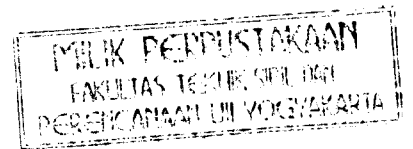


PERPUSTAKAAN FTSP UII
HADIAH/BELI

TGL. TERIMA : 14-3-03
NO. JUDUL : 000354
NO. INV. : 5120000354001
NO. INDUK :

TUGAS AKHIR
KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL
(Studi kasus segmen simpang Pingit – Jlagran – Cokroaminoto)



DISUSUN OLEH :

1. **Nama** : BAMBANG SONY SUCAHYONO
No. Mhs : 96 310 224
NIRM : 960051013114120256
2. **Nama** : ANANTO SATYABUDI
No. Mhs : 96 310 266
NIRM : 960051013114120225

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2002

TUGAS AKHIR
KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL
(Studi kasus segmen simpang Pingit – Jlagran – Cokroaminoto)

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



DISUSUN OLEH :

1. **Nama** : **BAMBANG SONY SUCAHYONO**
 No. Mhs : **96 310 224**
 NIRM : **960051013114120256**

2. **Nama** : **ANANTO SATYABUDI**
 No. Mhs : **96 310 266**
 NIRM : **960051013114120225**

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2002

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL

(Studi kasus Segmen Pingit – Jlagran – Cokroaminoto)

Disusun Oleh :

Nama : Bambang Sony Suchyono
No Mhs : 96 310 224
Nirm. : 960051013114120256

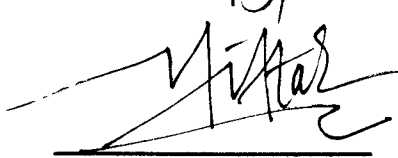
Nama : Ananto Satyabudi
No Mhs : 96 310 266
Nirm. : 960051013114120225

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. Moch. Sigit DS, MS
Dosen Pembimbing I

Ir. Miftahul Fauziah, MT
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 16/09/02


Tanggal : 16.09.02

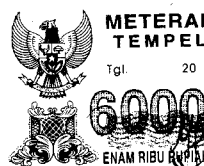
PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Nama : Bambang Sony Sucahyono
No. Mhs : 96310224
NIRM : 960051013114120256
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan
2. Nama : Ananto Satyabudi
No. Mhs : 96310266
NIRM : 960051013114120225
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Topik Tugas Akhir : Koordinasi Simpang Bersinyal (Studi kasus segmen Simpang Pingit – Jlagran – Cokroaminoto).

Menyatakan bahwa tugas akhir ini hasil karya kami sendiri dan sepanjang sepengetahuan kami tidak berisi materi yang dipublikasikan atau yang ditulis oleh orang lain atau telah dipergunakan sebagai prasyarat penyelesaian studi diperguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang kami gunakan sebagai bahan acuan.



Yogyakarta, 11 September 2002

Bambang Sony Sucahyono

Ananto Satyabudi

HALAMAN PERSEMBAHAN :



Ayahinda Soekirno dan Ibunda Gusti Akbari

*Ya Allah ampunilah dosa orang tuaku sayangilah mereka
sebagaimana mereka menyayangiku sejak kecil*

*Terimakasih atas pengorbanan dan kesabaran yang telah
diberikan kepadaku*

Yuk Ririn, Mas Karsono, Kak Endo, Adik Itut

*Kepercayaan, dukungan, masukan dan do'a kalian memberikan
semangat untuk selalu terus berusaha mencapai apa yang diinginkan
dan dicita-citakan*

Matur Nuwun kangge :

Sony "Dolan:" untuk kerjasama dan pengertiannya selama penulisan tugas akhir ini, **Eko dan Irda** makasih banyak. **Buat Elok, Atik, Rina** makasih untuk semua bantuan selama ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. **Aan** thank's bantuan survey dan perbaikan komputernya. Cs lama **Dedy dan Nia** makasih untuk saran, bantuan dan masukannya. Cs SMA "**guguk**" makasih atas sarannya. Sahabat primagama **Fariz, Sorry, Dian, Rozi, mawar, Heny** kapan main-main lagi. **Fanfan dan Indah** makasih udah jadi surveyor yang baik. **Pak Waldiyono dan ibu** atas nasihatnya (tidak berhenti berusaha dan berdoa). **Sabem Yasto** banyak ilmu dan kedewasaan kupelajari darimu. **Iwan dan Aryo** makasih udah digantiin melatih selama saya berhalangan. **Rio, Arif, Wawan** Sukses buat kalian. Seluruh teman satu kos Pak Mangku: **Muji, Budi Magetan, Irwan, Budi Lampung, Farid, Adi, Iwan, Yasid, Candra, Idos, Iwan, Welly** makasih udah menjadi surveyor dan segala bantuannya. Seluruh teman kelas F'96 **Ari, Derajad, Ratih, putih, Hany, Noky, Yuli, Hening, Ayu** dll. Seluruh klub Dolan'CS : **Dody, Dwi, Mardiko, Adit, Cahyono** dan *seluruh yang telah membantu dalam Proses penyelesaian tugas akhir ini.* Para teman dan murid Tae Kwon Do atas segala pengertiannya. *Seluruh teman-teman satu kos di pak Waldiyono.*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bapak Muso dan Ibu Sarminah

Ya Allah limpahkanlah rahmat, hidayah serta ampunilah dosa orang tuaku dan sayangilah mereka.

Terimakasih atas kasih sayang, kesabaran dan doa yang telah diberikan kepadaku.

Mas Sulis "Paidi", Mas Agus "Chimpling"

Dorongan semangat, persaudaran kita yang kompak selalu.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah membuat segalanya menjadi mungkin dan telah mengajarkan kepada manusia terhadap banyak hal yang belum diketahuinya sebelumnya dan shalawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada junjungan kita Rasulullah Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, ulama dan para pengikutnya yang selalu menjaga ajaran-ajarannya.

Atas berkah rahmat dan hidayah dari Allah SWT, Penyusun telah diberi kemurahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL (studi kasus segmen simpang Pingit – Jlagran – Cokroaminoto)**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar jenjang strata satu pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Selama melaksanakan penelitian ini, penyusun banyak mendapat bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu Penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bpk. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bpk. Ir. H. Munadhir, M.S Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

3. Bapak Ir. Moch Sigit Ds, MS selaku Dosen Pembimbing kesatu.
4. Ibu Ir. Miftahul Fauziah, MT selaku Dosen Pembimbing kedua.
5. Bapak Ir.H. Corry Yacub, MS selaku Dosen Penguji.
6. Seluruh staff pengajar dan karyawan di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
7. Ayah dan Ibu serta kakak dan adik atas kesabarannya, pengertiannya, dorongan dan semangat.
8. Seluruh staff dan karyawan terminal Umbul Harjo atas segala bantuannya.
9. Seluruh staff dan karyawan Koperasi Angkutan Darat Aspada atas segala bantuannya.
10. Seluruh Teman Teknik Sipil angkatan 95 dan 96 yang telah banyak membantu tenaga dan masukan serta semangat yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.
11. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam meyelesaikan laporan ini.

Besar harapan penyusun laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Billahittaufiqwalhidayah,

Wasalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 1 Agustus 2002

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR ISTILAH	x
INTISARI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	3
C. Tujuan penelitian	3
D. Manfaat	3
E. Batasan masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Umum	5
B. Simpang jalan	4
C. Kapasitas	6
1. Pengertian kapasitas	6
2. Kapasitas persimpangan	8
D. Simpang bersinyal	8
1. Lampu pengatur lalu lintas	9
2. Waktu hijau efektif	10
3. Waktu antar hijau	11
4. Waktu merah semua	11
5. Phase	12
6. Siklus	12
7. Diagram pengaturan lampu	12
E. Arus jenuh	14
F. Waktu siklus optimum suatu simpang	14
G. Tundaan	15
H. Ekuivalen mobil penumpang	15
I. Kecepatan	16
J. Offset	16
K. Koordinasi simpang	16

	Halaman
BAB III LANDASAN TEORI	18
A. Arus jenuh lalu lintas	18
B. Kapasitas	19
C. Panjang Antrian	19
D. Tundaan	20
E. Analisa kecepatan	22
F. Diagram koordinasi simpang	22
 BAB IV METODE PENELITIAN	 24
A. Metode pengumpulan data	24
1. Lokasi Penelitian	24
2. Alat-alat penelitian	25
3. Data penelitian	25
4. Cara pengambilan data	26
B. Metode analisis data	28
C. Mengkoordinasikan simpang	29
D. Pembahasan	29
E. Kesimpulan dan saran	29
F. Proses penelitian	29
 BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 31
A. Jalur bis kota yang diamati	31
B. Pengamatan volume kendaraan pada persimpangan	31
C. Pengamatan kecepatan bis kota	32
D. Analisis sinyal persimpangan	33
1. Simpang Pingit	33
a. Formulir SIG-I	33
b. Formulir SIG-II	34
c. Formulir SIG-III	34
d. Formulir SIG-IV	34
e. Formulir SIG-V	37
2. Simpang Jlagran	39
a. Formulir SIG-I	39
b. Formulir SIG-II	40
c. Formulir SIG-III	40
d. Formulir SIG-IV	40
e. Formulir SIG-V	43
3. Simpang Cokroaminoto.....	45
a. Formulir SIG-I	45
b. Formulir SIG-II	45
c. Formulir SIG-III	46
d. Formulir SIG-IV	46
e. Formulir SIG-V	49

	Halaman
E. Koordinasi simpang.....	51
1. Waktu siklus, periode waktu merah, kuning, hijau	51
2. Perhitungan waktu tempuh antar simpang	52
3. Diagram koordinasi simpang	52
F. Analisis ulang sinyal persimpangan.	53
G. Penentuan lebar <i>bandwidth</i>	56
H. Pembahasan	56
 BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	 65
7.1 Kesimpulan	65
7.2 Saran-saran	66
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model dasar untuk arus jenuh	11
Gambar 2.2 Diagram pengaturan stage	13
Gambar 2.3 Diagram pengaturan phase	13
Gambar 3.1 Diagram koordinasi simpang	23
Gambar 4.1 Lokasi studi	24
Gambar 4.2 Urutan kerja perhitungan waktu sinyal dan kapasitas	28
Gambar 4.3 Bagan alur penelitian	30
Gambar 5.1 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Pingit	60
Gambar 5.2 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Jlagran	61
Gambar 5.3 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Cokroaminoto	62
Gambar 5.4 Diagram koordinasi simpang Pingit-Jlagran-Cokroaminoto	63
Gambar 5.5 Diagram koordinasi simpang Cokroaminoto-Jlagran-Pingit	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor emp beberapa mobil penumpang	16
Tabel 5.1 Arus lalu lintas yang digunakan untuk analisis simpang	32
Tabel 5.2 Hasil perhitungan kecepatan bis kota antar simpang	33
Tabel 5.3 Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang Pingit	33
Tabel 5.4 Data arus lalu lintas dan rasio belok disimpang Pingit	34
Tabel 5.5 Rekapitulasi penentuan waktu sinyal dan kapasitas simpang Pingit	37
Tabel 5.6 Rekapitulasi panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan pada simpang Pingit	39
Tabel 5.7 Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang Jlagran	39
Tabel 5.8 Data arus lalu lintas dan rasio belok disimpang Jlagran	40
Tabel 5.9 Rekapitulasi penentuan waktu sinyal dan kapasitas simpang Jlagran	43
Tabel 5.10 Rekapitulasi panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti, tundaan pada simpang Jlagran	45
Tabel 5.11 Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang Cokroaminoto	45
Tabel 5.12 Data arus lalu lintas dan rasio belok disimpang Cokroaminoto.....	45
Tabel 5.13 Rekapitulasi penentuan waktu sinyal dan kapasitas simpang Cokroaminoto	48
Tabel 5.14 Rekapitulasi jumlah kendaraan terhenti, tundaan, pada Pada simpang Cokroaminoto	50
Tabel 5.15 Periode waktu merah, kuning, hijau untuk simpang Pingit	51
Tabel 5.16 Periode waktu merah, kuning, hijau untuk simpang Jlagran	51
Tabel 5.17 Periode waktu merah, kuning, hijau untuk simpang Cokroaminoto.....	51
Tabel 5.18 Waktu tempuh bis kota antar simpang	52
Tabel 5.19 Perubahan lebar efektif	54
Tabel 5.20 Karakteristik simpang Pingit hasil pengolahan data analisis ulang	54
Tabel 5.21 Karakteristik simpang Jlagran hasil pengolahan data analsis ulang.....	55
Tabel 5.22 Karakteristik simpang Cokroaminoto hasil pengolahan data analsis ulang.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Analisis simpang	70
Lampiran 2 Perhitungan kecepatan	95
Lampiran 3 Perhitungan jam puncak	119
Lampiran 4 Formulir survei	129
Lampiran 5 Tabel dan grafik MKJI	136

Daftar Defenisi dan Istilah

C	C	= kapasitas (smp/jam)
	Cua	= waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)
	c	= waktu siklus (det)
D	D	= Jarak antar simpang (m)
	DS	= derajat kejenuhan
	DG	= tundaan geometrik rata-rata (det/smp)
	DT	= tundaan waktu lalu lintas rata-rata (det/smp)
F	FCS	= faktor penyesuaian ukuran kota.
	FG	= faktor penyesuaian untuk kelandaian.
	Fp	= faktor penyesuaian parkir
	FLT	= faktor penyesuaian belok kiri
	FRT	= faktor penyesuaian belok kanan
	FSF	= faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor
G	GR	= rasio hijau
	g	= waktu hijau (det)
	Σg	= jumlah total waktu hijau (det)
I	IFR	= rasio arus simpang
L	LTI	= waktu hilang total per siklus (det)
N	N	= jumlah data
	NQ	= jumlah kendaraan antri (smp)
	NQ1	= jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya. (smp)
	NS	= angka henti per smp
	Nsv	= jumlah kendaraan terhenti (smp/jam)
	Nstotal	= angka henti seluruh simpang
	ΣNsv	= jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat (smp/jam)
Q	Q	= arus lalu lintas (smp/jam)
	Qtotal	= arus lalu lintas pada simpang total (smp/jam)
S	S	= arus jenuh yang disesuaikan (smp/jam hijau)
	So	= arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

V

V = Kecepatan kendaraan

V_{RT} = Kecepatan rata-rata kendaraan (Km/jam)

W

W_E = lebar efektif (m)

INTISARI

Simpang Jetis-Jlagran-Cokroaminoto merupakan daerah yang padat lalu-lintasnya. Daerah-daerah disekitar persimpangan tersebut merupakan pusat perkantoran dan perdagangan sehingga banyak sekali kegiatan masyarakat melewati persimpangan-persimpangan tersebut yang menggunakan bis kota. Untuk dapat meningkatkan pelayanan masyarakat pengguna jasa angkutan bis kota dan memper lancar arus bis kota maka diperlukan pengaturan-pengaturan yang bertujuan meningkatkan kinerja bis kota yang melewati simpang tersebut, salah-satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan mengkoordinasikan simpang-simpang pada segment tersebut.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengkoordinasikan simpang Pingit-Jlagran-Cokroaminoto. Dalam pengkoordinasian simpang ini diperlukan analisis persimpangan untuk menentukan waktu siklus, periode waktu merah, hijau dan kuning. Data-data lain yang diperlukan dalam pengkoordinasian simpang ini antara lain waktu tempuh yang diperlukan oleh bis kota yang dikoordinasikan dan jarak antar simpang yang dikoordinasikan. Pengkoordinasian simpang dilakukan dengan cara penggunaan waktu siklus untuk koordinasi.

Hasil koordinasi menunjukkan bis kota yang dikoordinasikan dari Pingit-Jlagran-Cokroaminoto dapat selalu menemui lampu hijau pada simpang Jlagran, sedangkan pada simpang Cokroaminoto bis kota tersebut akan tetap berjalan karena menemui belok kiri langsung. Beda waktu kendaraan pertama dan terakhir (bandwidth) yang masih dapat melewati simpang Jlagran adalah 32 detik. Dari Cokroaminoto-Jlagran-Pingit bis kota tersebut akan menemui lampu hijau pada simpang Pingit tiap 3 kali periode waktu hijau disimpang Cokroaminoto sedangkan disimpang Jlagran bis kota tersebut tetap dapat berjalan terus karena menemui belok kiri langsung. Beda waktu kendaraan pertama dan terakhir (bandwidth) yang masih dapat melewati simpang pingit dengan tetap melewati lampu hijau adalah 18 detik.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada simpang Pingit Jlagran Cokroaminoto merupakan daerah yang padat lalu lintasnya sehingga pada daerah tersebut terjadi kemacetan terutama pada jam-jam puncak. Berbagai jenis kendaraan seperti mobil pribadi, mobil penumpang, bis kota, truk maupun kendaraan tidak bermotor serta pejalan kaki yang melintasi persimpangan tersebut menjadi suatu kesatuan pada persimpangan tersebut sehingga mengakibatkan kemacetan, tundaan maupun kecelakaan.

Daerah persimpangan-persimpangan tersebut merupakan daerah pusat perkantoran dan perdagangan sehingga banyak sekali kegiatan masyarakat yang akan melewati daerah-daerah persimpangan tersebut. Pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan kebutuhan masyarakat akan sarana transportasi yang ada di kota Jogjakarta akan menyebabkan semakin padat kendaraan yang akan melewati daerah tersebut.

