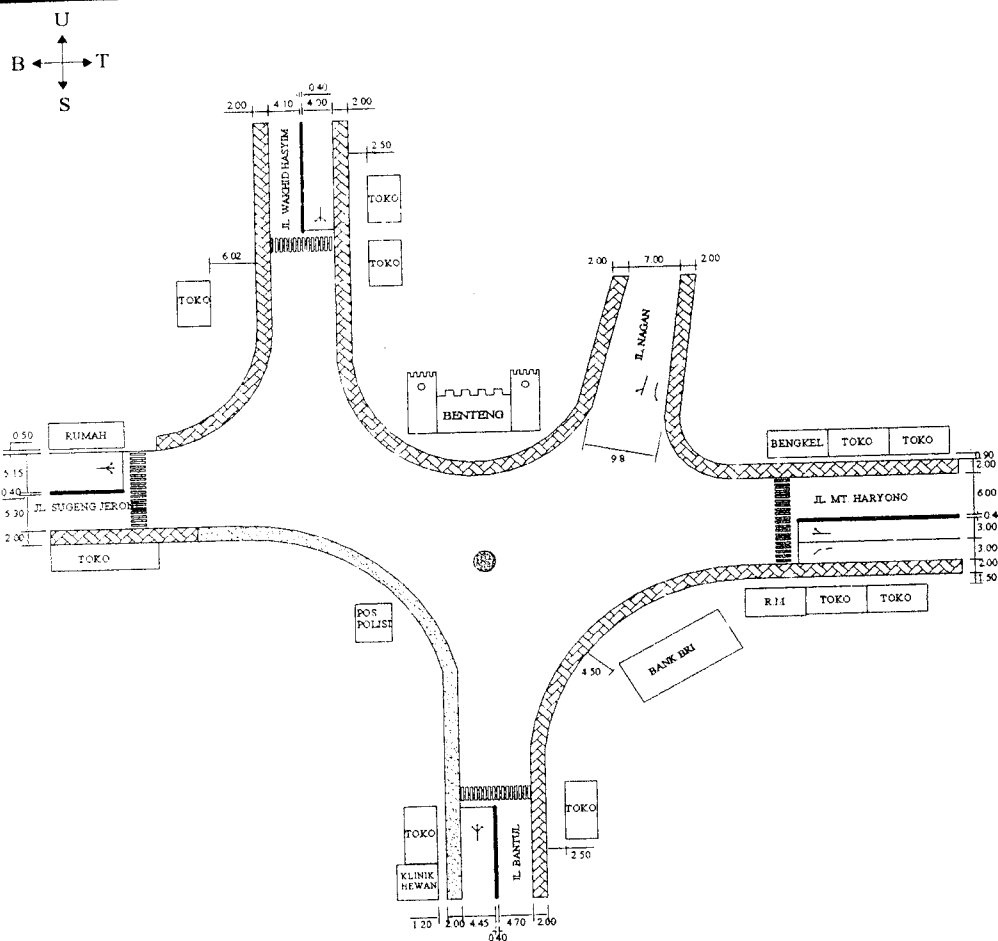
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

Optimalisasi waktu siklus

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2006
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1,357 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus C =
g =	g =	g =	g =	g =	Waktu hilang total LTI = Σ IG =
U	S	T	B	TL	
IG=	IG=	IG=	IG=		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		4,00	4,00	0,00	4,47
S	COM	S	Y		T		4,45	4,45	0,00	4,10
T	COM	S	Y		Y		6,00	3,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	4,70
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Optimalisasi waktu siklus

Formulir SIG-II

kode pendekatan		Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)												Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor	
			Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0			Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3			Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4			Kendaraan Bermotor Total MV			PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UM/MV (18)
(1)	(2)	Kend/ jam (3)	Smp/ jam Terlindung (4)	Smp/ jam Terlawan (5)	Kend/ jam (6)	Smp/ jam Terlindung (7)	Smp/ jam Terlawan (8)	Kend/ jam (9)	Smp/ jam Terlindung (10)	Smp/ jam Terlawan (11)	Kend/ jam (12)	Smp/ jam Terlindung (13)	Smp/ jam Terlawan (14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
U	LT	73	73	0	0	0	0	214	43	287	116	0,23				24		
	ST	139	139	4	5	971	194	1114	338							96		
	RT	25	25	0	0	151	30	176	55						0,11	59		
	Total	237	237	4	5	1336	267	1577	509							179	0,11	
S	LT	78	78	9	12	73	15	29	104	119	14							
	ST	120	120	5	7	779	156	312	282	438	93							
	RT	72	72	0	0	219	44	88	116	160	6				0,23	6		
	Total	270	270	14	18	1071	214	428	502	717	113	0,08				113	0,08	
T	LTOR	88	88	3	4	466	93	557	185	57				0,34		57		
	ST	111	111	9	12	534	107	654	230	9						9		
	RT	76	76	0	0	232	46	308	122	62					0,23	62		
	Total	275	275	12	16	1232	246	1519	537	128	0,08					128	0,08	
TL	LTOR	9	9	0	0	135	27	54	36	63	14					14		
	ST	16	16	1	1	324	65	130	82	147	89					89		
	RT	7	7	0	0	82	16	33	23	40	10				0,17	10		
	Total	32	32	1	1	541	108	216	142	250	113	0,20				113	0,20	
B	LT	27	27	1	1	113	23	51	35					0,13		35		
	ST	117	117	8	10	457	91	582	219	27						27		
	RT	74	74	4	5	273	55	351	134	26					1,64	26		
	Total	218	218	13	17	843	169	1074	404	88	0,08					88	0,08	

Tanggal : 9 Januari 2006

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Kota : Yogyakarta

Perihal : 4 Fase

Simpang : Pojok Benteng Kulon

Periode : Jam puncak sore

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG - IV

Optimalisasi waktu siklus

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-IV :

PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal : 9 Januari 2006

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pojok Benteng Kulon

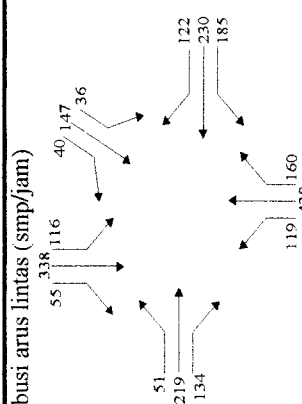
Ditangani oleh : Sari +Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam Puncak Sore

Formulir SIG - IV

Kode pen-dekat	Hijau dalam fase No.	Tipe pen dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam		Nilai dasar hijau	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai disesuaikan smp/jam hijau	Arus smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan									
				Arah diri	Arah lawan		Faktor-faktor koreksi	Hanya tipe P									FR= PR= FR/ EFRerit								
								Ukuran kota	Hambatan samping									Kelan-Parkir	Belok kanan	Belok kiri	Q	FR= Q/S			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)			
U	2	P	0,23			2400	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	2053	509	0,248	0,255	305,9	515					
S	4	O	0,21	160	40	2240	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1940	717	0,369	0,379	455,4	725					
T	3	P	0,34			1800	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1624	352	0,217	0,222	267,2	356					
TL	4	O	0,17	40	160	1270	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1016	187	0,184	0,188	226,5	189					
B	1	P	0,13	1,64		3090	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	2868	404	0,141	0,144	173,4	408					
Waktu hilang total										1218,83															
L.TI(det)										17,00		Waktu siklus pra penyesuaian c(det)		1218,83		Waktu siklus disesuaikan c(det)									
														IFR=		0,975		EFRerit							



MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Optimalisasi waktu siklus

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL		TANGGAL : 9 Januari 2006		DITANGANI OLEH : Sari + Sofita		FORMULIR SIG-V									
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase											
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI		Simpang : Pojok Benteng Kulon		Periode : Jam Puncak Sore											
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan					
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2			NQMAX	Panjang Antrian (m)	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det
(1)	Q (2)	C (3)	DS=QC (4)	GR=g/c (5)	(6)	(7)	(8)	(9)	QL (10)	NS (11)	Nsv (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT+DG (15)	DxQ (16)
U	509	515	0,989	0,251	9,87	86,72	96,59	80,00	400,00	0,504	257	523,70	3,02	526,73	268314
S	717	725	0,989	0,374	11,43	122,0	133,42	80,00	359,55	0,495	355	435,96	3,31	439,27	314781
T	352	356	0,989	0,219	8,38	59,91	68,29	80,00	533,33	0,516	182	559,10	3,71	562,81	198054
TL	187	189	0,989	0,186	6,28	31,78	38,07	50,00	408,16	0,542	101	614,69	3,31	617,99	115379
B	404	408	0,989	0,142	8,91	68,69	77,60	80,00	310,68	0,511	206	600,31	7,22	607,53	245138
ΣLTOR	221											0,00	6,00	6,00	221
Qkor					Total :				1100	Total :		1100	Total :		1141888
Qtot	2389				Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :				0,46	Tundaan simpang rata-rata (det/smp):					477,94

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

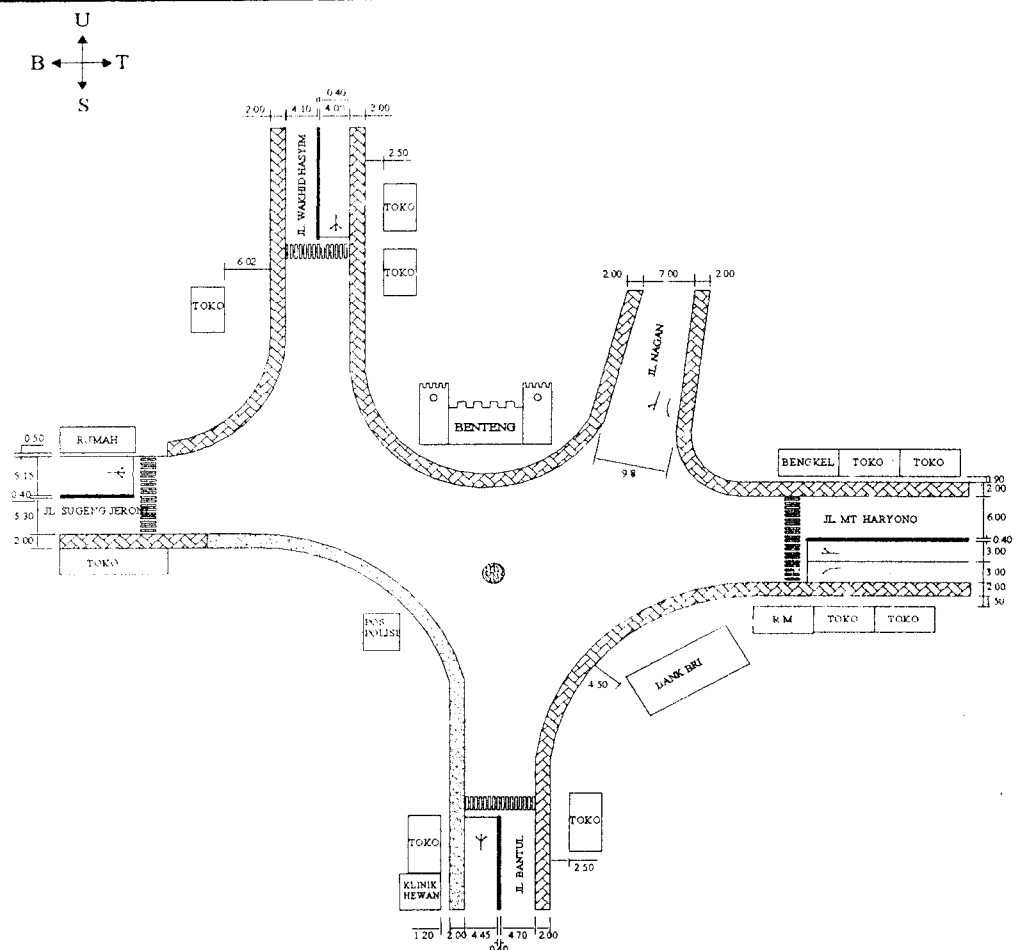
Formulir SIG-I

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2007

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I:- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2007
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.37 juta
	Perihal . 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA

g =	g =	g =	g =	g =	Waktu siklus C =
U	S	T	B	TL	
IG =	IG =	IG =	IG =		Waktu hilang total LTI = Σ IG =



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		4,00	4,00	0,00	4,47
S	COM	S	Y		T		4,45	4,45	0,00	4,10
T	COM	S	Y		Y		6,00	3,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	4,70
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2007

Formulir SIG-II

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS	Tanggal : 9 Januari 2007	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta	Perihal : 4 Fase
	Simpang : Pojok Benteng Kulon	Periode : Jam puncak sore