Untuk dapat menanggulangi masalah-masalah tersebut maka diperlukan analisis untuk memecahkan masalah-masalah tersebut. Masalah-masalah tersebut akan semakin rumit apabila ditambah dengan kurang disiplinnya para pengguna jalan yang melewati segmen tersebut

Persimpangan Pingit – Jlagran – Cokroaminoto yang aktifitasnya banyak menggunakan kendaraan umum khususnya bis kota. Bis kota yang melewati persimpangan tersebut adalah jalur 5, jalur 11 dan jalur 12. Bis kota jalur 12 dilayani oleh perusahaan Aspada dan Puskopkar. Dari ketiga jalur bis kota tersebut dari arah Pingit – Jlagran – Cokroaminoto hanya bis kota jalur 12 yang melewati ketiga simpang tersebut sedangkan bis kota jalur 5 dan 11 hanya sampai simpang Jlagran. Dari arah Cokroaminoto – Jlagran – Pingit hanya bis kota jalur 12 saja yang melewati ketiga simpang tersebut sedangkan jalur 5 dan 11 tidak melewati simpang-simpang tersebut.

Bis kota jalur 12 mempunyai rute Terminal Umbul Harjo – Jl. Glagah Sari – Jl. Kusuma Negara – Jl. Wirobrajan – Jl. Tentara Pelajar – Jl. Magelang – Jl. Terban – Jl. Lingkar UGM. Dilihat dari rute yang dilalui bis kota jalur 12 maka dapat diketahui bahwa bis kota jalur 12 melewati daerah-daerah yang padat dan banyak terdapat aktivitas masyarakat di kota Jogjakarta seperti Perkantoran, pertokoan, sekolah, maupun universitas yang ada di kota Jogjakarta.

Bis kota jalur 12 mempunyai armada yang berjumlah 32 bis kota. Frekwensi bis kota jalur 12 ketika melewati Simpang-simpang tersebut berkisar 20-25 bis kota tiap jam. Dilihat dari jumlah dan frekwensi bis kota jalur 12 maka dapat diketahui banyak masyarakat yang menggunakan bis kota tersebut untuk mengantarkan mereka ke tempat tujuan.

Maka Untuk dapat meningkatkan tingkat pelayanan kepada masyarakat pengguna jasa angkutan bis kota dan memperlancar arus bis kota maka diperlukan pengaturan-pengaturan yang bertujuan mengurangi tundaan dan pengurangan

kapasitas jalan yang berlebihan dengan salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan mengkoordinasikan simpang-simpang pada segment tersebut.

B. Rumusan masalah

Dari penjelasan singkat diatas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis persimpangan-persimpangan agar menjadi lebih optimal.
2. Bagaimana menentukan waktu siklus periode waktu hijau, kuning, merah pada simpang Pingit, Jlagran dan Cokroaminoto.
3. Bagaimana mengkoordinasikan bis kota pada ketiga simpang tersebut.

C. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menentukan waktu siklus, periode waktu hijau, kuning, merah.
2. Mengkoordinasikan Bis Kota jalur 12 untuk mendapatkan periode waktu hijau.

D. Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan masukan untuk meningkatkan kinerja simpang dengan menentukan fase dan waktu siklus yang baru.
2. Memperlancar arus bis kota jalur 12 dari Pingit – Jlagran – Cokroaminoto dan sebaliknya.

3. Memperpendek waktu tempuh bis kota jalur 12 dari Pingit – Jlagran – Cokroaminoto dan sebaliknya.
4. Meningkatkan mutu pelayanan bis kota kepada masyarakat.
5. Meningkatkan kapasitas simpang jalan.

E. Batasan masalah

Penelitian ini dibatasi dengan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Kendaraan yang dikoordinasikan adalah Bis Kota jalur 12 yang lewat simpang Pingit – Jlagran dan Cokroaminoto.
2. Survei lalu lintas dilaksanakan pada hari sabtu, minggu, senin yaitu pada pukul :
06.30 – 08.30
12.30 – 13.30
16.00 – 18.00
3. Metode yang digunakan untuk analisis simpang adalah metode MKJI (1997).
4. Tidak mengubah geometrik segmen jalan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Umum

Koordinasi simpang bersinyal diterapkan untuk meningkatkan tingkat pelayanan dari sebuah jalan atau jaringan jalan karena signal-signal itu seperti terisolasi karena tundaan, pemberhentian, dan kehilangan kapasitas yang berlebihan.

Persimpangan merupakan bagian yang kritis dalam pergerakan lalu lintas kendaraan. Hal ini terjadi karena pada persimpangan terdapat titik-titik konflik yaitu titik konflik antara kendaraan dengan kendaraan (konflik utama) dan kendaraan dengan pejalan kaki (konflik kedua), sehingga dapat mengakibatkan tundaan, kemacetan dan kecelakaan.

Pada dasarnya pengkoordinasian simpang adalah upaya untuk mengatur lalu-lintas dengan memilih jalur tertentu atau kendaraan jenis tertentu yang dianggap dominan agar dapat melewati simpang-simpang yang akan dikoordinasikan dengan lancar atau hanya melewati lampu hijau, tidak terkena lampu merah.

B. Simpang Jalan

Menurut Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat (1996), Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama

dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan-persimpangan merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah-daerah perkotaan.

Persimpangan merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki.

Simpang jalan adalah simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat, dimana arus kendaraan dari berbagai pendekat bertemu dan memencar meninggalkan simpang (Hobbs, 1995).

C. Kapasitas

1. Pengertian Kapasitas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya: rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu-lintas).

Menurut HCM 1994, pengertian kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu persimpangan atau ruas jalan selama waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas dengan tingkat kepadatan yang ditetapkan.

Menurut HCM 1994, kapasitas suatu ruas jalan dapat dilakukan dua pengukuran yaitu :

1. Pengukuran Kuantitas, yaitu pengukuran mengenai kemampuan maksimum suatu ruas jalan atau jalur jalan dalam melayani lalu lintas ditinjau dari volume kendaraan yang dapat ditampung oleh jalan tersebut pada kondisi tertentu.

Pengukuran kuantitas dibagi tiga meliputi :

a) Kapasitas dasar (*Basic Capacity*)

Jumlah kendaraan maksimal yang mampu melewati suatu titik (penampang) pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang paling mendekati ideal yang dapat dicapai.

b) Kapasitas yang mungkin (*Ideal Capacity*)

Jumlah kendaraan maksimal yang mampu melewati suatu titik (penampang) pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang sedang berlaku pada jalan tersebut.

c) Kapasitas praktis (*Practical Capacity*)

Jumlah kendaraan maksimal yang mampu melewati suatu titik (penampang) pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas sedang berlaku sedemikian sehingga kepadatan lalu lintas yang bersangkutan mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan-gangguan pada kelancaran lalu lintas yang masih dalam batas yang ditetapkan.

Adapun pengertian kondisi ideal secara umum yaitu :

- a) Arus lalu lintas tidak terganggu , bebas gangguan samping atau pejalan kaki.
- b) Arus lalu lintas hanya terdiri dari mobil penumpang
- c) Lebar lajur minimal 3,6 m.
- d) Lebar bahu jalan minimal 1,8 m.

- c) Jalan datar, lapang sedemikian sehingga alinyemen horisontal dan vertikal memenuhi kecepatan 120 km/jam dengan jarak pandang menyiap yang cukup untuk jalan 2 lajur dan 3 lajur.
- 2. Pengukuran Kualitas, yaitu pengukuran mengenai kemampuan maksimum suatu jalan dalam melayani lalu lintas yang dicerminkan oleh kecepatan yang dapat ditempuh serta besarnya tingkat gangguan arus lalu lintas di jalan tersebut.

Pengukuran kualitas melibatkan beberapa faktor, yaitu :

- a) Kecepatan dan waktu perjalanan.
- b) Gangguan lalu lintas.
- c) Keleluasaan bergerak.

2. Kapasitas Persimpangan

Menurut Highway Capacity Manual (HCM, 1994) kapasitas persimpangan adalah arus maksimum kendaraan yang dapat melewati persimpangan menurut kontrol yang berlaku, kondisi lalu lintas, kondisi jalan dan kondisi isyarat lampu lalu lintas, dalam satu satuan tertentu. Interval waktu yang digunakan untuk analisis kapasitas adalah 15 menit dengan pertimbangan sebagai interval yang terpendek selama arus stabil.

D. Simpang Bersinyal

Menurut MKJI (1997) penggunaan sinyal pada suatu persimpangan diharapkan dapat mendistribusikan kapasitas ke berbagai pendekat melalui pengalokasian waktu hijau pada masing-masing pendekat.

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisahkan dari gerakan-gerakan lalu-lintas yang datang dari jalan yang saling berpotongan. Sinyal-sinyal dapat juga digunakan untuk memisahkan gerakan lalu-lintas membelok dari pejalan kaki yang melintas.

Menurut (MKJI, 1997) Pada umumnya sinyal lalu-lintas dipergunakan untuk satu atau lebih alasan berikut :

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu-lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu-lintas jam puncak.
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk memotong jalan utama.
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

1. Lampu Pengatur Lalu Lintas

Meurut Direktorat Jendral Perhubungan Darat (1996) lampu lalu lintas merupakan suatu alat yang sederhana (manual, mekanis atau elektris). Melalui pemberian prioritas bagi masing-masing pergerakan lalu lintas secara berurutan (untuk memerintahkan pengemudi untuk berhenti atau berjalan). Alat ini memberikan perioritas bergantian dalam suatu periode waktu. Alat pengatur ini menggunakan indikasi lampu hijau, amber dan merah. Tujuan dari pemisahan dari waktu pergerakan ini adalah untuk menghindarkan terjadinya pergerakan yang saling berpotongan melalui titik-titik konflik secara bersamaan.

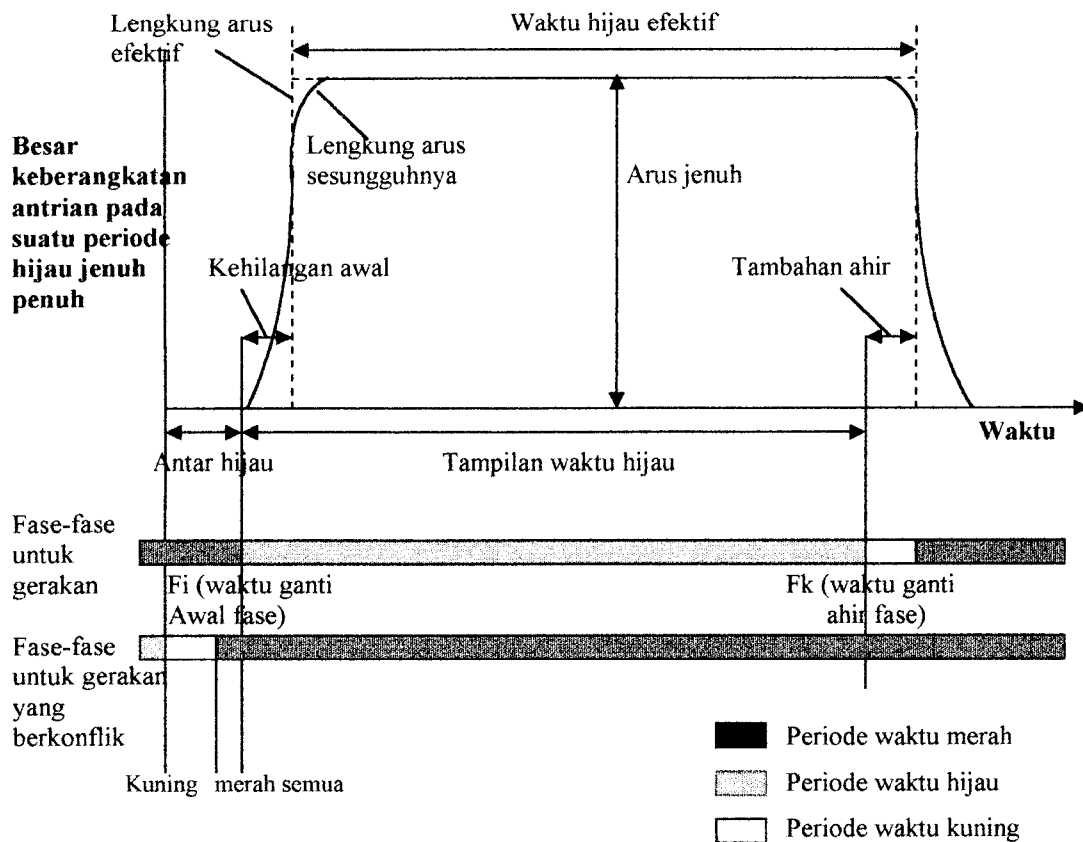
Daya guna lampu lalu lintas pada simpang dapat dievaluasi dari seberapa jauh suatu lampu lalu lintas dapat memenuhi fungsi yang diharapkan yaitu untuk mengurangi waktu tundaan, mengontrol kecepatan, meningkatkan kapasitas, sebagai fasilitas penyeberang bagi pejalan kaki, meningkatkan keselamatan, mengurangi kecelakaan dan sedapat mungkin mempertahankan *progressive movement* (Oglesby dan Hicks, 1982). Dengan mempertahankan *progressive movement* (gerakan maju kendaraan) maka rombongan kendaraan yang bergerak sepanjang jalan dapat mempertahankan kecepatannya dan mengurangi pemberhentian sehingga dapat mengurangi tundaan dan meningkatkan kapasitas pada jalan tersebut.

2. Waktu Hijau Efektif

Menurut MKJI (1997) Waktu hijau efektif adalah waktu yang dapat digunakan untuk melewati kendaraan dalam suatu fase, terdiri atas waktu hijau dan sebagian waktu kuning. Permulaan arus berangkat menyebabkan terjadinya apa yang disebut *kehilangan awal* dari waktu hijau efektif, arus berangkat setelah akhir waktu hijau menyebabkan suatu *tambahan ahir* dari waktu hijau efektif, lihat gambar 2.1. Jadi besarnya waktu hijau efektif :

$$\text{Waktu hijau efektif} = \text{Tampilan waktu hijau} - \text{Kehilangan awal} + \text{Tambahan ahir}$$

Melalui data analisis lapangan dari seluruh simpang yang disurvei telah ditarik kesimpulan bahwa rata-rata besarnya kehilangan awal dan tambahan ahir, keduanya mempunyai nilai sekitar 4,8 detik. Sesuai dengan rumus waktu hijau efektif diatas, untuk kasus standar, besarnya waktu hijau efektif sama dengan waktu hijau yang ditampilkan.



Gambar 2.1 Model dasar untuk arus jenuh (akcelik 1989)
 Sumber : MKJI (1997)

3. Waktu Antar Hijau

Menurut Direktorat jenderal Perhubungan Darat (1996) waktu hijau antara adalah waktu antara berakhirnya isyarat hijau pada salah satu tahap dan dimulainya waktu hijau pada tahap berikutnya (terdiri dari waktu kuning ditambah dengan waktu merah bersama).

4. Waktu Merah Semua

Menurut MKJI (1997) waktu merah semua adalah waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam pendekat-pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berturutan.

5. Phase

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) phase adalah jumlah rangkaian isyarat yang digunakan untuk mengatur arus yang diperbolehkan untuk bergerak/berjalan, (bila dua atau lebih arus diatur dengan isyarat yang sama maka kedua arus tersebut berada dalam phase yang sama).

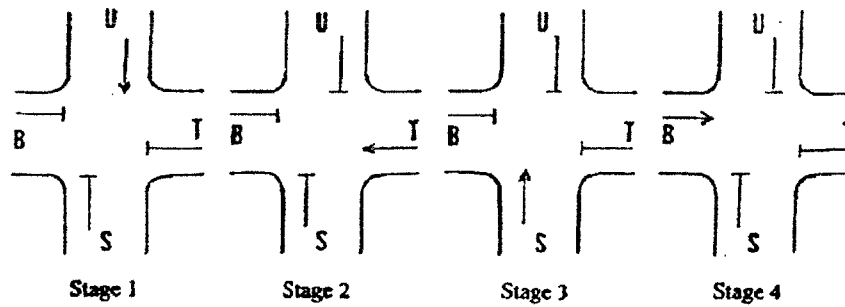
Menurut MKJI (1997) phase adalah bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.

6. Siklus

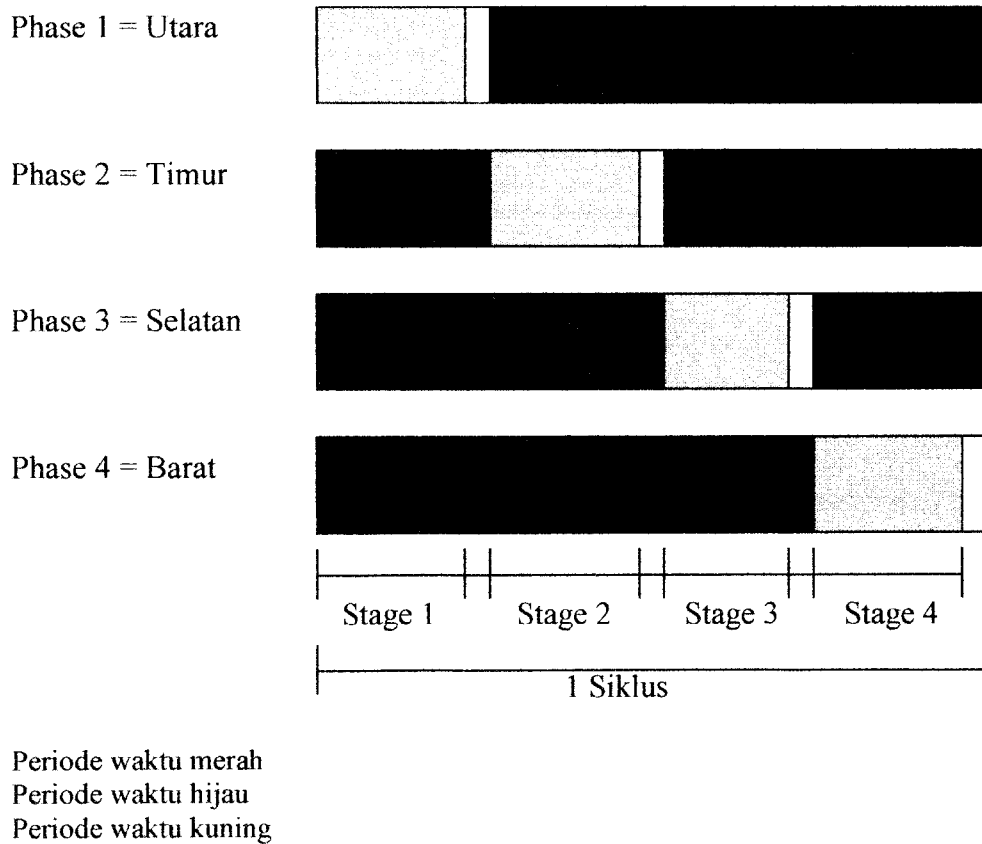
Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) siklus adalah serangkaian tahap-tahap dimana semua pergerakan lalu lintas dilakukan, atau merupakan penjumlahan waktu dari keseluruhan tahapan. (selang waktu antara dimulainya hijau sampai kembali hijau).