Formulir SIG-II

ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)

kode pendekatan	Arah	Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0												Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3				Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4				Kendaraan Bermotor Total MV				Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor	
		Kend/jam (3)	Smp/jam (4)		Kend/jam (6)	Smp/jam (7)		Kend/jam (9)	Smp/jam (10)		Kend/jam (12)	Smp/jam (13)		Kend/jam (14)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UM/MV (18)											
			Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan		Terlindung	Terlawan						Terlindung	Terlawan									
U	LT	80	80	0	0	0	0	234	47	314	127	0,23					26												
	ST	152	152	4	6	1063	213			1219	370						105												
	RT	27	27	0	0	165	33			192	60				0,11		65												
	Total	259	259	4	6	1462	292			1725	557						196	0,11											
S	LT	85	85	9	12	80	16	32	174	113	129	0,21					15												
	ST	131	131	5	7	853	171	341	989	309	479						102												
	RT	79	79	0	0	240	48	96	319	127	175				0,23		7												
	Total	295	295	14	19	1173	235	469	1482	548	783						124	0,08											
T	LTOR	96	96	3	4	510	102	102	609	202		0,34					62												
	ST	122	122	9	12	585	117		716	251							10												
	RT	83	83	0	0	254	51		337	134					0,23		68												
	Total	301	301	12	16	1349	270		1662	587							140	0,08											
TL	LTOR	10	10	0	0	148	30	59	158	39	69	0,25					15												
	ST	18	18	1	1	355	71	142	374	90	161						97												
	RT	8	8	0	0	90	18	36	98	26	44				0,17		11												
	Total	36	36	1	1	593	119	237	630	156	274						123	0,20											
B	LT	30	30	1	1	124	25		155	56		0,13					38												
	ST	128	128	8	10	500	100		636	238							30												
	RT	81	81	4	6	289	60		384	146					1,63		28												
	Total	239	239	13	17	923	185		1175	441							96	0,08											

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2007

Formulir SIG-III

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III -WAKTU ANTAR HIJAU -WAKTU HILANG		Tanggal	9 Januari 2007					
		Ditangani oleh :	Sari + Sofita					
		Kota :	Yogyakarta					
		Simpang :	Pojok Benteng Kulon					
		Perihal :	4 Fase					
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	43,1+5-52,9					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,31+0,5-5,29					-0,5
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		47,7+5-29,7				
		Waktu berangkat-datang (det)		4,8+0,5+3				2,1
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			52,9+5-41,1			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,3+0,5-4,1			1,7
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11,9+5-65,7		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,19+0,5-6,6		-4,9
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					29,7+5-36,5	
		Waktu berangkat-datang (det)					2,97+0,5-3,65	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						0,00
		Fase 3 - Fase 4						2,00
		Fase 4 - Fase 1						3,00
		Waktu Kuning Total						12
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						17

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2007

Formulir SIG - IV

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal : 9 Januari 2007		Ditangani oleh : Sari +Sofita																					
Formulir SIG-IV :		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase																					
PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS		Simpang : Pojok Benteng Kulon		Periode : Jam Puncak Sore																					
Distribusi arus lintas (smp/jam)		Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4																	
Kode pen-dekat	Hijau dalam fase No.	Tipe pen-dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam		Nilai dasar smp/jam hijau	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai disesuaikan smp/jam hijau	Arus smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan									
				Arah diri	Arah lawan		Semua tipe pendekat	Faktor-faktor koreksi	Hanya tipe P								Belok	Belok	Belok						
				PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTO	We	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)
U	2	P	0,23						4,00			2400	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	0,96	2053	557	0,271	0,252	-107,8	540	1,032
S	4	O	0,21	0,23			175	44	4,45	44	2191,3	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1898	783	0,413	0,384	-164,0	759	1,032
T	3	P		0,23					3,09		1800	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1624	385	0,237	0,220	-94,2	373	1,032
TL	4	O		0,17			44	175	2,45		1230	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	984	205	0,209	0,194	-83,0	199	1,032
B	1	P		0,13	1,64				5,15		3090	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	2868	441	0,154	0,143	-61,1	427	1,032
Waktu hilang total LII(det)		17,00	Waktu siklus pra penyesuaian c(det)																	IFR=	1,074				
			Waktu siklus disesuaikan c(det)																	EFRcrit					

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2007

SIMPANG BERSINYAL		TANGGAL : 9 Januari 2007		DITANGANI OLEH : Sari + Sofita											
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase											
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI		Simpang : Pojok Benteng Kulon		Periode : Jam Puncak Sore											
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan					
					Q1	NQ2	NQ1+NQ2			NQMAX	Panjang Antrian (m)	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp det	DT (13)
(1)	Q (2)	C (3)	DS=QC (4)	GR=g/c (5)	NQ (6)	NQ2 (7)	NQ1+NQ2 (8)	NQMAX (9)	QL (10)	NS (11)	Nsv (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT-DG (15)	DxQ (16)
U	557	540	1,032	0,263	16,98	-31,2	-14,25	0,00	0,00	0,202	113	-39,63	2,43	-37,21	-20717
S	783	759	1,032	0,400	21,41	-43,9	-22,49	0,00	0,00	0,227	178	-24,13	2,95	-21,19	-16586
T	385	373	1,032	0,230	13,32	-21,6	-8,24	0,00	0,00	0,169	65	-30,80	3,51	-27,29	-10494
TL	205	199	1,032	0,202	9,02	-11,52	-2,50	0,00	0,00	0,096	20	-1,88	2,64	0,75	154
B	441	427	1,032	0,149	14,56	-24,7	-10,17	0,00	0,00	0,182	80	-52,87	9,39	-43,48	-19175
ΣLTOR	241											0,00	6,00	6,00	241
Qkor										Total :	455	Total :			-66576
Qtot	2612									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :	0,17	Tundaan simpang rata-rata (det/smp):			-25,49

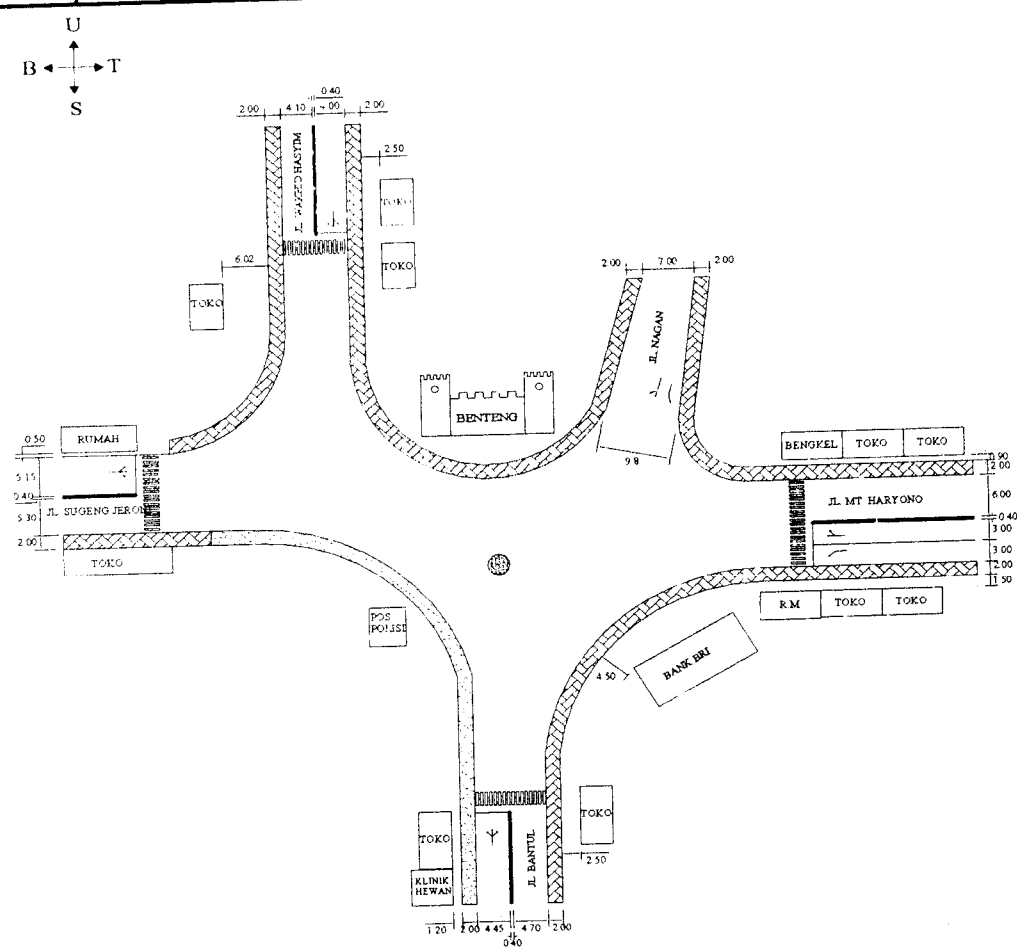
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2010

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2010
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.417 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus C =
g =	g =	g =	g =	g =	Waktu hilang total LTI = $\sum IG =$
U	S	T	B	TL	
IG =	IG =	IG =	IG =		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		4,00	4,00	0,00	4,47
S	COM	S	Y		T		4,45	4,45	0,00	4,10
T	COM	S	Y		Y		6,00	3,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	4,70
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2010

kode pendekatan	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)													
		Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0		Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3		Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4		Kendaraan Bermotor Total MV		Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor			
		Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung Terlawan (4)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung Terlawan (7)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung Terlawan (10)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung Terlawan (13)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UJ/MV (18)		
U	LT	105	105	0	0	308	62	413	167	0,23		35			
	ST	200	200	6	8	1396	279	1602	487			138			
	RT	36	36	0	0	217	43	253	79		0,11	85			
	Total	341	341	6	8	1921	384	2268	733			258	0,11		
S	LT	112	112	13	17	105	21	230	150	0,21		20			
	ST	173	173	7	9	1120	224	1300	406			134			
	RT	104	104	0	0	315	63	419	167		0,23	9			
	Total	389	389	20	26	1540	308	1949	723	1031		163	0,08		
T	LTOR	127	127	4	5	670	134	801	266	0,35		82			
	ST	160	160	13	17	768	154	941	331			13			
	RT	109	109	0	0	334	67	443	176		0,23	89			
	Total	396	396		0	1772	354	2168	750			184	0,08		
TL	LTOR	13	13	0	0	194	39	207	52	0,25		20			
	ST	23	23	1	2	466	93	490	118			128			
	RT	10	10	0	0	118	24	128	34		0,17	14			
	Total	46	46	1	2	778	156	825	203	359		162	0,20		
B	LT	39	39	1	2	162	32	202	73	0,13		50			
	ST	168	168	12	16	657	131	837	315			39			
	RT	106	106	6	8	392	78	504	192		1,64	37			
	Total	313	313	19	25	1211	242	1543	580			126	0,08		

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-II

ARUS LALU LINTAS

Tanggal : 9 Januari 2010

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pojok Benteng Kulon

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam puncak sore

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2010

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III -WAKTU ANTAR HIJAU -WAKTU HILANG		Tanggal	9 Januari 2010					
		Ditangani oleh :	Sari + Sofita					
		Kota :	Yogyakarta					
		Simpang :	Pojok Benteng Kulon					
		Perihal :	4 Fase					
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	43,1+5-52,9					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,31+0,5-5,29					-0,5
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		47,7+5-29,7				
		Waktu berangkat-datang (det)		4,8+0,5+3				2,1
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			52,9+5-41,1			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,3+0,5-4,1			1,7
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11,9+5-65,7		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,19+0,5-6,6		-4,9
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					29,7+5-36,5	
		Waktu berangkat-datang (det)					2,97+0,5-3,65	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						0,00
		Fase 3 - Fase 4						2,00
		Fase 4 - Fase 1						3,00
		Waktu Kuning Total						12
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						17

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG - IV

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2010

SIMPANG BERSINYAL

Tanggal : 9 Januari 2010

Ditangani oleh : Sari +Sofita

Formulir SIG-IV :

Kota : Yogyakarta

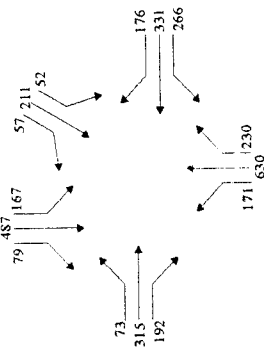
Perihal : 4 Fase

PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS

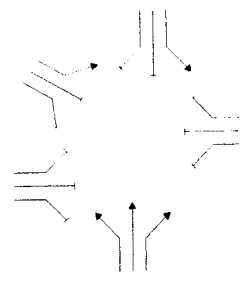
Simpang : Pojok Benteng Kulon

Periode : Jam Puncak Sore

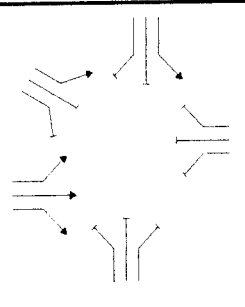
Distribusi arus lintas (smp/jam)