7. Diagram Pengaturan Lampu

Menurut Siti Malkhamah diagram pengaturan lampu terdiri atas dua diagram yaitu diagram pengaturan stage dan diagram pengaturan phase. Diagram pengaturan stage dapat dilihat pada gambar 2.2 sedangkan diagram pengaturan phase dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.2 Diagram pengaturan “stage”
 Sumber : Siti Malkhamah



Gambar 2.3 Diagram pengaturan “Phase”
 Sumber : Siti Malkhamah

E. Arus Jenuh

Menurut MKJI (1997) Arus jenuh menyatakan besarnya keberangkatan antrian didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).

Kapasitas suatu simpang ditentukan oleh kapasitas tiap-tiap cabang simpang pada suatu simpang. Dua faktor yang menentukan kapasitas cabang simpang yaitu kondisi cabang simpang (lebar jalan, jari-jari belok dan kelandaian) dan jenis kendaraan yang melalui simpang tersebut. Kapasitas suatu cabang simpang yang ditentukan berdasarkan kondisi fisik cabang simpang ditunjukkan oleh suatu parameter yang disebut arus jenuh.

Besarnya arus jenuh juga ditentukan oleh kelandaian, menurut R.J. Salter (1976) yang dimaksud dengan kelandaian cabang simpang adalah kelandaian rata-rata antara garis henti (*stop line*) dengan suatu titik sejarak 61 meter sebelum garis henti.

F. Waktu Siklus Optimum Suatu Simpang

Menurut MKJI (1997) Waktu siklus (*cycle time*) harus mampu melewati arus lalu-lintas sedemikian rupa sehingga dapat meminimumkan tundaan yang terjadi. Waktu siklus yang terlalu singkat menimbulkan banyak terjadi *lost time* sehingga pengaturan dengan lampu lalu lintas menjadi tidak efisien dan menimbulkan tundaan yang besar. Jika waktu siklus terlalu besar maka arus lalu lintas yang akan dilewatkan pada sebagian waktu hijau dan tidak ada kendaraan yang tertahan di garis henti. Kendaraan yang dilewatkan pada sebagian waktu hijau berikutnya merupakan kendaraan yang datang kemudian. Pada kondisi dimana arus

lalu lintas yang ada bertambah besar sehingga terjadi antrian pada cabang simpang maka waktu siklus ini juga tidak efisien.

G. Tundaan

Menurut MKJI (1997) 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 karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.

Tundaan geometri (DG) adalah waktu menunggu yang disebabkan perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan atau terhenti karena lampu merah.

H. Ekuivalen Mobil Penumpang

Menurut MKJI (1997) ekuivalen mobil penumpang adalah faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antrian apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan.

Jenis kendaraan yang melewati suatu simpang untuk setiap gerakan (belok kiri, lurus, belok kanan) terdiri dari beberapa jenis. Setiap jenis diekuivalenkan dalam satuan mobil penumpang (smp) yang besarnya tergantung dari efek yang diakibatkan terhadap kapasitas simpang relatif terhadap mobil penumpang. Dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) faktor ekivalensi mobil penumpang dapat dilihat pada tabel 2.1. berikut.

Table 2.1. Faktor emp beberapa mobil penumpang.

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

Sumber : MKJI (1997)

I. Kecepatan

Menurut Silvia Sukirman (1994) kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh. Kecepatan ini menggambarkan nilai gerak dari kendaraan. Perencanaan jalan yang baik tentu saja haruslah berdasarkan kecepatan yang dipilih dari keyakinan bahwa kecepatan tersebut sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan.

J. Offset

Offset adalah permulaan atau akhir waktu hijau pada pendekatan-pendekat yang dikordinasi di setiap simpang untuk memberikan waktu relatif pada persimpangan yang menjadi referensi. Offset ditentukan oleh jarak antar signal, kecepatan kendaraan sepanjang jalan antar simpang.

K. Koordinasi Simpang

koordinasi simpang adalah upaya untuk meningkatkan kinerja simpang untuk meningkatkan tingkat pelayanan simpang dengan mengurangi tundaan, pemberhentian dan kehilangan kapasitas yang berlebihan.

Menurut Direktorat jendral perhubungan darat (1996) Koordinasi akan berjalan dengan baik apabila variasi kecepatan kendaraan dalam kelompok adalah kecil sehingga kelompok kendaraan yang terbentuk pada awal persimpangan yang dikoordinasikan tidak terlalu menyebar/terpisah. Dan apabila jarak antar persimpangan yang dikoordinasikan kurang dari 700 m. (tetapi sampai dengan jarak 1200 m masih dapat diperoleh manfaat koordinasi walaupun manfaatnya telah berkurang).

BAB III
LANDASAN TEORI

A. Arus jenuh lalu lintas

Rumus yang digunakan dari MKJI (1997) untuk menghitung arus jenuh lalu lintas adalah sebagai berikut :

1. Menentukan arus jenuh dasar (S_o) untuk setiap pendekatan, untuk pendekatan tipe P (arus terlindung).

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

S_o = arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

2. Menghitung nilai arus jenuh S yang disesuaikan dengan rumus :

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SE} \times F_G \times F_p \times F_{RI} \times F_{II} \text{ (smp/jam hijau) } \dots\dots\dots(3.2)$$

3. Waktu siklus dan waktu hijau

- a. Waktu siklus sebelum penyesuaian

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

- b. Waktu hijau (g_i)

Waktu hijau untuk masing-masing fase :

$$g_i = (C_{ua} - LTI) \times PR_i \dots\dots\dots(3.4)$$

- c. Waktu siklus yang disesuaikan (c)

$$c = \sum g_i + LTI \dots\dots\dots(3.5)$$

B. Kapasitas

Kapasitas pada persimpangan didasarkan pada konsep dan angka arus aliran jenuh (*Saturation Flow*). Angka *Saturation Flow* didefinisikan sebagai angka maksimum arus yang dapat melewati pendekat pertemuan jalan menurut kontrol lalu lintas yang berlaku dan kondisi jalan *Saturation Flow* dinyatakan dalam unit kendaraan per jam pada waktu lampu hijau, dimana hitungan kapasitas masing-masing pendekat :

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

Dan derajat kejenuhan masing-masing diperoleh dari .

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

C. 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) :

1. Untuk $DS > 0.5$ maka :

$$NQ1 = 0,25 \times C \times ((DS-1) + \sqrt{((DS-1)^2 + 8 \times (DS-0,5)/C)})$$

2. Untuk $DS \leq 0.5$ maka $NQ1 = 0$

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

Untuk menghitung antrian smp yang datang selama fase merah (NQ2) :

$$NQ2 = c \times ((1-GR) / (1-GR \times DS)) \times (Q/3600) \dots\dots\dots(3.8)$$

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

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

Penyesuaian arus :

$$Q_{\text{peny}} = \sum (Q_{\text{masuk}} - Q_{\text{keluar}}) \quad (\text{smp/jam}) \dots\dots\dots(3.9)$$

Jumlah kendaraan antrian :

$$NQ = NQ1 + NQ2 \quad (\text{smp}) \dots\dots\dots(3.10)$$

Panjang antrian :

$$QL = (NQ_{\text{maks}} \times 20) / W_{\text{masuk}} \quad (\text{m}) \dots\dots\dots(3.11)$$

Kendaraan terhenti :

Angka henti (NS) masing-masing pendekat :

$$NS = 0,9 \times (NQ / (Q \times c)) \times 360 \quad (\text{smp}) \dots\dots\dots(3.12)$$

Jumlah kendaraan terhenti (Nsv) masing-masing pendekat :

$$Nsv = Q \times NS \quad (\text{smp/jam}) \dots\dots\dots(3.13)$$

Angka henti seluruh simpang :

$$NS_{\text{total}} = \sum Nsv / Q_{\text{total}} \dots\dots\dots(3.14)$$

D. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang.

1. Menghitung tundaan lalu lintas rata-rata (DT) untuk setiap pendekat akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang berdasarkan Akcelik (1988), sebagai berikut :

$$DT = (c \times A) \frac{(NQ1 \times 3600)}{C} \quad (\text{det/smp}) \dots\dots\dots(3.15)$$

dengan .

c = waktu siklus yang disesuaikan (det)

$$A = \frac{(0.5 \times (1 - GR))^2}{(1 - GR \times DS)}$$

A = konstanta

2. Menentukan tundaan geometri rata-rata (DG) untuk masing-masing pendekat akibat pengaruh perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang atau ketika dihentikan oleh lampu merah.

$$DG_j = (1 - P_{sv}) \times (P_{sv} \times 4) \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots(3.16)$$

3. Menghitung tundaan geometrik gerakan lalu lintas dengan belok kiri langsung (LTOR) diasumsikan tundaan geometrik rata-rata = 6 detik.
4. Menghitung tundaan rata-rata (det/jam) dengan menjumlahkan tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (DG_j).
5. Menghitung tundaan total dalam detik dengan mengalikan tundaan rata-rata dengan arus lalu lintas.
6. Menghitung tundaan rata-rata untuk seluruh simpang D1 dengan membagi jumlah nilai tundaan pada kolom 16 dengan jumlah arus total (Q_{tot}) dalam smp/jam

$$D1 = \sum (Q \times D) / Q_{TOT} \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots(3.17)$$

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

E. Analisis Kecepatan

Kecepatan adalah perbandingan antara jarak yang ditempuh dengan waktu yang digunakan untuk menempuh jarak tersebut. Untuk menghitung kecepatan rata-rata kendaraan digunakan kecepatan rata-rata harmonik.

$$V_{\text{rata-rata}} = \frac{n}{\sum 1/V} \dots\dots\dots(3.18)$$

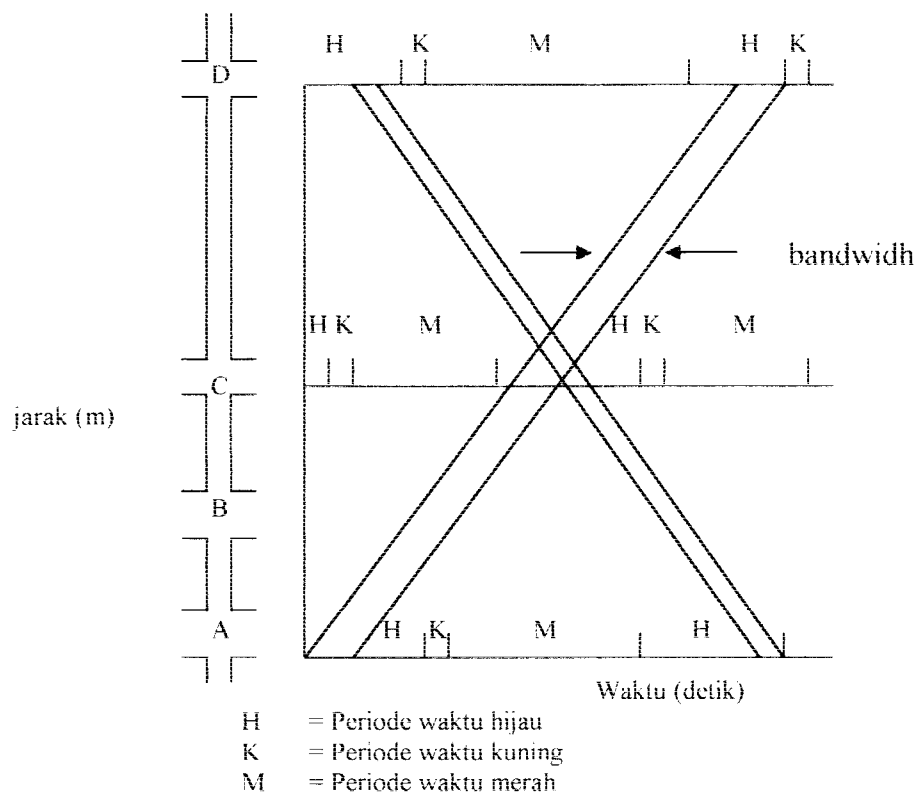
dengan :

N – jumlah data

V = Kecepatan kendaraan

G. Diagram Koordinasi Simpang

Dalam perencanaan suatu koordinasi simpang diperlukan waktu hijau, kuning, maupun merah. Dalam perencanaan signal yang akan dikoordinasikan diharapkan kendaraan yang akan lewat pada persimpangan dapat melewati persimpangan tanpa terkena lampu merah melainkan dapat berjalan terus, karena ketika melewati simpang berikutnya kendaraan tersebut sedang menghadapi lampu hijau. Untuk dapat merencanakan suatu koordinasi simpang dapat digunakan grafik untuk menganalisis perencanaan pengaturan waktu hijau, kuning dan merah. Pada grafik ini dapat dilihat pengaturan jarak dan waktu pada pengkoordinasian simpang bersinyal. Grafik dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram koordinasi simpang

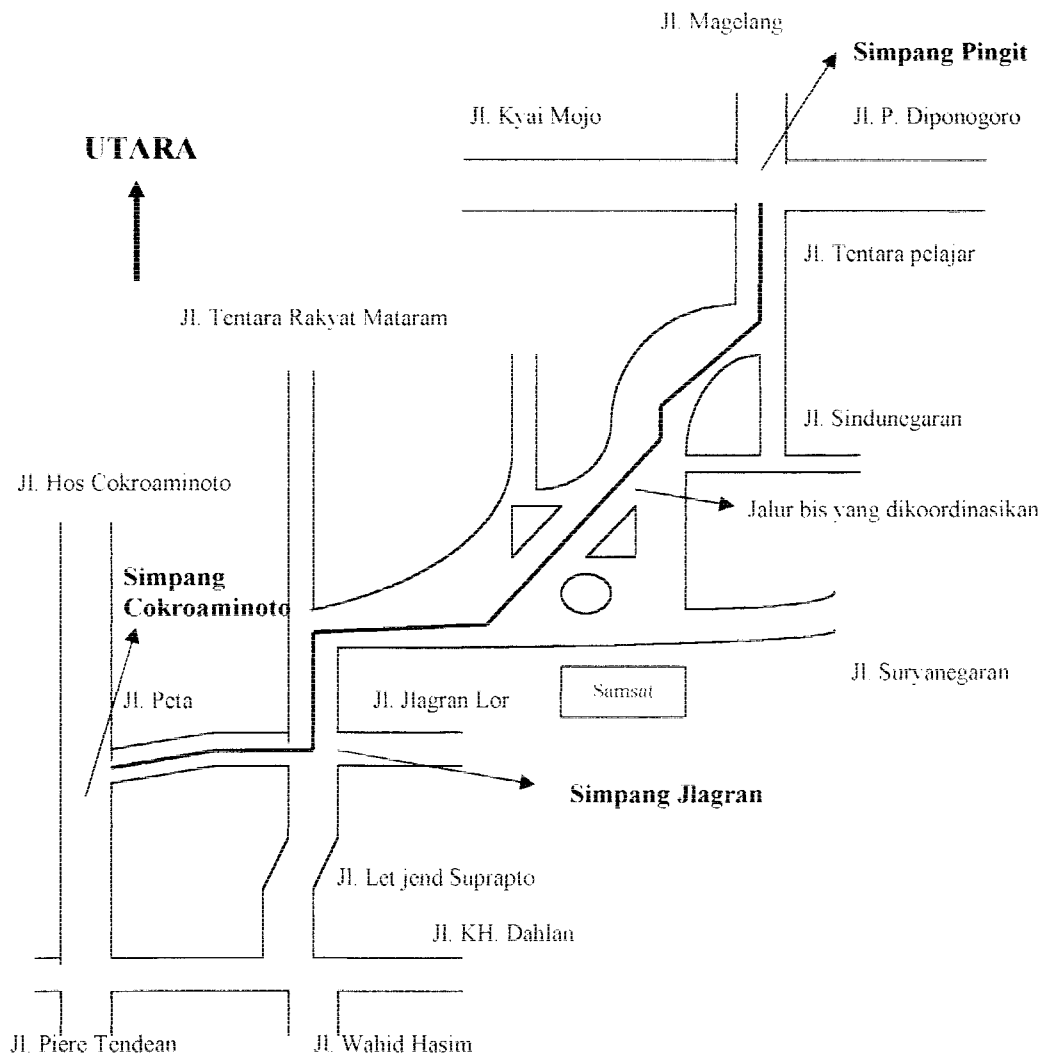
Sumber : Papacostas (1990)

BAB IV
METODE PENELITIAN

A. Metode pengumpulan Data

1. Lokasi Penelitian

Denah lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Lokasi studi

2. Alat-alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- a. Formulir penelitian dan alat tulis untuk pencacah arus lalu lintas.
- b. Arloji untuk mengetahui saat mulai dan berakhirnya waktu pencacah arus lalu lintas.
- c. Stop Watch untuk menghitung waktu sinyal dan lamanya perjalanan kendaraan yang ditinjau.
- d. Pita ukur (meteran) untuk mengukur data geometri jalan.
- e. Speedometer yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik-titik acuan

3. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam, yaitu :

- a. Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil pengamatan dilokasi penelitian pada ketiga simpang yang meliputi:

- 1) Pengukuran geometrik yang dilakukan dengan :
 - a) Mengukur lebar perkerasan jalan yang berupa lebar pendekat, lebar masuk, lebar keluar.
 - b) Mengukur lebar jalur (belok kiri, terus, belok kanan)
 - c) Menentukan ada atau tidak median, bila ada diukur lebarnya.
- 2) Lingkungan Simpang

Lingkungan simpang diamati berdasarkan pengamatan visual

3) Volume Kendaraan

Volume kendaraan dihitung dengan mengamati jumlah kendaraan yang lewat pada setiap kaki simpang baik belok kiri, terus, belok kanan.

4) Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan diukur dengan membandingkan jarak yang diukur dengan speedometer dan waktu kendaraan berangkat dan tiba pada titik-titik yang telah ditentukan.

b. Data sekunder

- 2) Data kependudukan kota Jogjakarta, akan diambil dari kantor statistik, Jogjakarta.

4. Cara pengambilan data

a. Pengukuran Geometrik Jalan

pengukuran geometrik jalan dilakukan pada malam hari guna menghindari gangguan arus lalu-lintas yang melewati ruas jalan tersebut.

b. Pengamatan Kondisi Lingkungan

- 1) Tipe lingkungan jalan menurut tata guna lahan dari aktifitas sekitarnya (komersil, Pemukiman, dan akses terbatas)
- 2) Hambatan samping secara visual dilakukan dengan cara menetapkan kriteria tinggi atau rendah

c. Survei volume lalu-lintas

Survei volume lalu-lintas dilakukan pada tiap ruas jalan pada persimpangan, yang masing-masing ruas jalan terdiri dari beberapa orang pengamat untuk

mengamati kendaraan belok kiri, lurus, belok kanan, serta penyeberang jalan.

Pencacahan dilakukan pada jam-jam :

- 1) Pagi : jam 06.00-09.00
- 2) Siang : jam 11.30-14.30
- 3) Sore : jam 15.30-18.30

Jenis-jenis kendaraan yang dicatat dalam survei volume lalu-lintas yaitu :

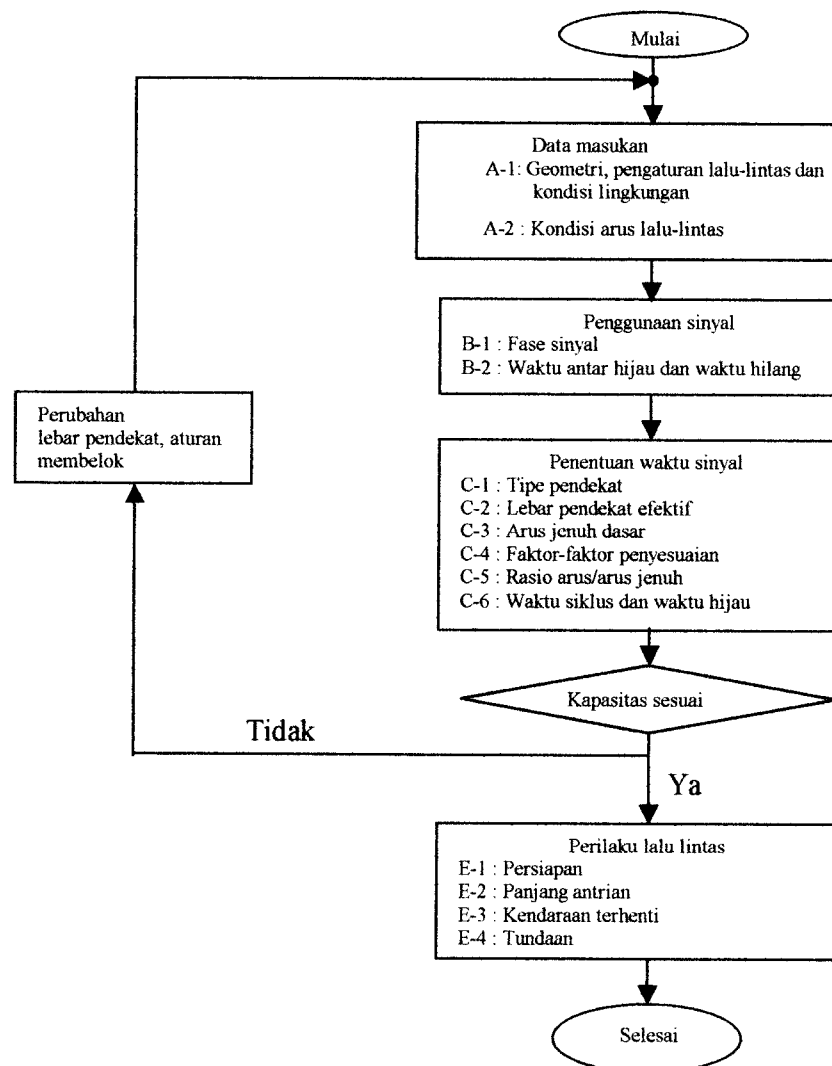
- 1) Mobil penumpang
- 2) Minibus
- 3) Truck
- 4) Bus
- 5) Sepeda Motor
- 6) Sepeda/becak
- 7) Kereta kuda

d. Survei Kecepatan Kendaraan

Pengukuran kecepatan dengan membandingkan jarak dan waktu tempuh. Waktu tempuh pada kendaraan yang akan dikoordinasikan (bis kota) diukur dengan menempatkan petugas pada titik-titik acuan. Petugas-petugas tersebut akan mencatat pukul berapa kendaraan tersebut berangkat dan tiba dari titik acuan yang satu ke titik acuan yang lain. Jarak yang ditempuh diukur dengan menggunakan speedometer pada sepeda motor.

B. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari beberapa dinas yang terkait dan hasil pengamatan dilokasi penelitian dikumpulkan dan dianalisis. Metode analisis yang digunakan pada pengamatan kinerja simpang-simpang yang akan dikoordinasikan berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Menurut MKJI (1997) prosedur yang diperlukan untuk perhitungan waktu sinyal, kapasitas dan urutan kinerjanya diuraikan dalam gambar 4.2.



Gambar 4.2. Urutan kerja perhitungan waktu sinyal dan kapasitas simpang

C. Mengkoordinasikan Simpang

Koordinasi simpang dilakukan setelah analisis data dengan menggunakan hasil pengolahan analisis data.

D. Pembahasan

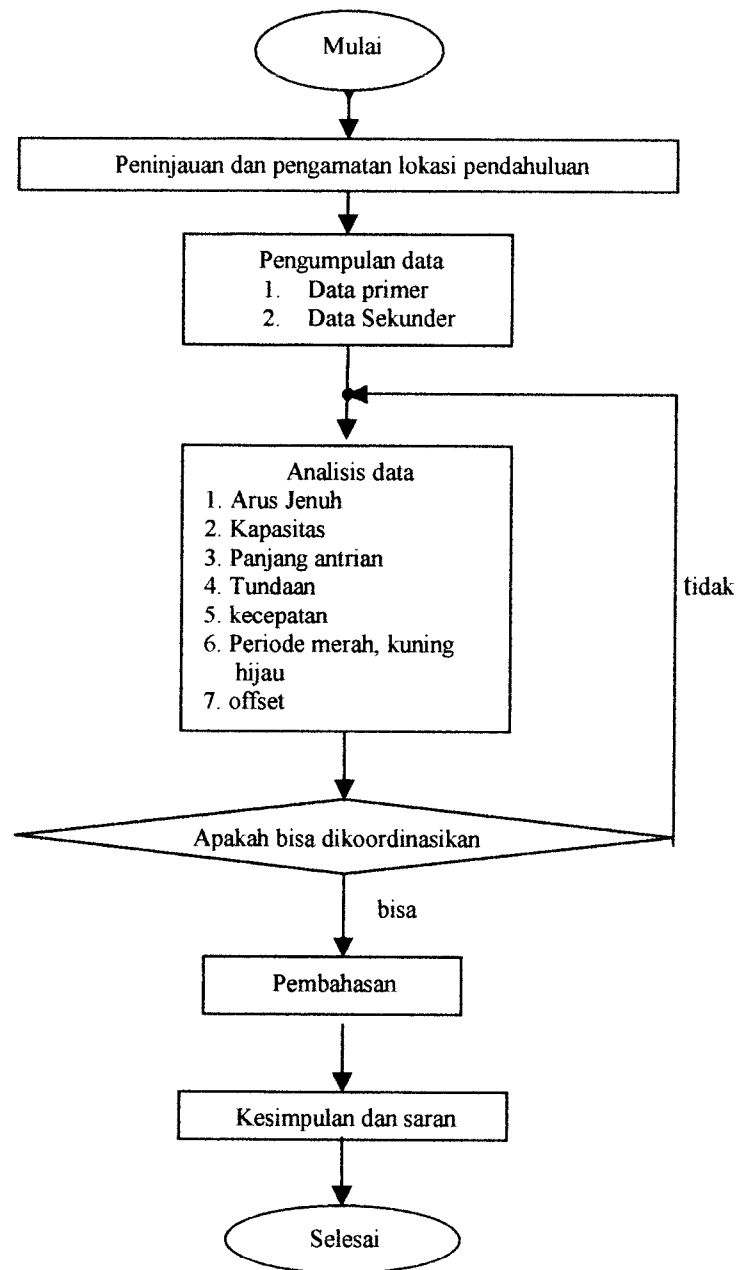
Pembahasan dilakukan setelah analisis selesai dengan mengingat tujuan penelitian.

E. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan saran diberikan sesuai dengan kesimpulan yang ada.

E. Proses Penelitian

Bagan alur proses penelitian dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Bagan alur penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Jalur Bis Kota Yang Diamati

Persimpangan Pingit, Jlagran dan Cokroamonoto merupakan persimpangan yang dilalui oleh jalur bis kota dan beberapa angkutan umum lainnya. Adapun jalur-jalur bis kota yang melewati persimpangan tersebut adalah jalur 12, jalur 17 dan jalur 5. Setelah diamati ternyata hanya jalur 12 saja yang melewati 3 simpang sekaligus (simpang Pingit, Jlagran, Cokroaminoto) sedangkan jalur 5 dan 17 hanya melalui 2 simpang (simpang Pingit dan Jlagran). Berdasarkan pengamatan tersebut maka dipilih jalur 12 sebagai angkutan umum yang akan dikoordinasikan pada ketiga simpang tersebut.

B. Pengamatan Volume Kendaraan Pada Persimpangan

Dalam pengamatan volume dilakukan selama 3 hari yaitu hari Sabtu, Minggu, Senin yang mana setiap hari dibagi menjadi 3 periode. Periode pertama dimulai dari pukul 06.30 sampai 08.30. Periode kedua dimulai dari pukul 11.30 sampai 13.30. Periode ketiga dimulai dari pukul 16.00 sampai 18.00.

Pengamatan ini dilakukan dengan menempatkan surveyor-surveyor pada setiap lengan pada ketiga simpang yang diamati. Para surveyor mencatat jumlah kendaraan maupun pejalan kaki yang melewati ketiga simpang tersebut pada

formulir-formulir pencatat data yang telah disediakan. Hasil pengamatan arus lalu lintas yang digunakan untuk analisis simpang dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. arus lalu lintas yang digunakan untuk analisis simpang

Simpang	Pendekat			
	Utara (smp)	Selatan (smp)	Timur (smp)	Barat (smp)
Pingit	1090.8	1144	827.8	1281.3
Jlagran	762.6	578.6	396.8	801.2
Cokroaminoto	533.6	634.2	487.8	

Sumber : Hasil pengolahan data arus lalu lintas

C. Pengamatan Kecepatan Bis Kota

Pengamatan kecepatan bis kota dilakukan bersamaan dengan pengamatan volume kendaraan pada persimpangan. Seperti pengamatan volume kendaraan pada persimpangan, pengamatan kecepatan juga dilakukan selama tiga hari yaitu hari Sabtu, Minggu dan Senin. Tiap-tiap hari dibagi menjadi 3 periode. Periode pertama dimulai dari pukul 06.30 sampai 08.30. Periode kedua dimulai dari pukul 11.30 sampai 13.30. Periode ketiga dimulai dari pukul 16.00 sampai 18.00.

Pengamatan kecepatan dilakukan dengan menempatkan surveyor-surveyor pada setiap simpang. Para surveyor mencatat jalur dan pukul berapa bis kota melewati titik yang telah ditentukan. Untuk mengetahui kecepatan diperlukan jarak antar simpang, jarak antar simpang Pingit dan Jlagran adalah 840 m sedangkan jarak antara simpang Jlagran dan Cokroaminoto adalah 380 m. Perhitungan kecepatan bis kota dapat dilihat pada lampiran 2. Hasil perhitungan kecepatan dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2. Hasil perhitungan kecepatan bis kota antar simpang.

Arah perjalanan	Kecepatan (m/detik)
Pingit ke Jlagran ke Cokroaminoto	3.073
Cokroaminoto ke Jlagran ke Pingit	3.269

Sumber : Hasil pengolahan data kecepatan.

D. Analisis Sinyal Persimpangan

Analisis sinyal persimpangan dilakukan dengan metode MKJI (1997) adapun pengamatan dilakukan pada simpang Pingit, Jlagran dan Cokroaminoto.

1. Simpang Pingit

a. Formulir SIG-1

Kota	: D.I. Jogjakarta
Ukuran Kota	: 3,2 juta
Hari, Tanggal	: Senin, 11-03-2002
Jumlah fase lampu lalu-lintas	: 4 fase

Tabel 5.3. Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang Pingit.

Pendekat	Utara	Selatan	Timur	Barat
Lingkungan jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Median (ya/tidak)	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
Belok kiri jalan terus (LTOR)	Ya	Tidak	Ya	Ya
Lebar Pendekat	8	5.5	8	7.3
1. Lebar pendekat masuk (m)	5.5	5	5.5	5.3
2. Lebar pendekat LTOR (m)	2.5		2.5	2
3. Lebar pendekat keluar (m)	5	6.5	7	8

Sumber : Hasil Pengolahan data analisis simpang

b. Formulir SIG-II

Tabel 5.4. Data arus lalu lintas dan rasio belok disimpang Pingit.

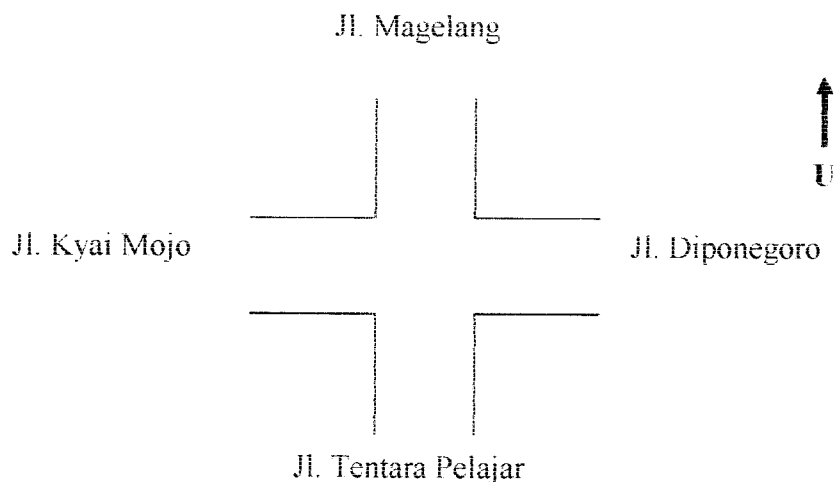
Pendekat	Utara			Selatan			Timur			Barat		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
I.V (smp/j)	150	266	275	9	457	149	150	227	126	363	195	165
HV (smp/j)					3					4		
MC (smp/j)	122	156	121	6	216	305	85	171	69	208	260	87
UM (kend/j)	134	122	73	6	54	176	40	113	47	132	273	47
Rasio belok kiri	0.25			0.01			0.28			0.45		
Rasio belok kanan	0.36			0.40			0.24			0.20		
UM/MV	0.122			0.073			0.09			0.129		

Sumber : Hasil Pengolahan data analisis simpang.

c. Formulir SIG-III

Dari hasil perhitungan dari SIG-III maka waktu hilang total (LTI) adalah 17 detik.

d. Formulir SIG-IV



1) Pendekat Utara

a) Perhitungan arus jenuh

1. Arus jenuh dasar (S_0) dari rumus untuk :

a. Pendekat tipe : terlindung (P)

b. Lebar efektif (W_e) : 5.5 m

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

$$S_0 = 600 * W_e = 3300 \text{ smp/jam hijau}$$

2. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Jumlah penduduk 3.2 juta jiwa maka $F_{CS} = 1.05$

3. Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari table untuk :

- a. Lingkungan jalan : komersial
- b. Kelas hambatan samping : rendah
- c. Tipe fase : terlindung
- d. Rasio kendaraan tidak bermotor : 0.122

Dari data-data tersebut didapat $F_{SF} = 0.9$

4. Faktor penyesuaian kelandaian F_G , dari gambar untuk :

Kelandaian = 0 %

Maka didapat $F_G = 1$

5. Faktor penyesuaian parkir F_P

Berdasarkan gambar didapat $F_P = 1$

6. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) untuk :

$$P_{RT} = 0.36$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus didapat:

$$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} * 0.26 = 1.09$$

7. Faktor Penyesuaian belok kiri untuk (F_{LT}):

Pada pendekatan ini terdapat belok kiri langsung maka $F_{LT} = 1$

8. Nilai arus jenuh yang disesuaikan :

$$\text{Dengan menggunakan rumus } S = S_0 * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_{RT} * F_{LT}$$

Maka didapat $S = 3410$ smp/jam hijau

b) Perhitungan arus lalu lintas

$$W_{L_{TOR}} > 2 \text{ m}$$

Maka $Q = Q_{ST} + Q_{RT}$, lebar efektif yang digunakan :

$$W_e = \text{Min} \begin{cases} W_a - W_{L_{TOR}} \\ W_{masuk} \end{cases}$$

Jika $W_{keluar} < W_e * (1 + P_{RT})$, Maka $Q = Q_{ST}$

Maka didapat $Q = 818$ smp/jam.

c) Perhitungan rasio arus (FR)

$$\text{Rumus : } FR = Q/S$$

$$= 818/3410$$

$$= 0.24$$

d) Perhitungan kapasitas (C)

$$\text{Rumus : } C = (S/c) * g$$

$$g = \text{waktu hijau} = 34.5 \text{ detik}$$

$$c = \text{waktu siklus} = 129 \text{ detik}$$

$$C = (4961/135) * 25 = 912.1 \text{ smp/jam}$$

e) Perhitungan derajat kejenuhan

$$\text{Rumus : } DS = Q/C$$

$$DS = 818/912.1 = 0.90$$

Hasil Perhitungan pendekat selatan, timur dan barat langsung dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5. Rekapitulasi Penentuan waktu sinyal dan kapasitas simpang Pingit.