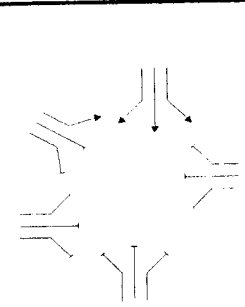
Fase 1



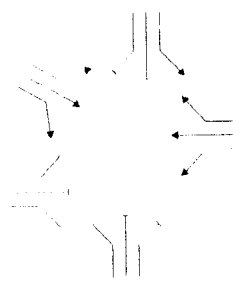
Fase 2



Fase 3



Fase 4



Kode per-dekat	Hijau dalam fase No.	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam		Nilai dasar smp/jam hijau	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai disesuaikan smp/jam hijau	Arus smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan								
			Arah diri	Arah lawan		Semua tipe pendekat	Hanya tipe P	Belok kanan								Belok kiri							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
U	2	P		0,23	0,11			4,00	2400	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	2053	733	0,357	0,249	-21,6	634	1,155
S	4	O		0,21	0,23	230	57	4,45	2108	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1826	1031	0,565	0,393	-34,2	892	1,155
T	3	P			0,23			3,00	1800	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1624	506	0,312	0,217	-18,9	438	1,155
TL	4	O			0,17	57	230	2,45	1040	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	832	268	0,322	0,224	-19,5	232	1,155
B	1	P			0,13	1,64		5,15	3090	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	2868	580	0,202	0,141	-12,2	502	1,155
Waktu hilang total			17,00														IFR=	1,436					
LTI(det)																EFRcrit							
																	-69,96						
																	-69,96						

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Kondisi geometrik tetap, siklus waktu berubah th 2010

Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan					
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2			NQMAX	Panjang Antrian (m)	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	733	634	1,155	0,309	53,16	-6,6	46,55	59,00	295,00	-2,941	-2156	275,65	-3,77	271,88	199288
S	1031	892	1,155	0,489	73,26	-9,3	63,97	80,00	359,55	-2,873	-2963	274,54	-1,27	273,27	281743
T	506	438	1,155	0,270	37,82	-4,57	33,25	48,50	323,33	-3,041	-1540	283,53	1,61	285,14	144367
TL	268	232	1,155	0,279	21,55	-2,42	19,13	28,40	231,84	-3,304	-886	307,34	-2,50	304,84	81761
B	580	502	1,155	0,175	42,83	-5,23	37,60	53,00	205,83	-3,001	-1741	277,14	30,37	307,50	178418
ELTOR	318											0,00	6,00	6,00	318
Qkor											-9285	Total :			885896
Qtot	3437										-2,70	Total :			257,79

LAMPIRAN

6

**FORMULIR SIG I - V
SIMPANG BERSINYAL
ALTERNATIF KE-1**

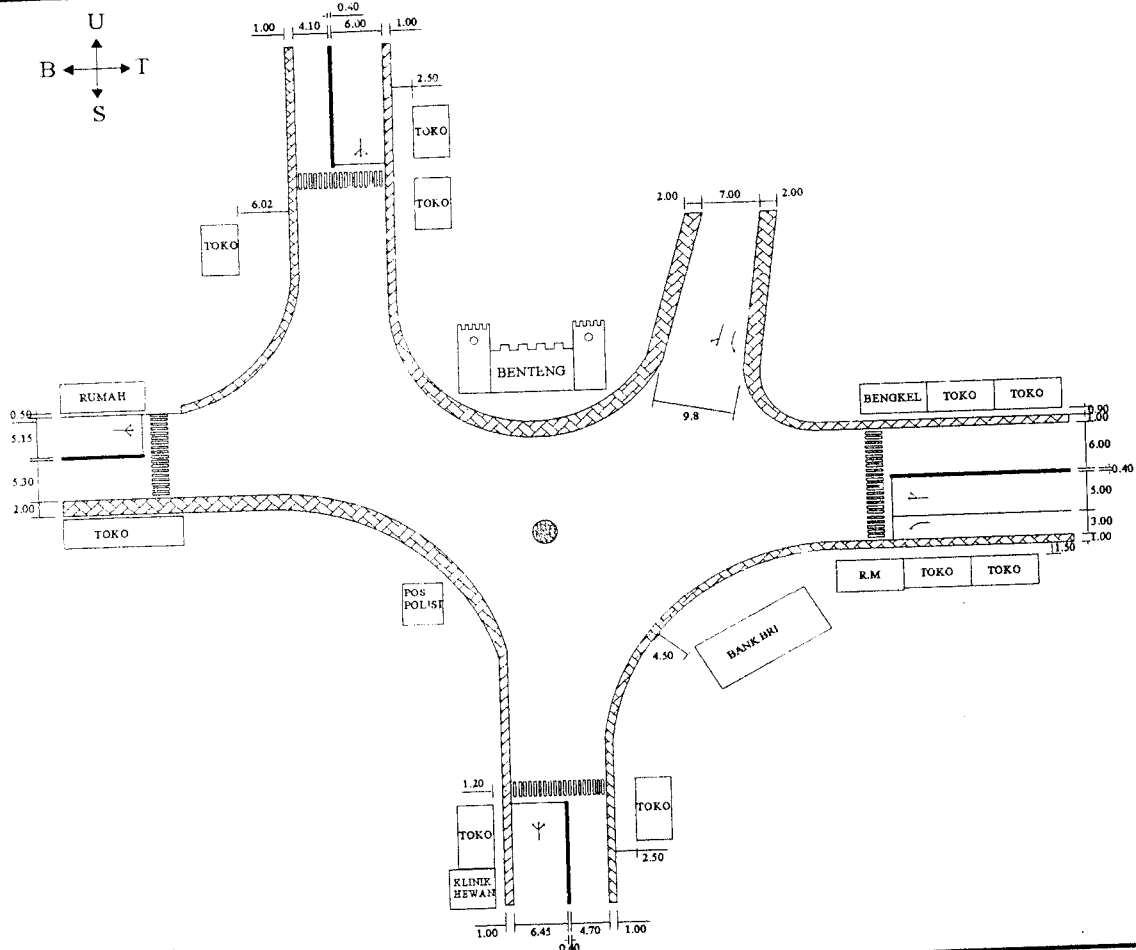
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

Alternatif 1 U, S, T dilakukan pelebaran dengan lebar trotor 1 m

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2006
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.357 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus C =
g =	g =	g =	g =	g =	Waktu hilang total LTI = Σ IG =
U	S	T	B	TL	
IG =	5 IG =	IG =	IG =		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/sedang/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		6,00	6,00	0,00	4,47
S	COM	S	Y		T		6,45	6,45	0,00	4,10
T	COM	S	Y		Y		8,00	5,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	4,70
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

Alternatif 1 U, S, T dilakukan pelebaran dengan lebar trotor 1 m

Ditangani oleh : Sari + Sofita

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-II
ARUS LALU LINTAS

Tanggal : 9 Januari 2006
Kota : Yogyakarta
Simpan : Pojok Benteng Kulon

Perihal : 4 Fase
Periode : Jam puncak sore

kode pendekat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)												Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor		
		Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0		Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3		Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4		Kendaraan Bermotor Total MV		Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor						
		Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Smp/jam Terlindung (5)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Smp/jam Terlindung (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Smp/jam Terlindung (11)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Smp/jam Terlindung (14)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UUM/MV (18)	
(1) U	LT	73	73	0	0	0	214	43	287	116	0,23				24			
	ST	139	139	4	5	971	194	1114	338					0,11	96			
	RT	25	25	0	0	151	30	176	55						59			
	Total	237	237	4	5	1336	267	1577	509						179		0,11	
	Total	78	78	9	12	73	15	29	160	104	119	0,21			14			
(2) S	LT	120	120	5	7	779	156	312	904	282	438				93			
	ST	72	72	0	0	219	44	88	291	116	160			0,23	6			
	RT	270	270	14	18	1071	214	428	1355	502	717				113		0,08	
	Total	88	88	3	4	466	93	557	185					0,34	57			
	Total	111	111	9	12	534	107	654	230						9			
(3) T	ST	76	76	0	0	232	46	308	122					0,23	62			
	RT	275	275	12	16	1232	246	1519	537						128		0,08	
	Total	9	9	0	0	135	27	54	36	63				0,25	14			
	Total	16	16	1	1	324	65	130	82	147					89			
	Total	7	7	0	0	82	16	33	23	40					10			
(4) TL	Total	32	32	1	1	541	108	216	142	250					113		0,20	
	Total	1	1	1	1	113	23	141	51				0,13		35			
	Total	27	27	8	10	457	91	582	219						27			
	Total	117	117	4	5	273	55	351	134						26			
	Total	74	74	13	17	843	169	1074	404						88		0,08	

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

Alternatif 1 U, S, T dilakukan pelebaran dengan lebar trotor 1 m

LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	46,5+5-54					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,65+0,5-5,4					-0,4
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		53+5-30				
		Waktu berangkat-datang (det)		5,3+0,5-3,0				2,8
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			54+5-43,5			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,4+0,5-4,35			1,6
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11+5-66,5		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,1+0,5-6,65		-5,1
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					30+5-37	
		Waktu berangkat-datang (det)					3,0+0,5-3,7	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						0,00
		Fase 3 - Fase 4						2,00
		Fase 4 - Fase 1						3,00
		Waktu Kuning Total						12
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						17

Formulir SIG - IV

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Alternatif 1 U, S, T dilakukan pelebaran dengan lebar trotoir 1 m

Ditangani oleh : Sari +Sofita

Tanggal : 9 Januari 2006

Kota : Yogyakarta

Perihal : 4 Fase

Simpang : Pojok Benteng Kulon

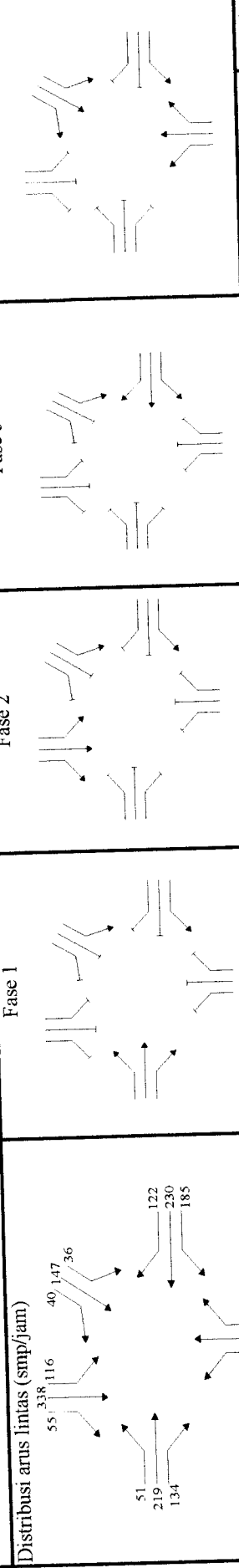
Periode : Jam Puncak Sore

PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-IV :

Kode pen-dekat	Hijau dalam fase dekat	Tipe pen dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam		Lebar efektif smp/jam	Nilai dasar hijau	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai smp/jam disesuaikan	Arus smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan							
				Arah diri	Arah lawan			Semua tipe pendekatan	Hanya tipe P	Belok kanan								Belok kiri						
No.			PLTOR PLT PRT	QRT	QRTO	We	So	Ukuran kota	Hambatan samping	FSF	FG	FP	FRT	Belok	Belok	Belok								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)		
U	2	P	0,23				3600	6,00	0,888	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	0,96	3079	509	0,165	0,241	19,4	612		0,832	
S	4	O	0,21			160	3296	6,45	0,866	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	2854	717	0,251	0,365	29,4	861		0,832	
T	3	P					3000	5,00		1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	2706	352	0,130	0,189	15,2	423		0,832	
TL	4	O				40	1270	2,45		1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	1016	187	0,184	0,267	21,5	224		0,832	
B	1	P	0,13				3090	5,15		1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	0,98	2868	404	0,141	0,205	16,5	485		0,832	
Waktu hilang total			17	Waktu siklus pra penyesuaian c(det)				97,52				IFR=			0,687	EFRcrit								
L.TI(det)				Waktu siklus disesuaikan c(det)				97,52																



MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
Formulir SIG-V

Kode Pendekat		TUNDAAN										Tundaan			
		Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det
(1)	Q (2)	C (3)	DS=Q/C (4)	GR= g/c (5)	NQ (8)	NQ1 (7)	NQ1+NQ2 (9)	NQMAX (10)	QL (11)	NS (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT+DG (15)	DxQ (16)	
U	509	612	0,832	0,199	9,44	7,53	15,20	50,67	0,616	314	48,75	3,24	51,99	26485	
S	717	861	0,832	0,302	12,52	10,59	19,30	59,84	0,581	416	39,82	3,43	43,25	30995	
T	352	423	0,832	0,156	7,08	5,20	12,00	48,00	0,669	235	55,93	3,80	59,73	21021	
TL	187	224	0,832	0,221	4,57	2,76	8,20	66,94	0,813	152	65,29	3,72	69,01	12885	
B	404	485	0,832	0,169	7,86	5,97	13,00	50,49	0,647	261	53,25	6,33	59,57	24038	
ΣLTOR	221										0,00	6,00	6,00	221	
Qkor					Total :					1378	Total :	115645			
Qtot	2389				Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :					0,58	Tundaan simpang rata-rata (det/smp):				
											48,40				

Alternatif 1 U, S, T dilakukan pelebaran dengan lebar trotoir 1 m

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN

JUMLAH KENDARAAN TERHENTI

TUNDAAN

Tanggal : 9 Januari 2006

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pojok Benteng Kulon

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam Puncak Sore

Formulir SIG-V

LAMPIRAN

7

**FORMULIR SIG I - V
SIMPANG BERSINYAL
ALTERNATIF KE-2**

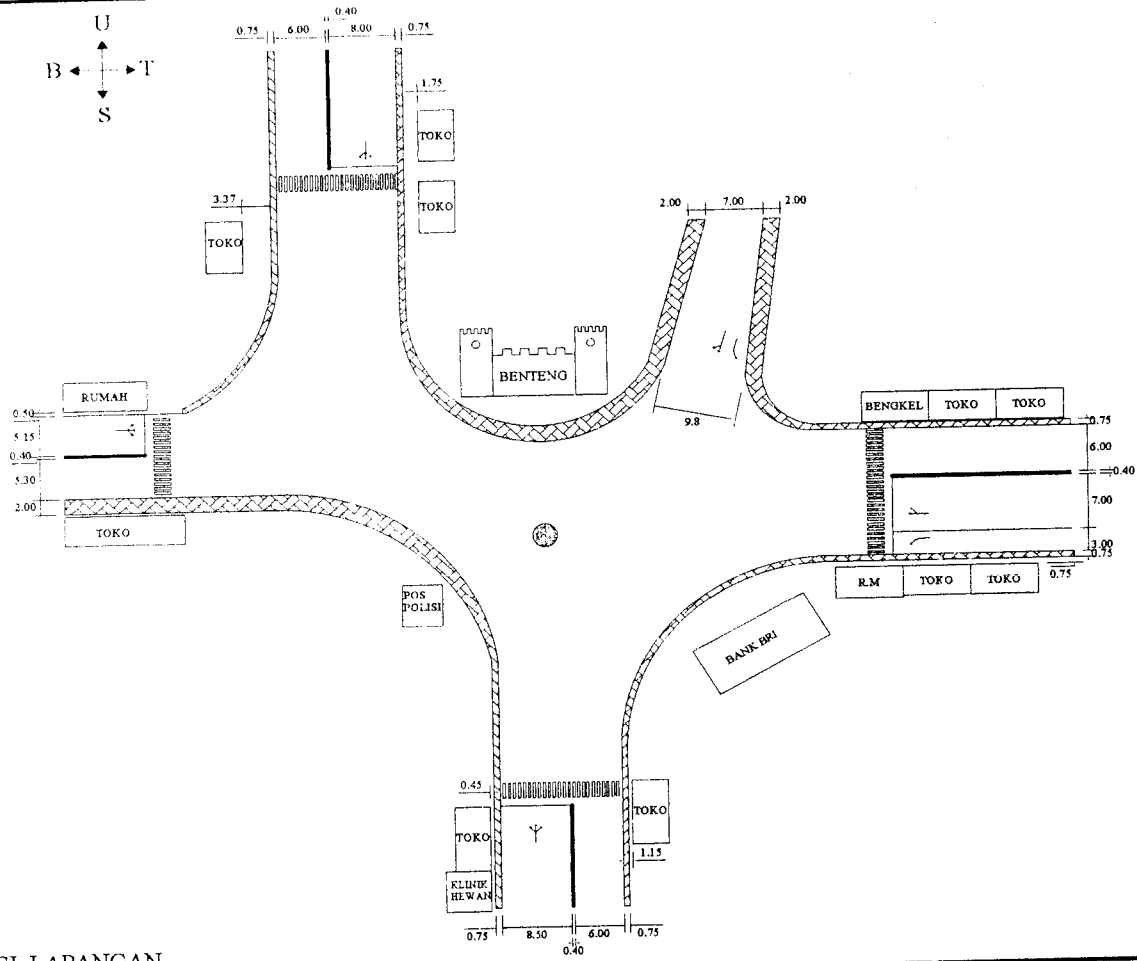
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

Alternatif 2 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL. Formulir SIG I- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2006
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.357 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus C =
g =	g =	g =	g =	g =	Waktu hilang total LTI = $\sum IG =$
U	S	T	B	TL	
IG	IG	IG	IG	IG	



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/ sedang/ rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		8,00	8,00	0,00	6,00
S	COM	S	Y		T		8,50	8,50	0,00	6,00
T	COM	S	Y		Y		10,00	7,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	6,00
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
Formulir SIG-II

kode pendekatan		Kendaraan Bermotor (MV)												Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor	
		Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0			Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3			Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4			Kendaraan Bermotor Total MV			PLT	PRT	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UM/MV (18)
(1)	(2)	Kend/ jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Smp/jam Terlawan (5)	Kend/ jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Smp/jam Terlawan (8)	Kend/ jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Smp/jam Terlawan (11)	Kend/ jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Smp/jam Terlawan (14)	(15)	(16)	(17)	(18)
U	LT	73	73	0	0	0	0	214	43	287	116	116		0,23		24	
	ST	139	139	4	5	4	5	971	194	1114	338	338			0,11	96	
	RT	25	25	0	0	0	0	151	30	176	55	55				59	
	Total	237	237	4	5	4	5	1336	267	1577	509	509				179	0,11
			78	78	9	12	9	12	73	15	160	104	104	119	0,21		14
S	LT	120	120	5	7	5	7	779	156	904	282	282	438			93	
	ST	72	72	0	0	0	0	219	44	291	116	116	160		0,23	6	
	RT	270	270	14	18	14	18	1071	214	1355	502	502	717			113	0,08
	Total	88	88	3	4	3	4	466	93	557	185	185		0,34		57	
			111	111	9	12	9	12	534	107	654	230	230			9	
T	LT	76	76	0	0	0	0	232	46	308	122	122			0,23	62	
	ST	275	275	12	16	12	16	1232	246	1519	537	537				128	0,08
	RT	9	9	0	0	0	0	135	27	144	36	36	63	0,25		14	
	Total	16	16	1	1	1	1	324	65	341	82	82	147			89	
			7	7	0	0	0	0	82	16	89	23	23	40	0,17	10	
TL	LT	32	32	1	1	1	1	541	108	574	142	142	250			113	0,20
	ST	27	27	1	1	1	1	113	23	141	51	51		0,13	35		
	RT	117	117	8	10	8	10	457	91	582	219	219			27		
	Total	74	74	4	5	4	5	273	55	351	134	134			1,64	26	
			218	218	13	17	13	17	843	169	1074	404	404			88	0,08

Alternatif 2 U, S, T dilakukan pelebaran tanpa trotoar dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-II

ARUS LALU LINTAS

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam puncak sore

Tanggal : 9 Januari 2006

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pojok Benteng Kulon

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

Alternatif 2 U, S, T dilakukan pelebaran tanpa trotoar dg penyesuaian geometrik

LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	46,5+5-54					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,65+0,5-5,4					-0,4
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		53+5-30				
		Waktu berangkat-datang (det)		5,3+0,5-3,0				2,8
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			54+5-43,5			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,4+0,5-4,35			1,6
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11+5-66,5		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,1+0,5-6,65		-5,1
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					30+5-37	
		Waktu berangkat-datang (det)					3,0+0,5-3,7	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						0,00
		Fase 3 - Fase 4						2,00
		Fase 4 - Fase 1						3,00
		Waktu Kuning Total						12
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						17

MANUAL KAPASITAS JALAN

Formulir SIG - IV

Alternatif 2 U, S, T dilakukan pelebaran tanpa trotoar dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL		Tangan oleh : Sari +Sofita																					
Formulir SIG-IV :		Perihal : 4 Fase																					
PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS		Periode : Jam Puncak Sore																					
Simpang : Pojok Benteng Kulon																							
Tanggal : 9 Januari 2006																							
Kota : Yogyakarta																							
Simpang : Pojok Benteng Kulon																							
Distribusi arus lintas (smp/jam)		Fase 4																					
Fase 1		Fase 3																					
Fase 2		Fase 3																					
Kode pen-dekat	Hijau dalam fase No.	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam	Lebar efektif smp/jam	Nilai dasar smp/jam	Arus Jemih smp/jam hijau			Rasio fase arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan										
						Faktor-faktor koreksi	Hanya tipe P	Belok kanan						Belok kiri									
			Arah diri	Arah lawan		Semua tipe pendekatan	Kelau-Parkir	FRI	FLI	FR= Q/S	PR= FR/ EFRerit	C=Sx (g/c)	DS=Q/C										
					Fcs	Ukuran kota samping	daian	FP	FG														
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
U	2	P						8,00	4800	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	0,96	4106	509	0,124	0,235	11,2	711		0,717
S	4	O				160	40	8,50	4515	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	3910	717	0,183	0,347	16,5	1000		0,717
T	3	P						5,30	3180	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	2868	230	0,080	0,152	7,2	321		0,717
TL	4	O				40	160	2,45	1270	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	1016	187	0,184	0,348	16,6	261		0,717
B	1	P						5,15	3090	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	1,00	2868	404	0,141	0,266	12,7	563		0,717
Waktu hilang total		17		Waktu siklus pra penyesuaian c(det)				64,65								IFR=		0,528					
L/TJ(det)				Waktu siklus disesuaikan c(det)				64,65								EFRerit							

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Alternatif 2 U, S, T dilakukan pelebaran tanpa trotoar dg penyesuaian geometrik		Ditangani oleh : Sari + Sofita													
SIMPANG BERSINYAL		Tanggal : 9 Januari													
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN		Kota : Yogyakarta													
Jumlah Kendaraan Terhenti		Simpang : Pojok Benteng Kulon													
TUNDAAN															
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejejuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det	
(1)	Q (2)	C (3)	DS=QC (4)	GR= g/c (5)	NQ (6)	NQ (7)	NQ (8)	QL (9)	NS (10)	Nsv (11)	DT (12)	DG (13)	DG (14)	D=DT+DG (15)	DxQ (16)
U	509	711	0,717	0,173	0,76	5,33	6,09	10,50	26,25	0,599	305	29,07	3,21	32,28	16445
S	717	1000	0,717	0,256	0,76	7,50	8,26	13,50	31,76	0,577	414	24,66	3,43	28,09	20127
T	230	321	0,717	0,112	0,75	2,41	3,16	5,70	16,29	0,688	158	36,16	3,82	39,97	9193
TL	187	261	0,717	0,256	0,75	1,95	2,70	3,70	30,20	0,725	135	32,25	3,59	35,84	6691
B	404	563	0,717	0,196	0,76	4,22	4,98	9,00	34,95	0,618	250	29,14	6,51	35,66	14387
ΣLTOR	221											0,00	6,00	6,00	221
Qkor										Total :	1262				67065
Qtot	2267									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :	0,56			Tundaan simpang rata-rata (det/smp):	29,58