Parameter	PENDEKAT			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
1. Arus lalu-lintas (smp/jam)	818	1144	593	707
2. Waktu Hijau (det)	34.5	34.5	21.5	21.5
3. Kapasitas (smp/jam)	912.1	854.3	558.3	526.9
4. Derajat kejenuhan	0.9	1.34	1.06	1.34

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

Dari formulir SIG-IV didapat waktu siklus (c) = $\sum g + LTI = 129$ detik

e. Formulir SIG-V

1) Pendekat Utara

- a) Perhitungan rasio hijau (GR)

Dari rumus $GR = g/c$

Didapat $GR = 0.2674$

- b) Perhitungan jumlah kendaraan antri (NQ)

1. Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya (NQ_1)

$$\text{rumus : } NQ_1 = 0.25 * C * \{ (DS-1) + \sqrt{((DS-1)^2 + 8 * (DS-0.5) / C)} \}$$

didapat $NQ_1 = 3.58$

2. Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah (NQ_2)

$$\text{rumus : } NQ_2 = c * ((1-GR) / (1-GR * DS)) * (Q/3600)$$

didapat $NQ_2 = 28.25$

3. Jumlah kendaraan antri (NQ)

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 = 31.82$$

4. Jumlah antrian maksimum (NQ_{MAX})

Dari gambar didapat $NQ_{MAX} = 296$

c) Perhitungan panjang antrian (QL)

$$\text{Dari rumus : } QL = NQ_{MAX} * 20 / W_{MASUK}$$

$$\text{Didapat } QL = 1076 \text{ m}$$

d) Perhitungan angka henti (NS)

$$\text{Dari rumus : } NS = 0.9 * NQ * 3600 / (Q * c)$$

$$\text{Didapat } NS = 0.977$$

e) Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (N_{SV})

$$\text{Dari rumus } N_{SV} = Q * NS$$

$$\text{Didapat } N_{SV} = 799 \text{ smp/jam}$$

f) Perhitungan tundaan

1. Tundaan lalu lintas rata-rata (DT)

$$\text{Dari rumus } DT = c * A + (NQ_i * 3600 / C)$$

$$\text{Dengan } A = 0.5 * (1 - GR)^2 / (1 - GR * DS)$$

$$\text{Didapat } DT = 59.65 \text{ detik/smp}$$

2. Tundaan geometric rata-rata (DG)

$$\text{Dari rumus : } (1 - NS) * Pr * 6 + (NS * 4)$$

$$\text{Didapat : } DG = 3.96 \text{ detik/smp}$$

3. Tundaan rata-rata (D)

$$\text{Dari rumus } D = DT + DG$$

$$\text{Didapat } = 63.61 \text{ detik/smp } N_{SV}$$

4. Tundaan Total

$$\text{Dari rumus : tundaan total} = D * Q$$

$$\text{Didapat tundaan total} = 520.30 \text{ smp.det}$$

Hasil perhitungan pendekat selatan, timur, barat dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6. Rekapitulasi pajang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan pada simpang Pingit.

Parameter	PENDEKAT			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
1. Panjang antrian (m)	1076	660	247	623
2. Rasio kendaraan henti	0.977	4.261	1.924	4.250
3. Jumlah kendaraan terhenti	799	4875	1141	3005

Sumber : Hasil pengolahan data analisi simpang.

Tundaan rata-rata seluruh simpang (D_1) dari rumus : $D_1 = \sum(Q \cdot D) / Q_{tot}$

Didapat $D_1 = 337.23$ det/smp

2. Simpang Jlagran

a. Formulir SIG-1

Kota : D.I Jogjakarta
 Ukuran Kota : 3,2 juta
 Hari, Tanggal : Senin, 11-03-2002
 Jumlah fase lampu lalu-lintas : 4 fase

Tabel 5.7. Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang Jlagran

Pendekat	Utara	Selatan	Timur	Barat
Lingkungan jalan	Com	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
Median (ya/tidak)	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
Belok kiri jalan terus (LTOR)	Ya	Ya	Ya	Ya
Lebar Pendekat	4.8	5.6	5.2	4.3
1. Lebar pendekat masuk (m)	2.6	2.6	2.4	2.15
2. Lebar pendekat LTOR (m)	2.2	3	2.8	2.15
3. Lebar pendekat keluar (m)	6	5	4.3	4.7

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang

b. Formulir SIG-II

Tabel 5.8. Data arus lalu lintas dan rasio belok disimpang Jlagran

Pendekat	Utara			Selatan			Timur			Barat		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
LV (smp/j)	122	137	146	70	216	11	8	37	210	260	138	24
HV (smp/j)												
MC (smp/j)	96	118	143	39	234	9	0	14	128	234	110	36
UM (kend/j)		21	52	26	17		21	10	23	44	29	37
Rasio belok kiri	0.29			0.19			0.02			0.62		
Rasio belok kanan	0.38			0.03			0.85			0.07		
UM/MV	0.122			0.073			0.09			0.129		

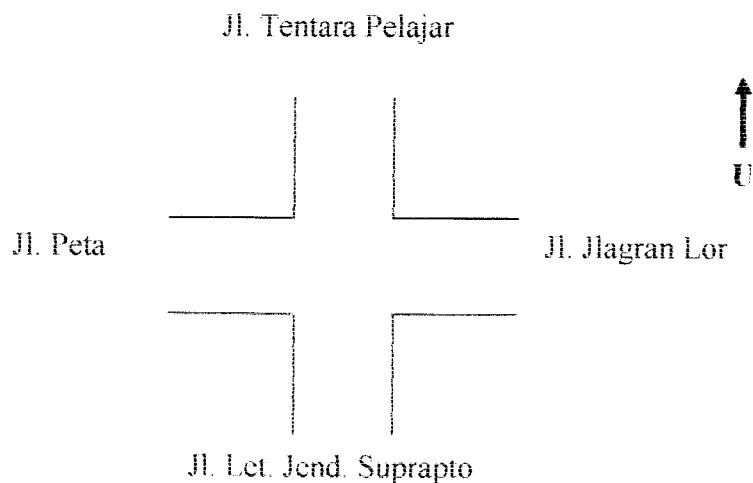
Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

c. Formulir SIG-III

Dari hasil perhitungan dari SIG-III maka waktu hilang total (LTI) adalah 17.5 detik.

d. Formulir SIG-IV

1) Pendekat Utara



a) Perhitungan arus jenuh

1. Arus jenuh dasar (S_0) dari rumus untuk :

a. Pendekat tipe : terlindung (P)

b. Lebar efektif (W_e) : 2.6 m

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

$$S_o = 600 * W_e = 1560 \text{ smp/jam hijau}$$

2. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs})

Jumlah penduduk 3.2 juta jiwa maka $F_{cs} = 1.05$

3. Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari table untuk :

- a. Lingkungan jalan : komersial
- b. Kelas hambatan samping : rendah
- c. Tipe fase : terlindung
- d. Rasio kendaraan tidak bermotor : 0.033

Dari data-data tersebut didapat $F_{SF} = 0.94$

4. Faktor penyesuaian kelandaian F_G , dari gambar untuk :

Kelandaian -4.150%

Maka didapat $F_G = 1.02$

5. Faktor penyesuaian parkir F_p

Berdasarkan gambar didapat $F_p = 1$

6. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) untuk :

$$P_{RT} = 0.38$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus didapat:

$$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} * 0.26 = 1.1$$

7. Faktor Penyesuaian belok kiri untuk (F_{LT}):

Pada pendekat ini terdapat belok kiri langsung maka $F_{LT} = 1$

8. Nilai arus jenuh yang disesuaikan :

Dengan menggunakan rumus $S = S_0 * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_{RT} * F_{LT}$

Maka didapat $S = 1726$ smp/jam hijau

b) Perhitungan arus lalu lintas

$$W_{L_{TOR}} \geq 2 \text{ m}$$

Maka $Q = Q_{ST} + Q_{RT}$, lebar efektif yang digunakan :

$$W_e = \text{Min} \begin{cases} W_a - W_{L_{TOR}} \\ W_{masuk} \end{cases}$$

Jika $W_{keluar} < W_e * (1 + P_{RT})$, Maka $Q = Q_{ST}$

Maka didapat $Q = 544$ smp/jam.

c) Perhitungan rasio arus (FR)

$$\text{Rumus : } FR = Q/S$$

$$= 544/1726$$

$$= 0.32$$

d) Perhitungan kapasitas (C)

$$\text{Rumus : } C = (S/c) * g$$

$$g = \text{waktu hijau} = 30 \text{ detik}$$

$$c = \text{waktu siklus} = 124 \text{ detik}$$

$$C = (3120/67) * 16 = 420.7 \text{ smp/jam}$$

e) Perhitungan derajat kejenuhan

$$\text{Rumus : } DS = Q/C$$

$$DS = 544/420.7 = 1.29$$

Hasil Perhitungan pendekatan selatan, timur dan barat langsung dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9. Rekapitulasi Penentuan waktu sinyal dan kapasitas Simpang Jlagran

Parameter	PENDEKAT			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
1. Arus lalu-lintas (smp/jam)	544	470	389	308
2. Waktu Hijau (det)	30	30	23	23
3. Kapasitas (smp/jam)	420.7	384.2	324	238.2
4. Derajat kejenuhan	1.29	1.22	1.20	1.29

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang

Dari formulir SIG-IV didapat waktu siklus (c) = $\sum g + LTI = 124$ detik

e. Formulir SIG-V

2) Pendekat Utara

a) Perhitungan rasio hijau (GR)

Dari rumus $GR = g/c$

Didapat $GR = 0.24$

b) Perhitungan jumlah kendaraan antri (NQ)

1. Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya (NQ_1)

rumus : $NQ_1 = 0.25 * C * \{ (DS-1) + \sqrt{((DS-1)^2 + 8 * (DS-0.5) / C)} \}$

didapat $NQ_1 = 64.23$

2. Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah (NQ_2)

rumus : $NQ_2 = c * ((1-GR) / (1-GR * DS)) * (Q / 3600)$

didapat $NQ_2 = 20.68$

3. Jumlah kendaraan antri (NQ)

$NQ = NQ_1 + NQ_2 = 84.92$

4. Jumlah antrian maksimum (NQ_{MAX})

Dari gambar didapat $NQ_{MAX} = 120$

c) Perhitungan panjang antrian (QL)

Dari rumus : $QL = NQ_{MAX} * 20 / W_{MASUK}$

Didapat $QL = 923,08 \text{ m}$

d) Perhitungan angka henti (NS)

Dari rumus : $NS = 0,9 * NQ * 3600 / (Q * c)$

Didapat $NS = 4,079$

e) Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (N_{SV})

Dari rumus $N_{SV} = Q * NS$

Didapat $N_{SV} = 2219 \text{ smp/jam}$

f) Perhitungan tundaan

1. Tundaan lalu lintas rata-rata (DT)

Dari rumus $DT = c * A + (NQ_1 * 3600 / C)$

Dengan $A = 0,5 * (1 - GR)^2 / (1 - GR * DS)$

Didapat $DT = 601,44 \text{ detik/smp}$

2. Tundaan geometric rata-rata (DG)

Dari rumus : $(1 - NS) * Pr * 6 + (NS * 4)$

Didapat : $DG = 9,30 \text{ detik/smp}$

3. Tundaan rata-rata (D)

Dari rumus $D = DT + DG$

Didapat = $610,73 \text{ detik/smp } N_{SV}$

4. Tundaan Total

Dari rumus : tundaan total = $D * Q$

Didapat tundaan total = 332238 smp.det

Hasil perhitungan pendekat selatan, timur, barat dapat dilihat pada tabel 5.10.

Tabel 5.10. Rekapitulasi panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti, tundaan pada Simpang Jlagran

Parameter	PENDEKAT			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
1. Panjang antrian (m)	923.08	615.38	641.67	697.67
2. Rasio kendaraan henti	4.079	3.067	3.339	4.139
3. Jumlah kendaraan terhenti (smp)	2219	1380	1290	1275

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

Tundaan rata-rata seluruh simpang (D_i) dari rumus : $D_i = \sum(Q \cdot D) / Q_{tot}$

Didapat $D_i = 352.94$ det/smp

3. Simpang Cokroaminoto

a. Formulir SIG-I

Kota : D.I Jogjakarta
 Ukuran Kota : 3,2 juta
 Hari, Tanggal : Senin, 11-03-2002
 Jumlah fase lampu lalu-lintas : 3 fase

Tabel 5.11. Data geometrik dan kondisi lingkungan simpang Cokroaminoto

Pendekat	Utara	Selatan	Timur
Lingkungan jalan	Com	Com	Com
Hambatan Samping	Rendah	Rendah	Rendah
Median (ya/tidak)	Tidak	Tidak	Tidak
Belok kiri jalan terus (LTOR)	Ya	Tidak	Ya
Lebar Pendekat	7	7	4
1. Lebar pendekat masuk (m)	3.5	3.5	2
2. Lebar pendekat LTOR (m)	3.5		2
3. Lebar pendekat keluar (m)	7	7	7

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang

b. Formulir SIG-II

Tabel 5.12. Data arus lalu lintas dan rasio belok disimpang Cokroaminoto

Pendekat	Utara			Selatan			Timur		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
Arah arus									
Lalu lintas									
LV (smp/j)	156	124			120	271	170		84
HV (smp/j)									
MC (smp/j)	174	80			46	197	157		77
UM (kend/j)	71	68			13	84	36		14



lanjutan tabel 5.12

Rasio belok kiri	0.62		0.67
Rasio belok kanan		0.74	0.33
UM/MV	0.09	0.06	0.035

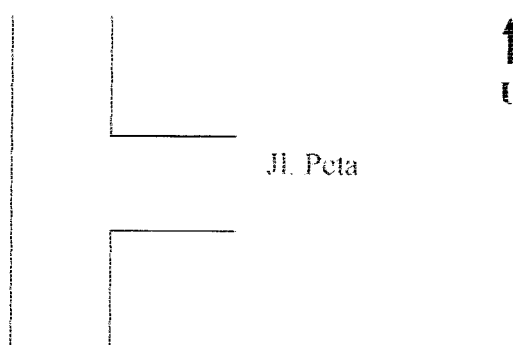
Sumber : hasil pengolahan data analisis simpang

c. Formulir SIG-III

Dari hasil perhitungan dari SIG-III maka waktu hilang total (LTI) adalah 12.5 detik.

d. Formulir SIG-IV

Jl. Cokroaminoto



1. Pendekat Utara

a) Perhitungan arus jenuh

1. Arus jenuh dasar (S_0) dari rumus untuk :

a. Pendekat tipe : terlindung (P)

b. Lebar efektif (W_e) : 3.5 m

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

$$S_0 = 600 * W_e = 2100 \text{ smp/jam hijau}$$

2. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs})

Jumlah penduduk 3.2 juta jiwa maka $F_{cs} = 1.05$

3. Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari table untuk :

- a. Lingkungan jalan : komersial
- b. Kelas hambatan samping : rendah
- c. Tipe fase : terlindung
- d. Rasio kendaraan tidak bermotor : 0.09

Dari data-data tersebut didapat $F_{SF} = 0.9$

4. Faktor penyesuaian kelandaian F_G , dari gambar untuk :

Kelandaian = 0 %

Maka didapat $F_G = 1$

5. Faktor penyesuaian parkir F_P

Berdasarkan gambar didapat $F_P = 1$

6. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) untuk :

$P_{RT} = 0$ (tidak ada belok kanan)

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus didapat:

$$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} * 0.26 = 1$$

7. Faktor Penyesuaian belok kiri untuk (F_{LT}):

Pada pendekatan ini terdapat belok kiri langsung maka $F_{LT} = 1$

8. Nilai arus jenuh yang disesuaikan :

Dengan menggunakan rumus $S = S_0 * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_{RT} * F_{LT}$

Maka didapat $S = 1985$ smp/jam hijau

- b) Perhitungan arus lalu lintas

$$W_{LHOR} \geq 2 \text{ m}$$

Maka $Q = Q_{ST} + Q_{RT}$, lebar efektif yang digunakan :

$$W_e \text{ Min } \begin{cases} W_a - W_{L10R} \\ W_{\text{masuk}} \end{cases}$$

Jika $W_{\text{keluar}} < W_e \cdot (1 - P_{RT})$, Maka $Q = Q_{SI}$

Maka didapat $Q = 204 \text{ smp/jam}$.

c) Perhitungan rasio arus (FR)

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } FR &= Q/S \\ &= 204/1985 \\ &= 0.1 \end{aligned}$$

d) Perhitungan kapasitas (C)

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } C &= (S/c) \cdot g \\ g &= \text{waktu hijau} = 7 \text{ detik} \\ c &= \text{waktu siklus} = 41 \text{ detik} \\ C &= (1985/41) \cdot 7 = 336.4 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

e) Perhitungan derajat kejenuhan

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } DS &= Q/C \\ DS &= 204/336.7 = 0.61 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan pendekat selatan dan timur dapat dilihat pada tabel 5.13.

Tabel 5.13. Rekapitulasi penentuan waktu sinyal dan kapasitas simpang Cokroaminoto.

Parameter	PENDEKAT		
	Utara	Selatan	Timur
1. Arus lalu-lintas (smp/jam)	204	468	161
2. Waktu Hijau (det)	7	13	9
3. Kapasitas (smp/jam)	336.7	771.8	265.5
4. Derajat kejenuhan	0.61	0.61	0.61

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

Dari formulir SIG-IV didapat waktu siklus (c) = $\sum g + LTI = 41$ detik

e. Formulir SIG -V

3) Pendekat Utara

a) Perhitungan rasio hijau (GR)

Dari rumus $GR = g/c$

Didapat $GR = 0.17$

b) Perhitungan jumlah kendaraan antri (NQ)

1. Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya (NQ_1)

rumus : $NQ_1 = 0.25 * C * \{ (DS-1) + \sqrt{((DS-1)^2 + 8 * (DS-0.5) * C)} \}$

didapat $NQ_1 = 0.27$

2. Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah (NQ_2)

rumus : $NQ_2 = c * ((1-GR) / (1-GR * DS)) * (Q / 3600)$

didapat $NQ_2 = 2.15$

3. Jumlah kendaraan antri (NQ)

$NQ = NQ_1 + NQ_2 = 2.42$

4. Jumlah maksimum jumlah kendaraan henti (NQ_{MAX})

Dari gambar didapat $NQ_{MAX} = 8$

c) Perhitungan panjang antrian (QL)

Dari rumus : $QL = NQ_{MAX} * 20 / W_{MASUK}$

Didapat $QL = 45.71$ m

d) Perhitungan angka henti (NS)

Dari rumus : $NS = 0.9 * NQ * 3600 / (Q * c)$

Didapat $NS = 0.937$

e) Perhitungan jumlah kendaraan terhenti (N_{SV})

Dari rumus $N_{sv} = Q \cdot NS$

Didapat $N_{sv} = 191$ smp/jam

f) Perhitungan tundaan

1. Tundaan lalu lintas rata-rata (D_T)

Dari rumus $DT = c \cdot A + (NQ_1 \cdot 3600 / C)$

Dengan $A = 0.5 \cdot (1 - GR)^2 / (1 - GR \cdot DS)$

Didapat $DT = 16.83$ detik/smp

2. Tundaan geometrik rata-rata (D_G)

Dari rumus : $(1 - NS) \cdot Pr \cdot 6 + (NS \cdot 4)$

Didapat : $DG = 3.75$ detik/smp

3. Tundaan rata-rata (D)

Dari rumus $D = D_T + D_G$

Didapat $D = 22.38$ detik/smp N_{sv}

4. Tundaan Total

Dari rumus : tundaan total = $D \cdot Q$

Didapat tundaan total = 4565 smp.det

Hasil perhitungan pendekat selatan dan timur dapat dilihat pada tabel 5.14.

Tabel 5.14. Rekapitulasi jumlah kendaraan terhenti, tundaan, pada simpang Cokroaminoto

Parameter	PENDEKAT		
	Utara	Selatan	Timur
1. Panjang antrian (m)	45.71	97.14	63
2. Rasio kendaraan henti	0.937	1.050	0.947
3. Jumlah kendaraan terhenti	191	666	152

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang

Tundaan rata-rata seluruh simpang (D_T) dari rumus : $D_T = \sum(Q \cdot D) / Q_{tot}$

Didapat $D_T = 16.9$ det/smp

E. KOORDINASI SIMPANG

1. Waktu siklus, periode waktu merah, kuning, hijau

Dalam perencanaan koordinasi simpang diperlukan suatu analisis persimpangan untuk mendapatkan waktu siklus, periode waktu merah, kuning dan hijau. selain itu diperlukan waktu tempuh kendaraan yang akan dikoordinasikan dari suatu simpang kesimpang lain. Waktu siklus untuk simpang Pingit adalah 129 detik, untuk simpang Jlagran 124 detik, untuk simpang Cokroaminoto 41 detik. Periode waktu merah, kuning, hijau dapat dilihat pada tabel 5.15 sampai tabel 5.17.

Tabel 5.15. periode waktu, merah, kuning, hijau untuk simpang Pingit

Pendekat	Periode merah	Periode hijau	Periode kuning
Utara	91.5	34.5	3
Selatan	91.5	34.5	3
Timur	104.5	21.5	3
Barat	104.5	21.5	3

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang

Tabel 5.16. periode waktu, merah, kuning, hijau untuk simpang Jlagran

Pendekat	Periode merah	Periode hijau	Periode kuning
Utara	91	30	3
Selatan	91	30	3
Timur	98	23	3
Barat	98	23	3

Sumber : Sumber pengolahan data analisis simpang.

Tabel 5.17 periode waktu, merah, kuning, hijau untuk simpang Cokroaminoto

Pendekat	Periode merah	Periode hijau	Periode kuning
Utara	31	7	3
Selatan	25	13	3
Timur	29	9	3

Sumber : Sumber pengolahan data analisis simpang.

2. Perhitungan waktu tempuh antar simpang

Perhitungan waktu tempuh antar simpang dengan membagi jarak dengan kecepatan.

Perhitungan waktu tempuh bis kota antar simpang dapat dilihat pada tabel 5.18.

Tabel 5.18. Waktu tempuh bis kota antar simpang

Arah perjalanan	Jarak (m)	Kecepatan (m/d)	Waktu (d)
Pingit ke Jlagran	840	3.017	278.422
Jlagran ke Cokroaminoto	380	3.204	118.6
Cokroaminoto ke Jlagran	380	3.932	96.643
Jlagran ke Pingit	840	3.037	276.589

3. Diagram Koordinasi Simpang

Dalam penggambaran diagram koordinasi simpang diperlukan jarak antar simpang dan waktu tempuh yang diperlukan oleh kendaraan tersebut untuk menuju simpang-simpang yang akan dikoordinasikan.

Pada simpang Pingit mempunyai waktu siklus 129 detik, pada simpang Jlagran mempunyai waktu siklus 124 detik dan pada simpang Cokroaminoto mempunyai waktu siklus 41 detik. Dari simpang Pingit-Jlagran-Cokroaminoto pada simpang Pingit akan menemui lampu hijau pada simpang Jlagran, sedangkan pada simpang Cokroaminoto bis kota tersebut belok kiri langsung sehingga tidak mengalami pemberhentian akibat lampu merah. Pada periode waktu siklus pertama bis kota tersebut masih dapat melewati simpang Jlagran dengan menemui lampu hijau tetapi pada periode waktu siklus berikutnya bis kota tersebut tidak selalu menemui lampu hijau karena waktu siklus simpang Jlagran yang tidak sama atau bukan merupakan kelipatan waktu siklus simpang Pingit. Bis kota tersebut akan menemui lampu hijau pada simpang Jlagran tiap 124 kali waktu hijau pada simpang

Pingit dan 129 kali waktu hijau disimpang Jlagran. Dari simpang Cokroaminoto-Jlagran-Pingit pada simpang Cokroaminoto akan menemui lampu hijau pada simpang pingit, sedangkan pada simpang Jlagran bis kota tersebut belok kiri langsung sehingga tidak mengalami pemberhentian akibat lampu merah. Pada periode waktu siklus pertama bis kota tersebut masih dapat melewati simpang Pingit dengan melewati lampu hijau tetapi pada periode waktu siklus berikutnya bis kota tersebut tidak selalu melewati lampu hijau karena periode waktu siklus yang tidak sama atau bukan kelipatan dari waktu siklus simpang Pingit. Bis kota tersebut akan menemui lampu hijau tiap 129 kali lampu hijau disimpang cokroaminoto dan 41 kali lampu hijau di simpang Pingit.

Dari penjelasan tersebut apabila dibuat koordinasi simpang maka terlalu lama bis kota tersebut dapat melewati simpang dengan tetap melewati lampu hijau maka diperlukan analisis ulang untuk dapat menentukan waktu siklus yang baru agar simpang-simpang tersebut dapat dikoordinasikan.

F. Analisis Ulang Sinyal Persimpangan

Berdasarkan pengamatan maka koordinasi yang digunakan tidak tepat untuk digunakan dalam koordinasi simpang. Maka untuk mengkoordinasikan simpang diperlukan analisis ulang untuk menentukan periode waktu siklus, periode waktu merah, kuning dan hijau yang baru.

Pada analisis ulang, terjadi perubahan periode waktu siklus, periode waktu merah, kuning dan hijau pada simpang Pingit, Jlagran dan Cokroaminoto. Dengan

merubah asumsi lebar efektif yang akan digunakan. Perubahan lebar efektif pada simpang Jlagran dan Cokroaminoto dapat dilihat pada tabel 5.19.

Tabel 5.19. perubahan lebar efektif

Simpang	Sebelum analisis ulang				Setelah analisis ulang			
	Utara	Selatan	Timur	Barat	Utara	Selatan	Timur	Barat
Pingit	5.5	5	5.5	5.3	7	6	6.9	7
Jlagran	2.6	2.6	2.4	2.15	2.8	4	5.1	2.6
Cokroaminoto	3.5	3.5	2		2.6	2.6	2	

Sumber : Pengolahan data analisis simpang

Pengolahan data analisis ulang untuk menentukan periode waktu siklus, periode waktu merah, kuning dan hijau pada simpang Pingit, Jlagran dan Cokroaminoto dapat dilihat pada lampiran 1. Karakteristik simpang Hasil pengolahan data analisis ulang simpang Pingit dapat dilihat pada tabel 5.20, untuk simpang Pingit dapat dilihat pada table 5.21 sedangkan untuk simpang Cokroaminoto dapat dilihat pada tabel 5.22.

Tabel 5.20. Karakteristik simpang Pingit hasil pengolahan data analisis ulang

Parameter	Pendekat			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
1. Arus lalu lintas (smp/jam)	818	1144	593	707
2. Kapasitas (smp/jam)	910	1273	659.7	786.5
3. Waktu hijau (detik)	32	50	24	28
4. Waktu merah (detik)	115	97	123	119
5. Waktu kuning (detik)	5	5	3	3
6. Derajat kejenuhan	0.90	0.90	0.90	0.90
7. Panjang antrian untuk beban lebih (m)	123	190	96	109
8. Jumlah kendaraan terhenti (smp/jam)	796	1061	601	700

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

Dari hasil pengolahan data didapatkan waktu siklus 150 detik dan tundaan rata-rata simpang 56.84 det/smp.

Tabel 5.21. Karakteristik simpang Jlagran hasil pengolahan data analisis ulang

Parameter	Pendekat			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
1. Arus lalu lintas (smp/jam)	544	470	397	308
2. Kapasitas (smp/jam)	607	524,4	433	343,7
3. Waktu hijau (detik)	49	32	18	33
4. Waktu merah (detik)	98	115	120	114
5. Waktu kuning (detik)	3	3	3	3
6. Derajat kejenuhan	0,9	0,90	0,90	0,90
7. Panjang antrian untuk beban lebih (m)	214,29	120	90	138
8. Jumlah kendaraan terhenti (smp/jam)	541	441	424	339

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

Dari hasil pengolahan data didapatkan waktu siklus 150 detik dan tundaan rata-rata simpang 58.08 det/smp.

Tabel 5.22. Karakteristik simpang Cokroaminoto hasil pengolahan data analisis ulang

Parameter	Pendekat		
	Utara	Selatan	Timur
1. Arus lalu lintas (smp/jam)	204	468	161
2. Kapasitas (smp/jam)	291,8	669,5	230,3
3. Waktu hijau (detik)	10	18	9
4. Waktu merah (detik)	37	29	38
5. Waktu kuning (detik)	3	3	3
6. Derajat kejenuhan	0,70	0,70	0,70
7. Panjang antrian untuk beban lebih	53,85	130,77	60
8. Jumlah kendaraan terhenti (smp/jam)	213	957	178

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

Dari hasil pengolahan data didapatkan waktu siklus 43 detik dan tundaan rata-rata simpang 29.59 det.smp.

Gambar diagram koordinasi simpang setelah analisis ulang dari simpang Pingit-Jlagran-Cokroaminoto dapat dilihat pada gambar 5.4 sedangkan gambar koordinasi simpang dari simpang Cokroaminoto-Jlagran-Pingit dapat dilihat pada gambar 5.5.

Pada simpang Pingit mempunyai waktu siklus 150 detik, pada simpang Jlagran mempunyai waktu siklus 150 detik dan pada simpang Cokroaminoto mempunyai waktu siklus 50 detik. Dari gambar 5.1 dapat diketahui bis kota jalur 12 dari simpang Pingit akan selalu menemui lampu hijau pada simpang Jlagran, sedangkan pada simpang Cokroaminoto bis kota tersebut belok kiri langsung sehingga tidak mengalami pemberhentian akibat lampu merah. Dari gambar 5.2 dapat diketahui bis kota jalur 12 dari simpang Cokroaminoto akan menemui lampu hijau pada simpang pingit setiap 3 kali periode waktu hijau di simpang Cokroaminoto, sedangkan pada simpang Jlagran bis kota tersebut belok kiri langsung sehingga tidak mengalami pemberhentian akibat lampu merah.

G. Penentuan Lebar *bandwidth*

Untuk menentukan beda waktu kendaraan terakhir dari kendaraan pertama yang masih dapat melewati simpang dengan tetap menemui lampu hijau, maka waktu yang diperlukan setelah kendaraan pertama melewati persimpangan ditentukan dengan cara berikut.

a) Dari simpang Pingit-Jlagran-Cokroaminoto

Pada simpang Pingit periode lampu hijau = 32 detik.

Pada simpang Jlagran periode lampu hijau = 49 detik.

Pada simpang Cokroaminoto kendaraan jalan terus karena melewati belok kiri langsung.

Dari ketiga simpang tersebut diambil periode lampu hijau yang terkecil maka *bandwidth* yang digunakan adalah 32 detik.

b) Dari simpang Cokroaminoto-Jlagran-Cokroaminoto

Pada simpang Cokroaminoto periode lampu hijau = 18 detik.

Pada simpang Jlagran kendaraan jalan terus karena melewati belok kiri langsung.

Pada simpang Pingit periode lampu hijau adalah 50 detik.

Dari ketiga simpang tersebut diambil periode lampu hijau yang terkecil maka *bandwidth* yang digunakan adalah 18 detik.

II. Pembahasan

Pada pengkoordinasian simpang simpang Pingit, Jlagran dan Cokroaminoto diperlukan analisis persimpangan untuk menentukan periode waktu siklus, merah, kuning dan hijau. Selain data-data tersebut diperlukan data-data lain seperti kecepatan kendaraan bis kota jalur 12 yang akan digunakan untuk menghitung waktu tempuh antar simpang, jarak antar simpang harus didapat untuk penggambaran diagram koordinasi simpang, dari data tersebut maka dibuatlah diagram koordinasi simpang.

Dalam penentuan periode waktu siklus belum tentu dapat digunakan untuk pengkoordinasian suatu simpang. Dari data waktu siklus yang didapat dianalisa untuk menilai apakah waktu siklus tersebut dapat digunakan dalam mengkoordinasi sebuah simpang. Apabila waktu siklus tersebut tidak dapat digunakan maka harus diganti dengan waktu siklus yang baru. Agar simpang-simpang dapat dikoordinasikan waktu siklus setiap simpang harus dibuat sama atau merupakan kelipatan dari waktu siklus simpang yang lainnya agar dapat diketahui setiap berapa

kali lampu hijau kendaraan yang dikoordinasikan dapat melewati persimpangan dengan tetap melewati lampu hijau pada persimpangan berikutnya.

Dalam menganalisa simpang pingit, Jlagran dan Cokroaminoto terjadi perubahan waktu siklus. Waktu siklus pertama sebelum diadakan analisis ulang adalah 129 detik untuk simpang pingit, 124 detik untuk simpang Jlagran dan 41 detik untuk simpang Cokroaminoto. Setelah diadakan analisis ulang maka waktu siklus untuk simpang pingit dan simpang Jlagran adalah 150 detik sedangkan untuk simpang Cokroaminoto 50 detik.

Dalam koordinasi simpang dari arah Pingit-Jlagran-Cokroaminoto bis kota jalur 12 akan selalu melewati simpang Jlagran dan Cokroaminoto tanpa terkena lampu merah dan kuning dengan lebar *bandwidth* adalah 32 detik. Bis kota jalur 12 dapat selalu melewati lampu hijau karena waktu siklus pada simpang Pingit sama dengan waktu siklus pada simpang Jlagran sedangkan pada simpang Cokroaminoto kendaraan tersebut melewati belok kiri langsung. Dari arah Cokroaminoto-Jlagran-Pingit kendaraan tersebut akan melewati lampu hijau pada simpang Pingit pada setiap 3 periode lampu hijau disimpang Cokroaminoto dengan lebar *bandwidth* 18 detik. Bis kota jalur 12 hanya dapat melalui simpang pingit setiap 3 kali periode lampu hijau pada simpang Cokroaminoto karena waktu siklus pada simpang Pingit 3 kali lebih besar dari simpang Cokroaminoto sedangkan pada simpang Jlagran kendaraan tersebut dapat tetap berjalan karena menemui belok kiri langsung.