LAMPIRAN

8

**FORMULIR SIG I - V
SIMPANG BERSINYAL
ALTERNATIF KE-3**

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

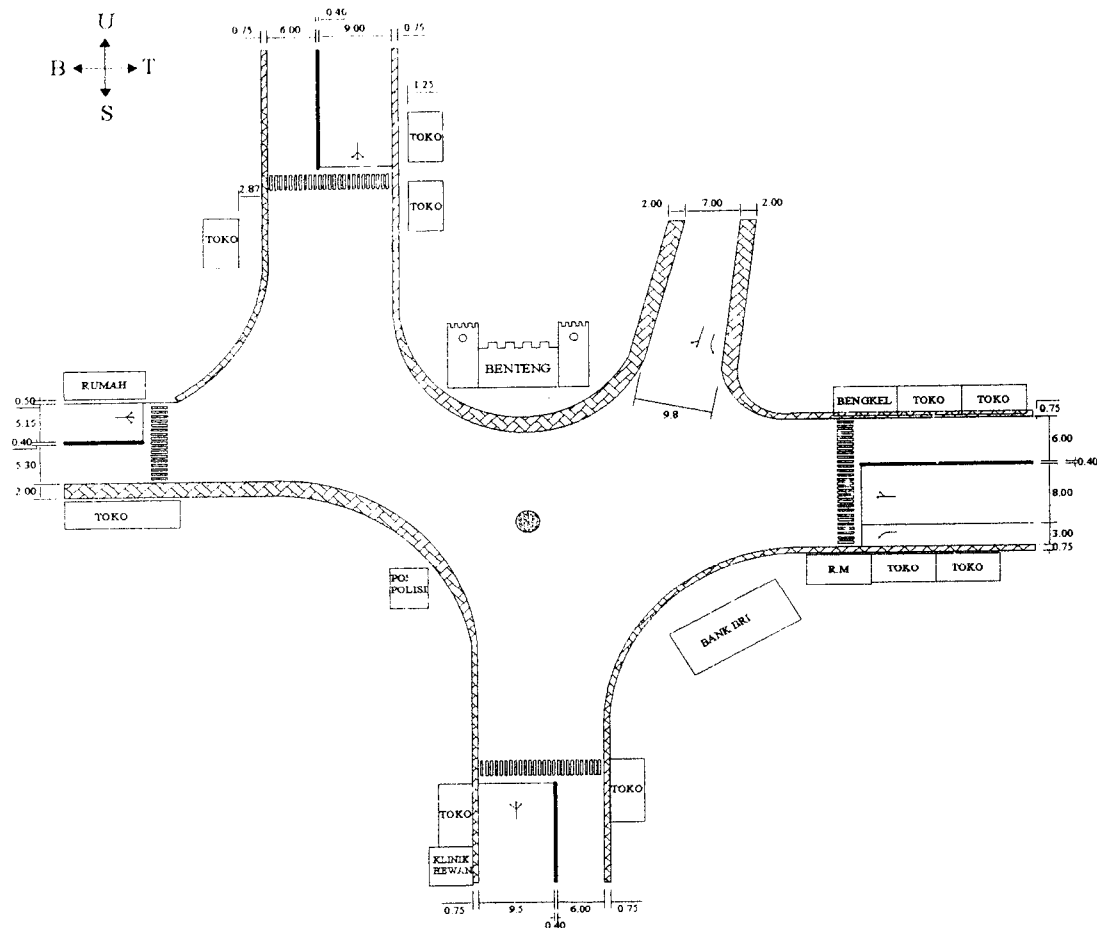
Formulir SIG-I

Alternatif 3 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL. Formulir SIG I:- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tanggal : 9 Januari 2006
	Ditangani oleh : Sari + Solita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1.357 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA

g = U	g = S	g = T	g = B	g = TL	Waktu siklus C =
IG = 5	IG =	IG =	IG =		Waktu hilang total LTI = Σ IG =



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/sedang/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		9,00	9,00	0,00	6,00
S	COM	S	Y		T		9,50	9,50	0,00	6,00
T	COM	S	Y		Y		11,00	8,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	6,00
B	RES	R	Y		T		5,15	5,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

Alternatif 3 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal : 9 Januari 2006	Ditangani oleh : Sari + Solita
Formulir SIG-II	Kota : Yogyakarta	Perihal : 4 Fase
ARUS LALU LINTAS	Simpang : Pojok Benteng Kulon	Periode : Jam puncak sore

kode pendekatan	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)																	
		Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0			Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3			Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4			Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbetok		Kend. Tak Bermotor			
		Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Smp/jam Terlawan (5)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Smp/jam Terlawan (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Smp/jam Terlawan (11)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Smp/jam Terlawan (14)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UM/MV (18)		
U	LT	73	73	0	0	0	214	43	287	116	0,23				24				
	ST	139	139	4	5	971	194	1114	338					96					
	RT	25	25	0	0	151	30	176	55					0,11					
	Total	237	237	4	5	1336	267	1577	509						179	0,11			
S	LT	78	78	9	12	73	15	29	160	104	0,21			14					
	ST	120	120	5	7	779	156	312	904	282	438			93					
	RT	72	72	0	0	219	44	88	291	116	160			0,23					
	Total	270	270	14	18	1071	214	428	1355	502	717				113	0,08			
T	LTOR	88	88	3	4	466	93	557	185		0,34			57					
	ST	111	111	9	12	534	107	654	230					9					
	RT	76	76	0	0	232	46	308	122					0,23					
	Total	275	275	12	16	1232	246	1519	537						128	0,08			
TL	LTOR	9	9	0	0	135	27	54	36	63	0,25			14					
	ST	16	16	1	1	324	65	130	82	147				89					
	RT	7	7	0	0	82	16	33	23	40				0,17					
	Total	32	32	1	1	541	108	216	142	250					113	0,20			
B	LT	27	27	1	1	113	23	51	35					0,13					
	ST	117	117	8	10	457	91	582	219										
	RT	74	74	4	5	273	55	351	134					1,64					
	Total	218	218	13	17	843	169	1074	404						88	0,08			

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

Alternatif 3 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal	9 Januari 2006					
Formulir SIG-III		Ditangani oleh :	Sari + Sofita					
-WAKTU ANTAR HIJAU		Kota :	Yogyakarta					
-WAKTU HILANG		Simpang :	Pojoek Benteng Kulon					
		Perihal :	4 Fase					
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	46,5+5-54					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,65+0,5-5,4					-0,4
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		53+5-30				
		Waktu berangkat-datang (det)		5,3+0,5-3,0				2,8
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			54+5-43,5			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,4+0,5-4,35			1,6
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11+5-66,5		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,1+0,5-6,65		-5,1
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					30+5-37	
		Waktu berangkat-datang (det)					3,0+0,5-3,7	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						0,00
		Fase 3 - Fase 4						2,00
		Fase 4 - Fase 1						3,00
		Waktu Kuning Total						12
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						17

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Alternatif 3 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL		TANGGAL : 9 Januari 2006		DITANGANI OLEH : Sari + Sofita											
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN		KOTA : Yogyakarta		PERIHAL : 4 Fase											
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI		SIMPANG : Pojok Benteng Kulon		PERIODE : Jam Puncak Sore											
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejujahan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan					
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2			NQMAX	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det	
(1)	Q (2)	C (3)	DS=QC (4)	GR= g/c (5)	NQ (6)	NQ (7)	NQ (8)	QL (9)	NS (10)	DT (11)	DG (12)	D=DT+DG (13)	DxQ (14)	DxQ (15)	DxQ (16)
U	509	722	0,706	0,156	0,69	5,22	5,91	10,30	22,89	0,598	305	28,62	3,21	31,82	16211
S	717	1015	0,706	0,230	0,70	7,34	8,03	13,20	27,79	0,578	414	24,71	3,43	28,14	20164
T	230	326	0,706	0,114	0,69	2,36	3,04	5,50	13,75	0,682	157	34,46	3,81	38,28	8804
TL	187	265	0,706	0,260	0,69	1,91	2,60	4,70	38,37	0,717	134	30,42	3,57	33,99	6346
B	404	572	0,706	0,199	0,69	4,13	4,82	8,70	33,79	0,616	249	27,82	6,53	34,35	13859
ΣLTOR	221											0,00	6,00	6,00	221
Qkor										Total :	1258				65605
Qtot	2267									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :	0,55			Tundaan simpang rata-rata (det/smp):	28,94

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

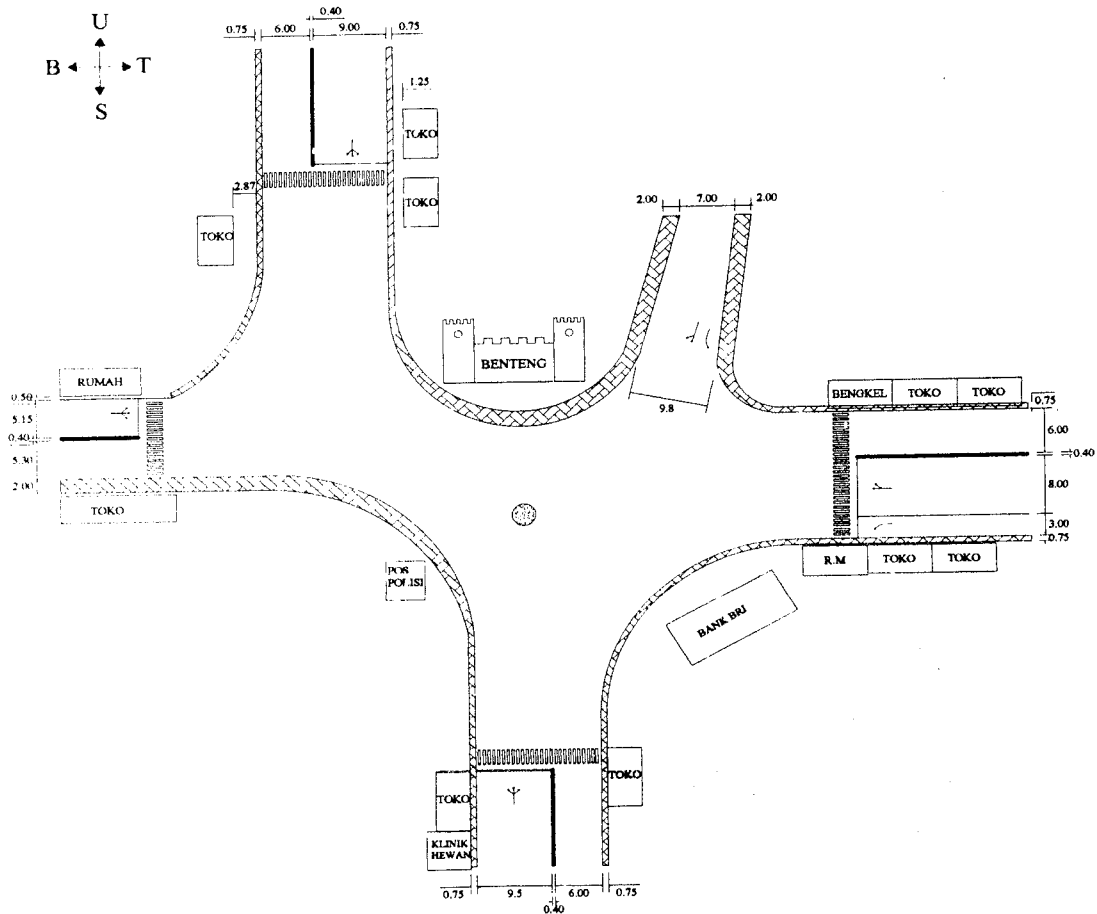
Formulir SIG-I

Alternatif 3 pada tahun 2007 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL. Formulir SIG I:- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tahun : 2007
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1,37 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA

g =	g =	g =	g =	g =	Waktu siklus C =
U	S	T	B	TL	Waktu hilang total LTI = Σ IG =
IG =	5 IG =	IG =	IG =		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		9,00	9,00	0,00	6,00
S	COM	S	Y		T		9,50	9,50	0,00	6,00
T	COM	S	Y		Y		11,00	8,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	6,00
B	RES	R	Y		T		6,15	6,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

Alternatif 3 pada tahun 2007 dg penyesuaian geometrik

kode pendekatan		Arah		ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)												Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor	
				Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0			Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3			Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4			Kendaraan Bermotor Total MV						
(1)	(2)	Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Smp/jam Terlawan (5)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Smp/jam Terlawan (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Smp/jam Terlawan (11)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Smp/jam Terlawan (14)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UM/MV (18)		
U	LT	80	80	0	0	0	0	234	47		314	127		0,23		26			
	ST	152	152	4	4	6	6	1063	213		1219	370				105			
	RT	27	27	0	0	0	0	165	33		192	60			0,11	65			
	Total	259	259	4	4	6	6	1462	292		1725	557				196	0,11		
S	LT	85	85	85	9	12	12	80	16	32	174	113	129	0,21		15			
	ST	131	131	131	5	7	7	853	171	341	989	309	479			102			
	RT	79	79	79	0	0	0	240	48	96	319	127	175		0,23	7			
	Total	295	295	295	14	19	19	1173	235	469	1482	548	783			124	0,08		
T	LTOR	96	96		3	4		510	102		609	202		0,34		62			
	ST	122	122		9	12		585	117		716	251				10			
	RT	83	83		0	0		254	51		337	134			0,23	68			
	Total	301	301		12	16		1349	270		1662	587				140	0,08		
TL	LTOR	10	10	10	0	0	0	148	30	59	158	39	69	0,25		15			
	ST	18	18	18	1	1	1	355	71	142	374	90	161			97			
	RT	8	8	8	0	0	0	90	18	36	98	26	44		0,17	11			
	Total	36	36	36	1	1	1	593	119	237	630	156	274			123	0,20		
B	LT	30	30		1	1		124	25		155	56		0,13		38			
	ST	128	128		8	10		500	100		636	238				30			
	RT	81	81		4	6		299	60		384	146			1,63	28			
	Total	239	239		13	17		923	185		1175	441				96	0,08		

SIMPANG BERSINYAL

Tahun : 2007

Formulir SIG-II

Kota : Yogyakarta

ARUS LALU LINTAS

Simpang : Pojok Benteng Kulon

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam puncak sore

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

Alternatif 3 pada tahun 2007 dg penyesuaian geometrik

LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	46,5+5-54					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,65+0,5-5,4					-0,4
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		53+5-30				
		Waktu berangkat-datang (det)		5,3+0,5-3,0				2,8
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			54+5-43,5			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,4+0,5-4,35			1,6
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11+5-66,5		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,1+0,5-6,65		-5,1
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					30+5-37	
		Waktu berangkat-datang (det)					3,0+0,5-3,7	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						0,00
		Fase 3 - Fase 4						2,00
		Fase 4 - Fase 1						3,00
		Waktu Kuning Total						12
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						17

Ditangani oleh : Sari +Sofita
 Perihal : 4 Fase
 Periode : lam Puncak Sore

Tahun : 2007
 Kota : Yogyakarta
 Detail Danfase V...

Alternatif 3 pada tahun 2007 dg penyesuaian geometrik
 Formulir SIG-III
 Formulir SIG-IV :

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Alternatif 3 pada tahun 2007 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL
 Formulir SIG-IV :
 Tahun : 2007
 Kota : Yogyakarta
 Simpang : Pojok Benteng Kulon

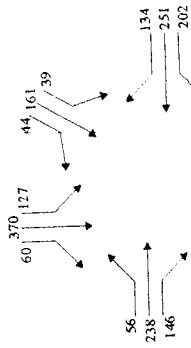
Ditangani oleh : Sari +Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam Puncak Sore

PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS

Distribusi arus lintas (smp/jam)



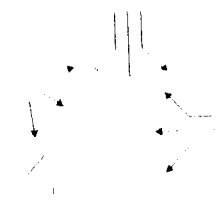
Kode pen-dekat	Hijau dalam fase dekat	Tipe pen dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam		Lebar efektif smp/jam	Nilai dasar smp/jam	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai smp/jam disesuaikan	Arus smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan							
				Arah diri	Arah lawan			Ukuran kota	Faktor-faktor koreksi	Nilai smp/jam														
No.			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTO	We	So	Fcs	FSF	FG	FP	FRT	Belok kanan	Belok kiri	Hanya tipe P	S	Q	FR= Q/S	PR= FR/ EFRcrit	g	C-Sx (g/c)	DS=Q/C
U	2	P	0,23	0,11			9,00	5400	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	0,96				4619	557	0,121	0,223	11,0	766	0,727
S	4	O	0,21	0,23		44	9,50	5040	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00				4365	783	0,179	0,332	16,4	1077	0,727
T	3	P		0,34			5,30	3180	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00				2868	243	0,085	0,157	7,7	334	0,727
TL	4	O		0,17		44	2,45	1240	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00				992	205	0,207	0,383	18,9	283	0,727
B	1	P		0,13	1,64		6,15	3690	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	0,98				3425	441	0,129	0,238	11,8	607	0,727
Waktu hilang total																	IFR=	0,541						
L.TI(det)																	EFRcrit							
																	66,46							
																	66,46							

Fase 1

Fase 2

Fase 3

Fase 4



MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Kode Pendekat		TUNDAAN										Tundaan				
		Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
U	557	766	0,727	0,166	0,83	5,95	6,78	12,00	26,67	0,593	330	30,17	3,20	33,37	18581	
S	783	1077	0,727	0,247	0,83	8,37	9,20	15,00	31,58	0,573	448	25,74	3,42	29,16	22830	
T	243	334	0,727	0,117	0,82	2,60	3,41	7,00	17,50	0,685	166	37,14	3,81	40,95	9951	
TL	205	283	0,727	0,285	0,81	2,20	3,01	6,50	53,06	0,714	147	31,82	3,57	35,38	7268	
B	441	607	0,727	0,177	0,82	4,71	5,54	10,00	32,52	0,612	270	30,72	6,56	37,27	16436	
ΣLTOR	241										1362	0,00	6,00	6,00	241	
Qkor																
Qtot	2471															
Total :											Total :		Total :		Total :	
											Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :		Tundaan simpang rata-rata (det/smp):		Tundaan simpang rata-rata (det/smp):	
											0,55		30,48		30,48	

Alternatif 3 pada tahun 2007 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL

PANJANG ANTRIAN

Formulir SIG-V : JUMLAH KENDARAAN TERHENTI

Tahun : 2007

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pojok Benteng Kulon

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam Puncak Sore

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-1

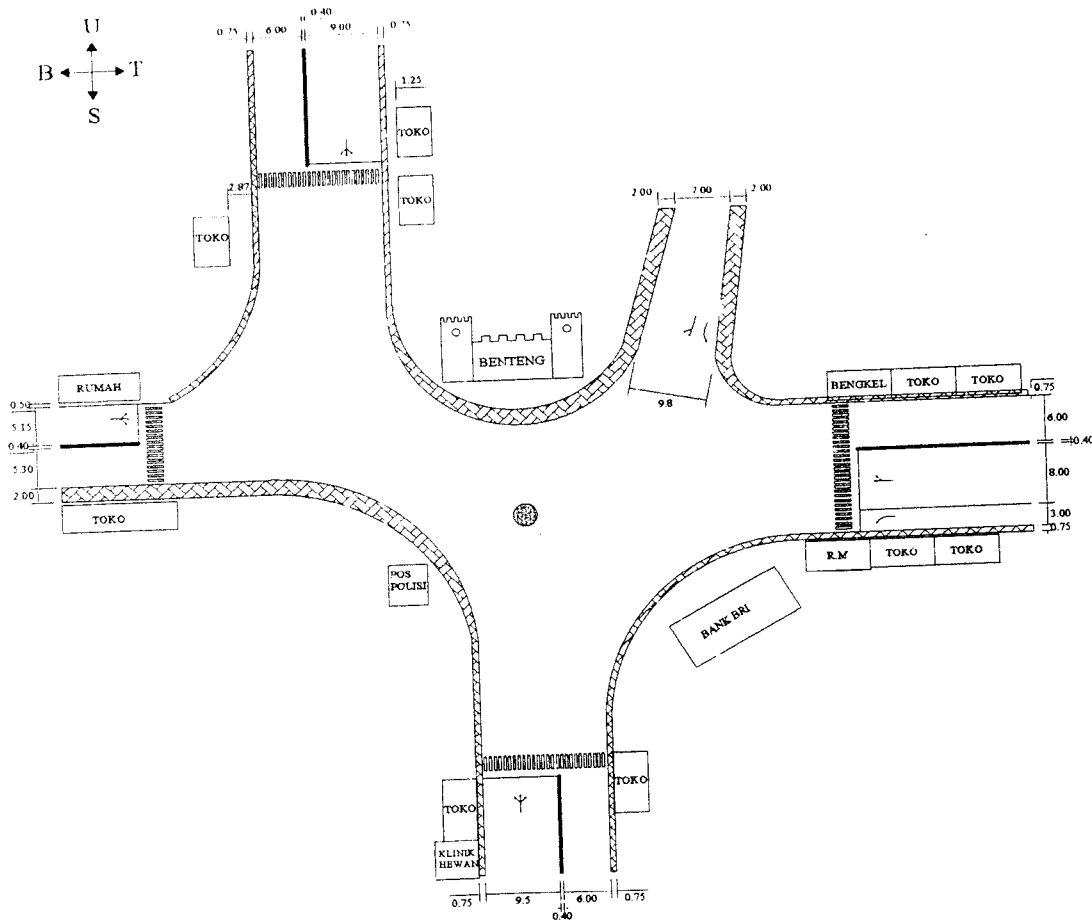
Alternatif 3 pada tahun 2008 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG I:-
- GEOMETRI
- PENGATURAN LALU LINTAS
- LINGKUNGAN

Tahun : 2008
Ditangani oleh : Sari + Sofita
Kota : Yogyakarta
Simpang : Pojok Benteng Kulon
Ukuran Kota : 1,387 juta
Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore

FASE SINYAL YANG ADA

g =	g =	g =	g =	g =	Waktu siklus C =
U	S	T	B	TL	Waktu hilang total LTI = Σ IG =
IG =	5 IG =	IG =	IG =		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		9,00	9,00	0,00	6,00
S	COM	S	Y		T		9,50	9,50	0,00	6,00
T	COM	S	Y		Y		11,00	8,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	6,00
B	RES	R	Y		T		6,15	6,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
Formulir SIG-II

kode pendekatan		ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)										Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor			
		Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0		Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3		Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4		Kendaraan Bermotor Total MV		PLI (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UNUM/MV (18)				
(1)	(2)	Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Smp/jam Terlawan (5)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Smp/jam Terlawan (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Smp/jam Terlawan (11)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Smp/jam Terlawan (14)	(15)	(16)	(17)	(18)
U	LT	88	88	0	0	0	0	257	51	345	139	0,23	29			29	
	ST	167	167	5	6	1164	233	1164	233	1336	406		115		0,11	71	
	RT	30	30	0	0	181	36	181	36	211	66		17			215	0,11
	Total	285	285	5	6	1602	320	1602	320	1892	611		17			215	0,11
S	LT	94	94	11	14	88	18	88	18	193	126	0,21	17			17	
	ST	144	144	6	7	934	187	934	187	1084	338		112			112	
	RT	86	86	0	0	263	53	263	53	349	139		7		0,23	7	
	Total	324	324	17	22	1285	257	1285	257	1626	603		68			136	0,08
T	LTOR	106	106	4	5	559	112	559	112	669	223		11			11	
	ST	133	133	11	14	640	128	640	128	784	275		74		0,23	74	
	RT	91	91	0	0	278	56	278	56	369	147		17			153	0,08
	Total	330	330	15	20	1477	295	1477	295	1822	645		88			153	0,08
TL	LTOR	11	11	0	0	162	32	162	32	173	43	0,26	17			17	
	ST	19	19	1	1	388	78	388	78	408	98		107			107	
	RT	8	8	0	0	98	20	98	20	106	28		12		0,16	12	
	Total	38	38	1	1	648	130	648	130	687	169		42			136	0,20
B	LT	32	32	1	1	135	27	135	27	168	60	0,13	32			32	
	ST	140	140	10	13	548	110	548	110	693	263		31		1,64	31	
	RT	89	89	5	6	327	65	327	65	421	160		105			105	0,08
	Total	261	261	16	20	1010	202	1010	202	1287	483		105			105	0,08

Alternatif 3 pada tahun 2008 dg penyesuaian geometrik
 SIMPANG BERSINYAL
 Formulir SIG-II
 ARUS LALU LINTAS

Ditangani oleh : Sari + Sofita
 Perihal : 4 Fase
 Periode : lam puncak sore

Tahun : 2008
 Kota : Yogyakarta
 Simpang : Pojok Benteng Kulon

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

Alternatif 3 pada tahun 2008 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III -WAKTU ANTAR HIJAU -WAKTU HILANG		Tahun	2008					Waktu merah semua (det)
		Ditangani oleh :	Sari + Sofita					
		Kota :	Yogyakarta					
		Simpang :	Pojoy Benteng Kulon					
		Perihal :	4 Fase					
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						Waktu merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	46,5+5-54					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,65+0,5-5,4					-0,4
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		53+5-30				
		Waktu berangkat-datang (det)		5,3+0,5-3,0				2,8
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			54+5-43,5			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,4+0,5-4,35			1,6
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11+5-66,5		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,1+0,5-6,65		-5,1
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					30+5-37	
		Waktu berangkat-datang (det)					3,0+0,5-3,7	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						0,00
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						2,00
		Fase 3 - Fase 4						3,00
		Fase 4 - Fase 1						12
		Waktu Kuning Total						17
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
Formulir SIG - IV