Pada analisis ulang terjadi perubahan karakteristik simpang bila dibandingkan dengan sebelum diadakan analisis ulang seperti derajat kejenuhan, tundaan. Pada simpang pingit terjadi perubahan derajat kejenuhan simpang, sebelum analisis ulang

derajat kejenuhan pada pendekat utara, selatan, timur dan barat adalah 0.90, 1.34, 1.06, 1.34 sedangkan setelah analisis ulang derajat kejenuhan untuk setiap pendekat adalah 0.90 maka setelah diadakan analisis ulang terjadi pengurangan kepadatan. Pada simpang Jlagran Derajat kejenuhan terjadi perubahan. sebelum analisis ulang derajat kejenuhan untuk simpang Jlagran pada pendekat utara, selatan, timur dan barat adalah 1.29, 1.22, 1.20, 1.29 sedangkan setelah analisis ulang derajat kejenuhan menjadi 0.90 maka terjadi pengurangan kepadatan setelah analisis ulang. Untuk simpang Cokroaminoto untuk tiap pendekat adalah 0.61. Sesudah analisis ulang derajat kejenuhan untuk simpang Cokroaminoto adalah 0.70 maka terjadi penambahan kepadatan setelah analisis ulang.

Pada simpang Pingit tundaan rata-rata simpang terjadi penurunan setelah diadakan analisis ulang yaitu dari 337.23 detik/smp menjadi 56.84 detik/smp. Pada simpang Jlagran tundaan rata-rata simpang bertambah kecil dari 352.94 det/smp menjadi 58.08 det/smp. Pada simpang Cokroaminoto tundaan rata-rata simpang terjadi penambahan setelah analisis ulang, sebelum analisis ulang adalah 16.90 det/smp sedangkan setelah analisis ulang tundaan rata-rata simpang menjadi 29.59 det/smp. Dari penjelasan tersebut menunjukkan terjadinya pengurangan waktu tempuh kendaraan untuk melalui simpang Pingit dan Jlagran, sedangkan pada simpang Cokroaminoto terjadi penambahan waktu tempuh.

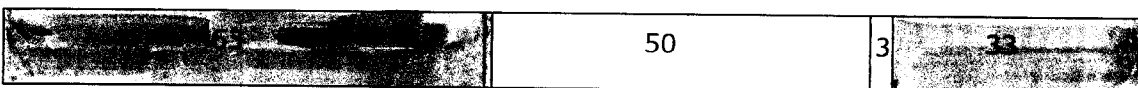
Phase 1 Utara



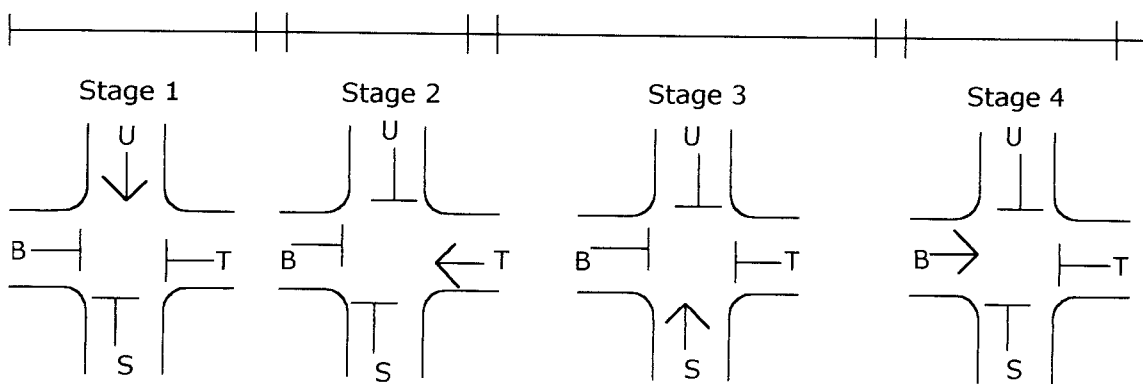
Phase 2 Timur 1



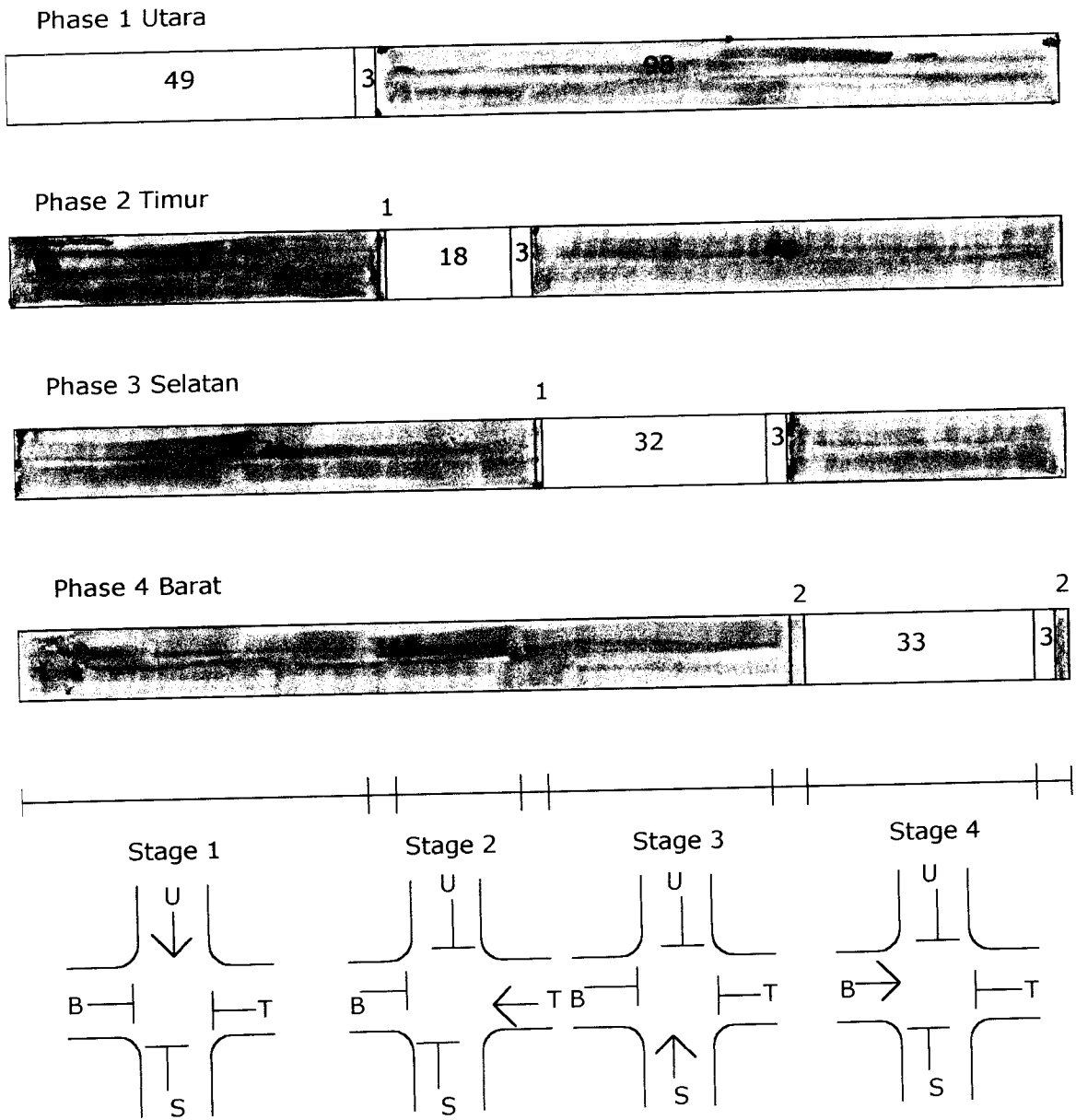
Phase 3 Selatan 1



Phase 4 Barat



Gambar 5.1 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Pingit

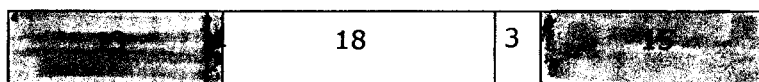


Gambar 5.2 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Jlagran

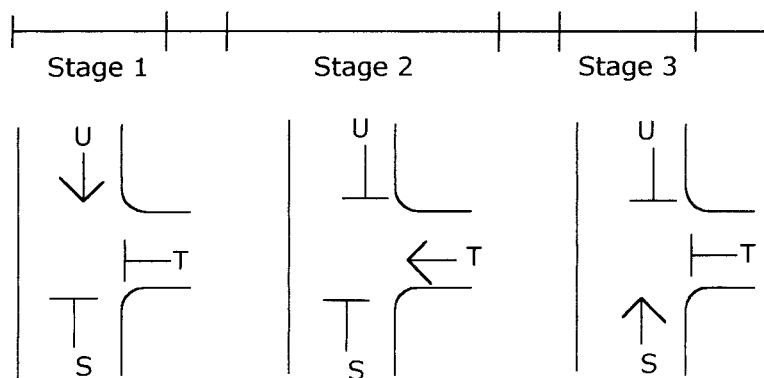
Phase 1 Utara



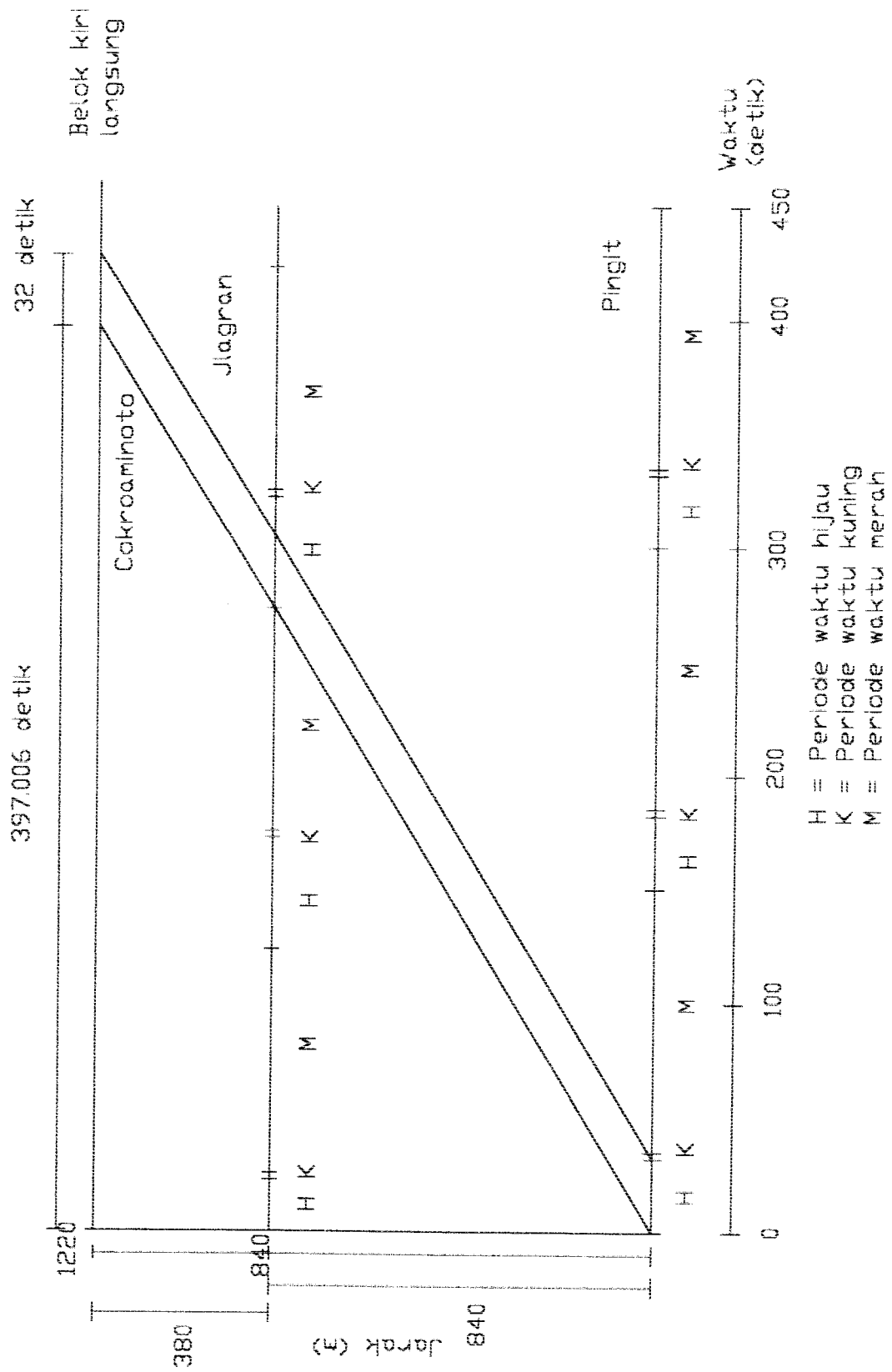
Phase 2 Timur



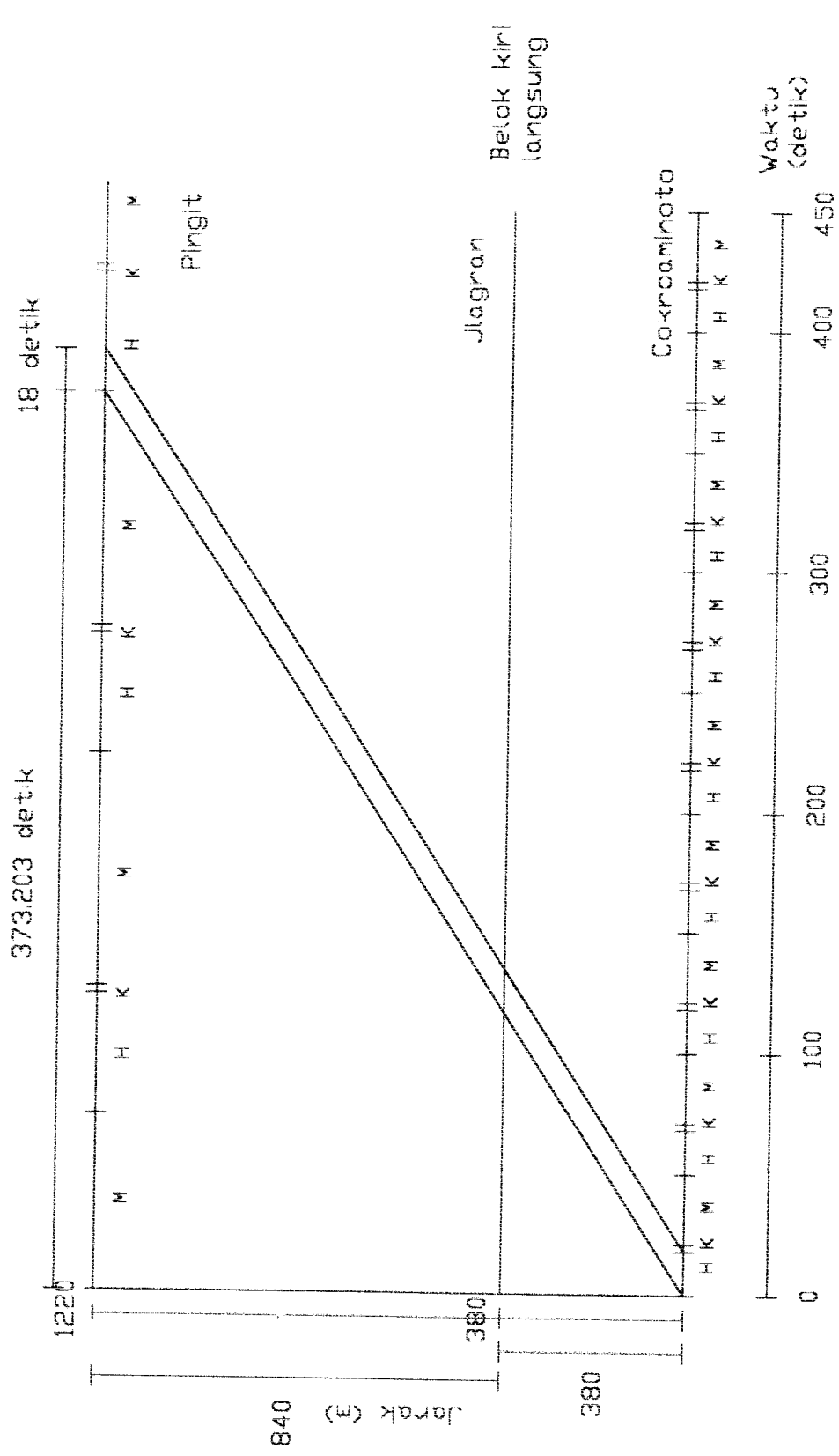
Phase 3 Selatan



Gambar 5.3 Diagram pengaturan Phase dan Stage Sempang Cokroaminoto



Gambar 5.4 Diagram koordinasi simpang dari simpang Pingit - Cakraaminoto



Gambar 5.5 Diagram koordinasi simpang dari simpang Cakraaminoto - Jlagran - Pingit

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terjadi perubahan waktu siklus yaitu Waktu siklus sebelum analisis ulang untuk simpang pingit adalah 129 detik, Jlagran 124 detik, Cokroaminoto 41 detik. Waktu siklus setelah analisis ulang untuk simpang pingit adalah 150 detik, Jlagran 150 detik, Cokroaminoto 50 detik.
2. Periode waktu merah, hijau, kuning untuk simpang Pingit pada pendekatan utara adalah 115, 32, 3. Selatan 97, 50, 3. Timur 123, 24, 3. Barat 119, 28, 3.
3. Periode waktu merah, hijau, kuning untuk simpang Jlagran pada pendekatan utara adalah 98, 49, 3. Selatan 115, 32, 3. Timur 129, 18, 3. Barat 114, 33, 3.
4. Periode waktu merah, hijau, kuning untuk simpang Cokroaminoto pada pendekatan utara adalah 37, 10, 3. Selatan 29, 18, 3. Timur 38, 9, 3.
5. Tundaan simpang rata-rata untuk simpang pingit adalah 56.84 det/smp. Jlagran 58.08 det/smp. Cokroaminoto 29.59 det/smp.
6. Jarak simpang Pingit dan Jlagran adalah 840 m dan jarak simpang Jlagran dan Cokroaminoto adalah 380 m.
7. Waktu tempuh rata-rata yang diperlukan bis kota jalur 12 dari simpang Pingit ke Jlagran ke Cokroaminoto 397.006 detik, Cokroaminoto ke Jlagran ke Pingit 373.203 detik.