Alternatif 3 pada tahun 2008 dg penyesuaian geometrik		Ditangani oleh : Sari +Solita																					
SIMPANG BERSINYAL		Perihal : 4 Fase																					
Formulir SIG-IV :		Periode : Jam Puncak Sore																					
PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS		Fase 1																					
Distribusi arus lintas (smp/jam)		Fase 2																					
Fase 3		Fase 4																					
Kode pen-dekat	Hijau dalam fase No.	Tipe pen-dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam		Nilai dasar smp/jam hijau	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai disesuaikan smp/jam hijau	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat Keje-nuhan								
				Arah diri	Arah lawan		Semua tipe pendekat	Faktor-faktor koreksi	Hanya tipe P														
				Ukuran kota	Hambatan samping	FG	FP	Belok kanan	Belok kiri	FS	FR	FLT	Q	FR= Q/S	PR= FR/ EFRcrit	DS=Q/C							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
U	2	P		0,23	0,11			9,00	5400	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	0,96	4619	611	0,132	0,219	13,1	789	0,775	
S	4	O		0,21	0,23	191	47	9,50	4945	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	4282	860	0,201	0,333	19,9	1110	0,775	
T	3	P						5,30	3180	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	2868	257	0,090	0,149	8,9	332	0,775	
TL	4	O		0,25	0,17	47	191	2,45	1160	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	928	223	0,240	0,398	23,8	288	0,775	
B	1	P		0,13	1,64			6,15	3690	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	0,98	3425	483	0,141	0,234	14,0	624	0,775	
Waktu hilang total				17		Waktu siklus pra penyesuaian c(det)				76,87													
L/TI(det)						Waktu siklus disesuaikan c(det)				76,87								IFR=		0,603		EFRcrit	

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA
Formulir SIG-V

Kode Pendekat		TUNDAAN										Tundaan			
		Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det
(1)	Q (2)	C (3)	DS=Q/C (4)	GR= g/c (5)	NQ1 (6)	NQ2 (7)	NQ (8)	NQ1+NO2 (9)	NQMAX (10)	NS (11)	Nsv (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT+DG (15)	DxQ (16)
U	611	789	0,775	0,171	1,20	7,36	8,56	14,00	31,11	0,590	361	35,93	3,19	39,12	23919
S	860	1110	0,775	0,259	1,21	10,35	11,55	17,00	35,79	0,566	487	30,30	3,41	33,71	28985
T	257	332	0,775	0,116	1,18	3,09	4,27	8,50	21,25	0,701	180	45,82	3,82	49,65	12759
TL	223	288	0,775	0,310	1,18	2,68	3,86	8,00	65,31	0,729	163	38,78	3,59	42,37	9443
B	483	624	0,775	0,182	1,20	5,82	7,01	12,50	40,65	0,612	296	36,83	6,56	43,39	20979
ΣLTOR	266											0,00	6,00	6,00	266
Qkor											1486	Total :			96351
Qtot	2701										0,55	Tundaan simpang rata-rata (det/smp):			35,67

Alternatif 3 pada tahun 2008 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL.

Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN

JUMLAH KENDARAAN TERHENTI

Tahun : 2008

Kota : Yogyakarta

Simpang : Pojok Benteng Kulon

Ditangani oleh : Sari + Sofita

Perihal : 4 Fase

Periode : Jam Puncak Sore

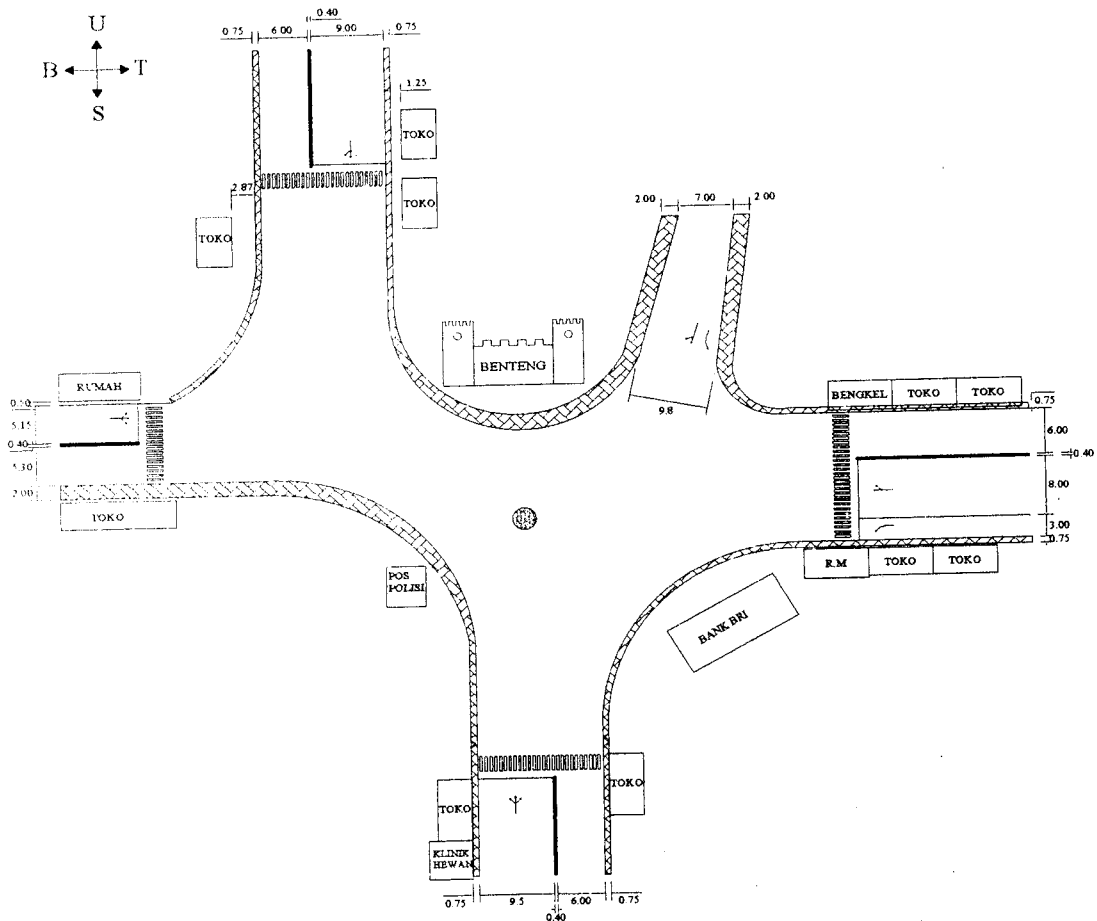
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

Alternatif 3 pada tahun 2009 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL. Formulir SIG I:- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tahun : 2009
	Diangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1,402 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus C =
g =	g =	g =	g =	g =	Waktu hilang total LTI = $\sum IG =$
U	S	T	B	TL	
IG =	5 IG =	IG =	IG =		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/ rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		9,00	9,00	0,00	6,00
S	COM	S	Y		T		9,50	9,50	0,00	6,00
T	COM	S	Y		Y		11,00	8,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	6,00
B	RES	R	Y		T		6,15	6,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

Alternatif 3 pada tahun 2009 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL		Tahun : 2009		Ditangani oleh : Sari + Sofita													
Formulir SIG-II		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase													
ARUS LALU LINTAS		Simpang : Pojok Benteng Kulon		Periode : Jam puncak sore													
kode pendekat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)															
		Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0		Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3		Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4		Kendaraan Bermotor Total MV			Rasio Berbelok		Kend. Tak Bermotor				
(1)	(2)	Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Smp/jam Terlawan (5)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Smp/jam Terlawan (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Smp/jam Terlawan (11)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Smp/jam Terlawan (14)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UMM/MV (18)
U	LT	96	96		0	0	0	281	56		377	152		0,23		32	
	ST	182	182		5	6		1275	255		1462	443			0,11	126	
	RT	33	33		0	0		198	40		231	73				77	
	Total	311	311		5	6		1754	351		2070	668				235	0,11
S	LT	102	102	102	12	16	16	96	19	38	210	137	156	0,21		18	
	ST	158	158	158	7	9	9	1023	205	409	1188	372	576			122	
	RT	95	95	95	0	0	0	288	58	115	383	153	210		0,23	8	
	Total	355	355	355	19	25	25	1407	281	563	1781	661	943			148	0,08
T	LTOR	116	116		4	5		612	122		732	243		0,34		75	
	ST	146	146		12	16		701	140		859	302				12	
	RT	100	100		0	0		305	61		405	161			0,23	81	
	Total	362	362		16	20		1618	324		1996	706				168	0,08
TL	LTOR	12	12	12	0	0	0	177	35	71	189	47	83	0,26		18	
	ST	21	21	21	1	2	2	425	85	170	447	108	193			117	
	RT	9	9	9	0	0	0	108	22	43	117	31	52		0,16	13	
	Total	42	42	42	1	2	2	710	142	284	753	186	328			148	0,20
B	LT	35	35		1	2		148	30		184	66		0,13		46	
	ST	154	154		11	14		600	120		765	288				35	
	RT	97	97		5	6		358	72		460	175			1,65	34	
	Total	286	286		17	22		1106	221		1409	529				115	0,08

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Alternatif 3 pada tahun 2009 dg penyesuaian geometrik

Formulir SIG-III

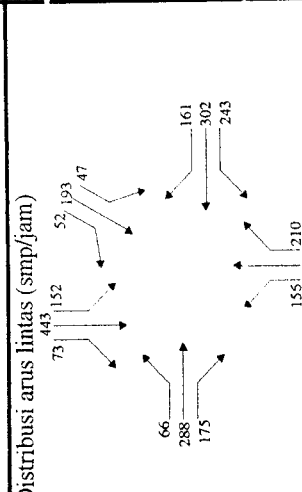
SIMPANG BERSINYAL		Tahun	2009					Waktu merah semua (det)
Formulir SIG-III		Ditangani oleh :	Sari + Sofita					
-WAKTU ANTAR HIJAU		Kota :	Yogyakarta					
-WAKTU HILANG		Simpang :	Pojo Benteng Kulon					
		Perihal :	4 Fase					
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	46,5+5-54					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,65+0,5-5,4					-0,4
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		53+5-30				
		Waktu berangkat-datang (det)		5,3+0,5-3,0				2,8
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			54+5-43,5			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,4+0,5-4,35			1,6
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11+5-66,5		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,1+0,5-6,65		-5,1
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					30+5-37	
		Waktu berangkat-datang (det)					3,0+0,5-3,7	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2						0,00
		Fase 2 - Fase 3						0,00
		Fase 3 - Fase 4						2,00
		Fase 4 - Fase 1						3,00
		Waktu Kuning Total						12
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)						17

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG - IV

Alternatif 3 pada tahun 2009 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL		Tahun : 2009		Ditangani oleh : Sari +Sofia																			
Formulir SIG-IV :		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase																			
PENENTUAN SINYAL DAN KAPASITAS		Simpang : Pojok Benteng Kulon		Periode : Jam Puncak Sore																			
Kode pen-dekat	Hijau dalam fase No.	Tipe pen dekat	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam		Nilai dasar smp/jam	Arus Jenuh smp/jam hijau			Nilai smp/jam disesuaikan	Arus smp/jam	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat keje-nuhan							
				Arah diri	Arah lawan		Semua tipe pendekat	Faktor-faktor koreksi	Hanya tipe P														
				Ukuran kota	Hambatan samping	Fes	Keluar-Parkir	Keluar-Parkir	Belok kanan	Belok kiri	FP	FG	FRT	FLT	Q	FR= Q/S	PR= FR/ EFRcrit						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
U	2	P		0,23	0,11			9,00	5400	1,00	0,888	1,00	1,00	1,00	0,96	4619	668	0,145	0,215	16,3	812	0,822	
S	4	O		0,21	0,23	210	52	9,50	4925	1,00	0,866	1,00	1,00	1,00	1,00	4265	943	0,221	0,329	25,0	1146	0,822	
T	3	P			0,23			5,30	3180	1,00	0,902	1,00	1,00	1,00	1,00	2868	271	0,094	0,141	10,7	330	0,822	
TL	4	O			0,17	52	210	2,45	1100	1,00	0,800	1,00	1,00	1,00	1,00	880	245	0,278	0,414	31,4	298	0,822	
B	1	P			0,13	1,64		6,15	3690	1,00	0,948	1,00	1,00	1,00	0,98	3425	529	0,155	0,230	17,5	644	0,822	
Waktu hilang total LII(det)		17		Waktu siklus pra penyesuaian c(det)		92,92		92,92		IFR=		0,672		EFRcrit									



MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Alternatif 3 pada tahun 2009 dg penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL		Tahun : 2009		Ditangani oleh : Sari + Sofita										
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase										
Jumlah Kendaraan Terhenti		Simpang : Pojok Benteng Kulon		Periode : Jam Puncak Sore										
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2			NQMAX	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan smp/det
(1)	Q (2)	C (3)	DS=QC (4)	GR= g/c (5)	NQ (6)	(7)	NQ (8)	(9)	NS (11)	DT (13)	DG (14)	D=DT-DG (15)	DxQ (16)	
U	668	812	0,822	0,176	1,77	9,46	11,23	17,50	0,586	392	44,73	3,18	47,91	32001
S	943	1146	0,822	0,269	1,78	13,35	15,13	22,50	0,560	528	37,48	3,40	40,88	38532
T	271	330	0,822	0,115	1,71	3,84	5,55	10,00	0,714	194	58,89	3,83	62,72	16998
TL	245	298	0,822	0,338	1,70	3,47	5,17	9,50	0,736	180	48,77	3,60	52,37	12818
B	529	644	0,822	0,188	1,76	7,50	9,26	15,00	0,610	323	46,06	6,57	52,63	27866
ΣLTOR	290										0,00	6,00	6,00	290
Qkor									Total :	1616	Total :			128504
Qtot	2946								Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :	0,55	Tundaan simpang rata-rata (det/smp):			43,62

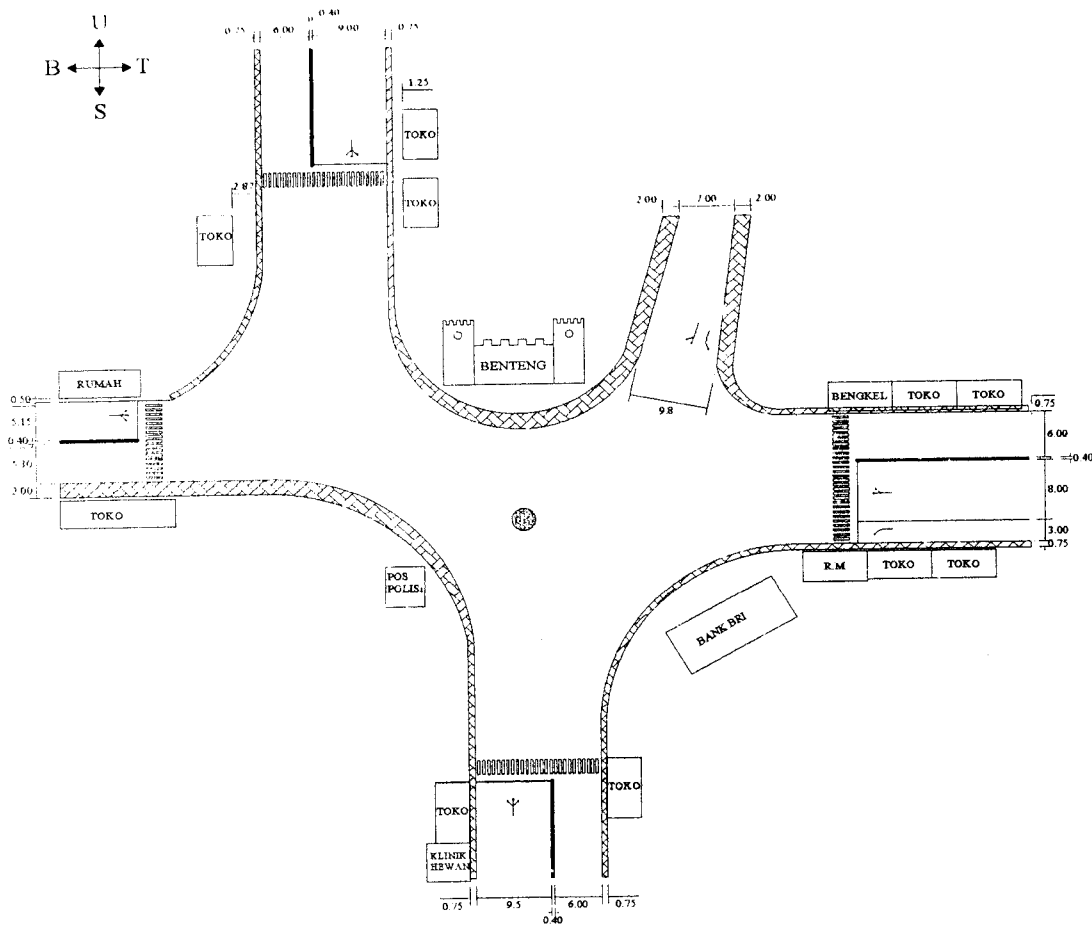
MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-I

Alternatif 3 pada tahun 2010 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG I:- - GEOMETRI - PENGATURAN LALU LINTAS - LINGKUNGAN	Tahun : 2010
	Ditangani oleh : Sari + Sofita
	Kota : Yogyakarta
	Simpang : Pojok Benteng Kulon
	Ukuran Kota : 1,417 juta
	Perihal : 4 fase
Periode : Jam puncak sore	

FASE SINYAL YANG ADA					Waktu siklus C =
g =	g =	g =	g =	g =	Waktu hilang total LTI = Σ IG =
U	S	T	B	TL	
IG=	IG=	IG=	IG=		



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping tinggi/rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/-	Belok Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan parkir (m)	Lebar pendekat (m)			
							Pendekat WA	Masuk WMASUK	Belok kiri langsung WLTOR	Keluar WKELUAR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
U	COM	S	Y		T		9,00	9,00	0,00	6,00
S	COM	S	Y		T		9,50	9,50	0,00	6,00
T	COM	S	Y		Y		11,00	8,00	3,00	5,30
TL	RES	R	T		Y		4,90	2,45	2,45	6,00
B	RES	R	Y		T		6,15	6,15	0,00	6,00

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-II

Alternatif 3 pada tahun 2010 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL		Tahun : 2010		Ditangani oleh : Sari - Sofita													
Formulir SIG-II		Kota : Yogyakarta		Perihal : 4 Fase													
ARUS LALU LINTAS		Simpang : Pojok Beniteng Kulon		Periode : Jam puncak sore													
kode pendekatan	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)															
		Kendaraan ringan (LV) Emp terlindung = 1,0 Emp terlawan = 1,0		Kendaraan berat (HV) Emp terlindung = 1,3 Emp terlawan = 1,3		Sepeda motor (MC) Emp terlindung = 0,2 Emp terlawan = 0,4		Kendaraan Bermotor Total MV		Rasio Berblok		Kend. Tak Bermotor					
(1)	(2)	Kend/jam (3)	Smp/jam Terlindung (4)	Smp/jam Terlawan (5)	Kend/jam (6)	Smp/jam Terlindung (7)	Smp/jam Terlawan (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam Terlindung (10)	Smp/jam Terlawan (11)	Kend/jam (12)	Smp/jam Terlindung (13)	Smp/jam Terlawan (14)	PLT (15)	PRT (16)	ArusUM kend/jam (17)	Rasio UM/MV (18)
U	LT	105	105	0	0	0	0	308	62	413	167	0,23	35				
	ST	200	200	8	6	1396	279	1602	487	138							
	RT	36	36	0	0	217	43	253	79	85					0,11		
	Total	341	341	8	6	1921	384	2268	733	258	0,11						
S	LT	112	112	17	13	105	21	42	150	171	20			0,21			
	ST	173	173	9	7	1120	224	448	406	630	134						
	RT	104	104	0	0	315	63	126	167	230	9				0,23		
	Total	389	389	26	20	1540	308	616	723	1031	0,08						
T	LTOR	127	127	5	4	670	134	801	266	82				0,35			
	ST	160	160	17	13	768	154	941	331	15							
	RT	109	109	0	0	334	67	443	176	89					0,23		
	Total	396	396	0	0	1772	354	2168	750	184	0,08						
TL	LTOR	13	13	0	0	194	39	78	52	91	20			0,25			
	ST	23	23	2	1	466	93	186	118	211	128						
	RT	10	10	0	0	118	24	47	34	57	14				0,17		
	Total	46	46	2	1	778	156	311	203	359	0,20						
B	LT	39	39	2	1	162	32	202	73	50				0,13			
	ST	168	168	16	12	657	131	837	315	39							
	RT	106	106	8	6	392	78	504	192	37					1,64		
	Total	313	313	25	19	1211	242	1543	580	126	0,08						

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-III

Alternatif 3 pada tahun 2010 dengan penyesuaian geometrik

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-III -WAKTU ANTAR HIJAU -WAKTU HILANG		Tahun	2010					Waktu merah semua (det)
		Ditangani oleh :	Sari + Sofita					
		Kota :	Yogyakarta					
		Simpang :	PojoK Benteng Kulon					
		Perihal :	4 Fase					
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						
Pendekat	Kecepatan VE m/det	Pendekat	U	S	T	TL	B	
		Kecepatan VA m/det	10	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)	46,5+5-54					
		Waktu berangkat-datang (det)	4,65+0,5-5,4					-0,4
S	10	Jarak berangkat-datang (m)		53+5-30				
		Waktu berangkat-datang (det)		5,3+0,5-3,0				2,8
T	10	Jarak berangkat-datang (m)			54+5-43,5			
		Waktu berangkat-datang (det)			5,4+0,5-4,35			1,6
TL	10	Jarak berangkat-datang (m)				11+5-66,5		
		Waktu berangkat-datang (det)				1,1+0,5-6,65		-5,1
B	10	Jarak berangkat-datang (m)					30+5-37	
		Waktu berangkat-datang (det)					3,0+0,5-3,7	-0,2
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 - Fase 2					0,00	
		Fase 2 - Fase 3					0,00	
		Fase 3 - Fase 4					2,00	
		Fase 4 - Fase 1					3,00	
		Waktu Kuning Total					12	
		Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)					17	

MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA

Formulir SIG-V

Alternatif 3 pada tahun 2010 dengan penyesuaian geometrik		Tahun : 2010										Ditangani oleh : San + Sofita			
SIMPANG BERSINYAL		Kota : Yogyakarta										Perihal : 4 Fase			
Formulir SIG-V : PANJANG ANTRIAN		Simpang : Pojok Benteng Kulon										Periode : Jam Puncak Sore			
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI		TUNDAAN													
Kode Pendekat	Arus lalu lintas Smp/jam	Kapasitas Smp/jam	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri			Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
					NQ1	NQ2	NQ1+NQ2				NQMAX	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan Geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp
(1)	Q (2)	C (3)	DS=Q/C (4)	GR=g/c (5)	(6)	(7)	(8)	(9)	QL (10)	NS (11)	Nsv (12)	DT (13)	DG (14)	D=DT+DG (15)	DxQ (16)
U	733	843	0,869	0,183	2,70	13,12	15,82	24,00	53,33	0,580	425	59,36	3,17	62,53	45833
S	1031	1186	0,869	0,281	2,73	18,45	21,18	31,00	65,26	0,553	570	49,50	3,39	52,90	54536
T	285	328	0,869	0,114	2,53	5,10	7,63	13,00	32,50	0,720	205	80,25	3,83	84,09	23965
TL	268	308	0,869	0,367	2,52	4,80	7,32	12,50	102,04	0,734	197	64,79	3,60	68,39	18342
B	580	667	0,869	0,195	2,67	10,38	13,05	20,00	65,04	0,605	351	61,39	6,60	67,99	39451
ΣLTOR	318											0,00	6,00	6,00	318
Qkor											1749	Total :			182446
Qtot	3215										0,54	Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp :		Tundaan simpang rata-rata (det/smp):	56,74

LAMPIRAN

9

**KARTU PESERTA
TUGAS AKHIR**

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	KONSULTASI KE :	TANDA TANGAN
	12/10 '05	<ul style="list-style-type: none"> jujukan long range Tajirwan Panel Praktika Manajemen Teknikan Prestasi & lain dan lain 	
	27/10 '05	<ul style="list-style-type: none"> mayor konsultasi DP II struktur, organisasi, sistem peraturan 	
	02/05 '12	<ul style="list-style-type: none"> long range desain survey - cap survey petunjuk proses pd lokasi proses Plan digital Camera Perbaiki tata tulis 	
		<ul style="list-style-type: none"> Analisis digital perbaikan bagaimana orang 	
	12/12 '05	<ul style="list-style-type: none"> Pada prinsipnya Ok. lanjut ke DP I 	
	14/02 '05	<ul style="list-style-type: none"> ACC seminar. persiapkan power point. dan transparansi 	
	24/03 '06	<ul style="list-style-type: none"> beri komentar/pembahasan hasil meeting alternatif. Buat Tabel Rangkuman alternatif (summarized) Buat form ditulis pembahasan alternatif 	
	04/04 '06	<ul style="list-style-type: none"> lanjut ke DP I 	
		<ul style="list-style-type: none"> ACC 	
	27/07 '06	<ul style="list-style-type: none"> Platzer diperbaiki Silabus dicamaka 	
	27/07 '07	<ul style="list-style-type: none"> ACC 	
	24/07 '07	<ul style="list-style-type: none"> ACC lanjut ke DP I 	