8. Kecepatan rata-rata bis kota jalur 12 dari simpang Pingit ke Jlagran ke Cokroaminoto adalah 3.073 m/detik sedangkan dari Cokroaminoto ke Jlagran ke Pingit adalah 3.269 m/detik
9. Beda waktu kendaraan (bis kota jalur 12) terakhir dan awal yang masih dapat melewati simpang dengan tetap melewati lampu hijau (bandwidth) untuk arah Pingit, Jlagran, Cokroaminoto adalah 32 detik, sedangkan untuk arah Cokroaminoto, Jlagran, Pingit adalah 18 detik.
10. Bis kota jalur 12 dari simpang Pingit akan selalu menemui lampu hijau pada saat sampai disimpang Jlagran, sedangkan pada simpang Cokroaminoto bis kota tersebut belok kiri langsung sehingga tidak mengalami pemberhentian akibat lampu merah. Apabila bis kota tersebut berjalan dari simpang Cokroaminoto akan menemui lampu hijau pada simpang Pingit setiap 3 kali periode lampu hijau di simpang Cokroaminoto, sedangkan pada simpang Jlagran bis kota tersebut belok kiri langsung sehingga tidak mengalami pemberhentian karena lampu merah.

B. Saran

1. Perlu diadakan analisis ulang secara periodik pada persimpangan untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat mengingat jumlah kendaraan yang selalu berubah dari waktu ke waktu.
2. Perlu diadakan analisis koordinasi simpang yang mencakup wilayah yang lebih luas dengan menambah simpang-simpang yang dikoordinasikan untuk dapat meningkatkan kinerja kendaraan yang dikoordinasikan.

3. Perlu diadakan penelitian dengan menggunakan alat-alat yang lebih canggih dalam pengambilan data agar didapatkan data yang lebih akurat.
4. Perlu perawatan dan penggantian pada rambu-rambu maupun *traffic light* yang sudah rusak seperti mengganti *traffic light* yang sudah rusak atau tidak jelas lagi bila dilihat.
5. Perlu peningkatan kedisiplinan para pengguna jalan untuk mentaati rambu-rambu lalu-lintas seperti *traffic light* agar dapat mengurangi kemacetan dan kecelakaan.
6. Perlu kedisiplinan para supir dan kondektur bis kota untuk tidak berhenti pada tempat-tempat yang dilarang untuk berhenti sehingga tidak mengakibatkan kemacetan pada segmen jalan tertentu.
7. Perlu kedisiplinan para penumpang untuk tidak memberhentikan bis kota pada tempat-tempat yang dilarang untuk berhenti karena hal ini akan membuat para supir dan kondektur bis untuk berhenti pada tempat-tempat yang dilarang untuk berhenti.
8. Perlu dibangun halte-halte bis kota agar bis kota dapat menaik dan menurunkan penumpang pada tempat yang aman dan tidak membuat kemacetan pada segmen jalan tersebut.
9. Perlu tindakan tegas oleh polisi lalu lintas kepada pelanggaran peraturan lalu-lintas agar para pengguna jalan tidak semauanya melanggar peraturan lalu lintas sehingga kelancaran lalu lintas tidak terganggu.
10. Perlunya koordinasi antara instansi terkait yaitu Departemen Perhubungan dan Departemen kopolisian maupun perusahaan pengelola bis kota kopata agar dapat

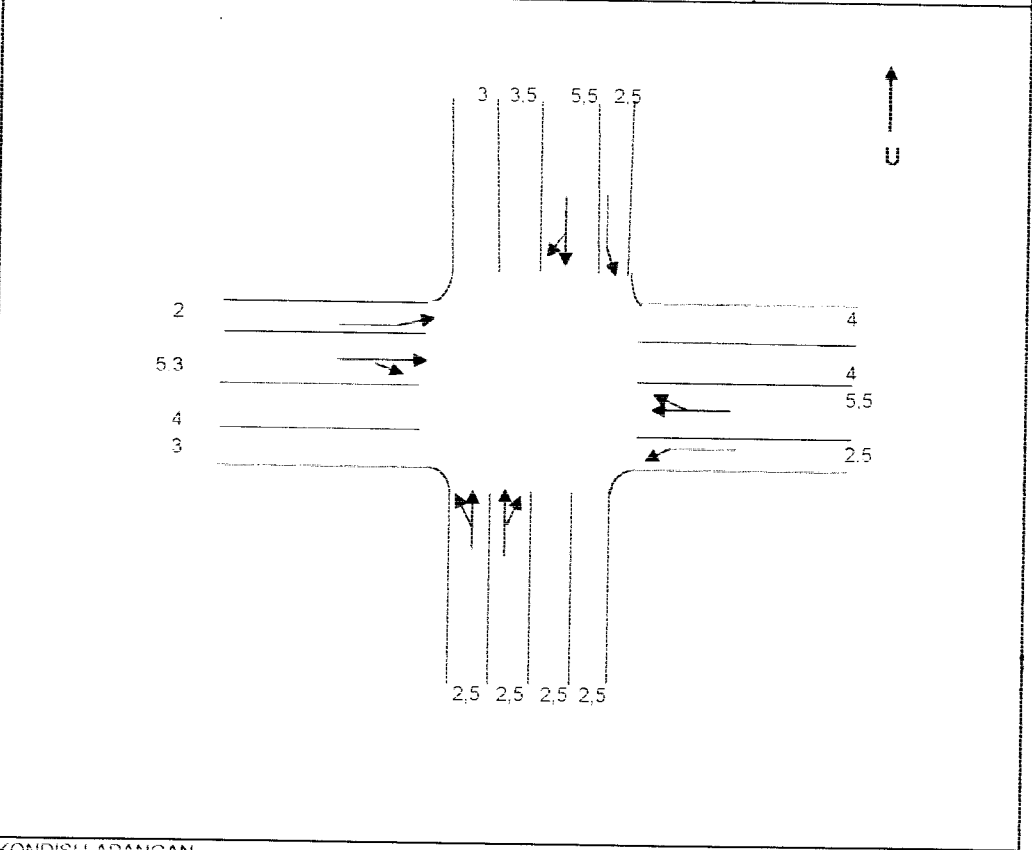
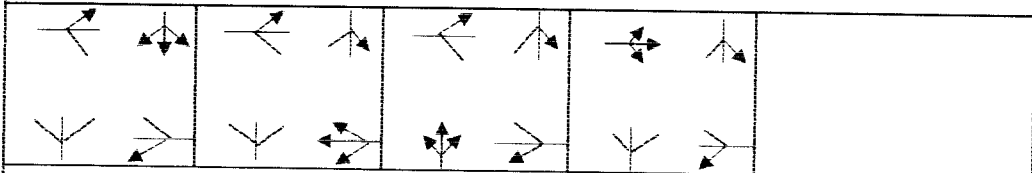
bersama-sama memecahkan masalah yang dihadapi dan tidak terjadi kesalah pahaman tentang peraturan-peraturan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota, 1997, **MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA (MKJI)**, PT. Bina Karya (Persero), Jakarta.
- Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996, **MENUJU LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN YANG TERTIB**, PT. Zaiyan Putra/Putera Perdana Decian, Bandung.
- Hoobs, F, D, 1995, **PERENCANAAN DAN TEKNIK LALU LINTAS**, terjemahan Gajah Mada University Press Jogjakarta, Jogjakarta.
- NAASRA, 1987, **TRAFFIC SIGNALS**, NAASRA, Sydney.
- Papacostas, C, S, 1990, **FUNDAMENTALS OF TRANSPORTATION ENGINEERING**, Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Pignataro, L, J, 1973, **TRAFFIC ENGINEERING**, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Salter, R, J, 1980, **HIGHWAY TRAFFIC ANALYSIS AND DESIGN**, The Macmillan Press Ltd, London and asingstoke.
- Silvia Sukirman, 1994, **DASAR-DASAR PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN**, Nova, Bandung.
- Siti Malkhamah, 1994, **SURVEI, VOLUME LALU LINTAS, DAN PENGANTAR MANAJEMEN LALU LINTAS**, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitras Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Transportation Research Board, 1994, **HIGHWAY CAPACITY MANUAL, Special Report No.209**, National Research Council, Washington D.C.

Simpang Bersinyal Formulir SIG-1 GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN	Tanggal	11 Maret 2002	Ditangani Oleh	Ananto Dan Sony
	Kota	Jogyakarta		
	Simpang	Pingit		
	Ukuran Kota			
	Perihal	4 Fase hijau awal		
Periode	Jam puncak pagi			

FASE SINYAL YANG ADA



KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Masuk W masuk	Belok kiri Langsung W LTOR	Keluar Wkeluar	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	T		Y		8	5.5	2.5	5
S	COM	R	T		T		5.5	5		6.5
T	COM	R	T		Y		8	5.5	2.5	7
B	COM	R	T		Y		7.3	5.3	2	8

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal : 11 Maret 2002		Formulir SIG-II		Ditangani oleh : Ananto dan Sony		Formulir SIG-II									
Formulir SIG-II		Kota : Jogjakarta		Simpang : Pingit		Pihal		: 4- Fase hijau									
ARUS LALU LINTAS		ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)		Kendaraan bermotor		Rasio		Rasio									
Kode Pende- kat	Arah	Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan berat (HV)		Sepeda motor (MC)		Kend. truk bermotor									
		emp terlindung = 1.0	emp terlawan = 1.0	emp terlindung = 1.3	emp terlawan = 1.3	emp terlindung = 0.2	emp terlawan = 0.4	P.LT	P.RT								
		kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam								
		Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
U	L	150	150	150	150	0	0	612	122	245	762	272	395	0.25	134		
	RT	266	266	266	266	0	0	780	156	312	1046	422	578		122		
	RT	275	275	275	275	0	0	607	121	243	882	396	518		73		
	Total	691	691	691	691	0	0	1999	400	800	2690	1091	1491		329		0.122
S	L	9	9	9	9	0	0	28	6	11	37	15	20	0.01	6		
	ST	457	457	457	457	2	3	1079	216	432	1538	575	891		54		
	RT	149	149	149	149	0	0	1525	305	610	1674	454	759		176		
	Total	615	615	615	615	2	3	2632	526	1053	3249	1144	1670		236		0.073
T	L	150	150	150	150	0	0	427	85	171	577	235	321	0.28	40		
	ST	227	227	227	227	0	0	854	171	342	1081	398	569		113		
	RT	126	126	126	126	0	0	343	69	137	469	195	263		47		
	Total	503	503	503	503	0	0	1624	325	650	2127	828	1153		200		0.09
B	L	363	363	363	363	3	4	1039	208	416	1405	575	783	0.45	132		
	ST	195	195	195	195	0	0	1300	260	520	1495	455	715		273		
	RT	165	165	165	165	0	0	433	87	173	598	252	338		47		
	Total	723	723	723	723	4	4	2772	554	1109	3495	1281	1836		452		0.129

SIMPANG BERSINYAL		Formulir SIG-III					Formulir SIG-III	
Formulir SIG III		Tanggal : 11 Maret 2002						
WAKTU ANTAR HIAU		Ditangani oleh : Ananto dan Sony						
WAKTU HILANG		Kota : Jogjakarta						
		Simpang : Pingit						
		Perihal : 4 Fase						
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					Waktu Merah semua (det)	
Pendekat	Kecapatan V_e m/det	Pendekat	U	S	T	B		
		Kecapatan V_A m/det	10	10	10	10		
U	10	Jarak berangkat-datang (det)**			32+5-22			
		Waktu berangkat-datang (det)**			3.2+0.5-2.2		1.5	
S	10	Jarak berangkat-datang (det)**				23.35+5-20.25		
		Waktu berangkat-datang (det)**				2.335+0.5-2.025	0.81	
T	10	Jarak berangkat-datang (det)**		26.25+0.5-16.7				
		Waktu berangkat-datang (det)**		2.625+0.5-1.67			0.005	
B	10	Jarak berangkat-datang (det)**	28+5-24					
		Waktu berangkat-datang (det)**	2.8+0.5-2.4				0.9	
		Penentuan waktu merah semua						
		Fase 1 → Fase 2					2	
		Fase 2 → Fase 3					1	
		Fase 3 → Fase 4					1	
		Fase 4 → Fase 1					1	
		Waktu kuning total (3det/fase)					12	
		Waktu hilang total (L.T) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)					17	

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

**) Waktu untuk berangkat = $(L_e + l_{sv}) / V_e$

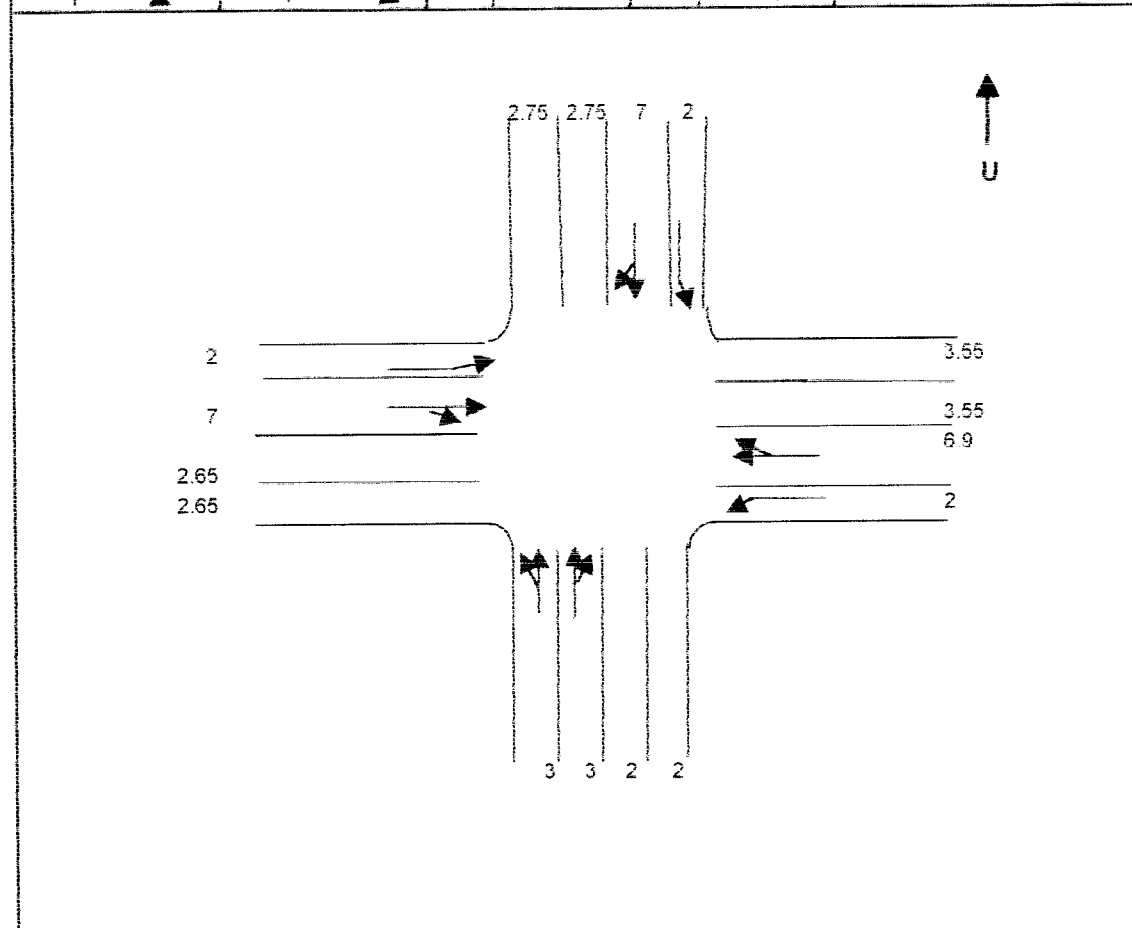
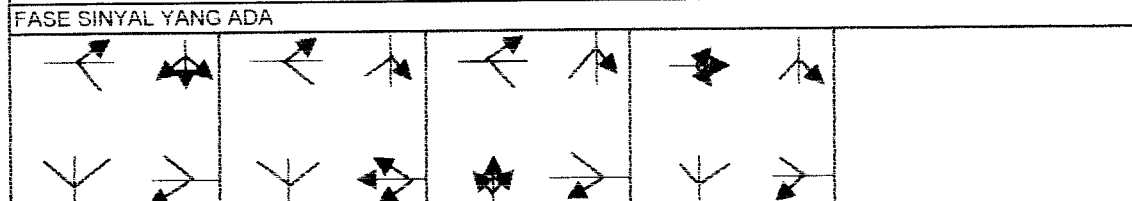
Waktu untuk datang = L_{sv} / V_A

SIMPANG BERSINYAL		Formulir SIG-IV																				
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS		Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani oleh : Ananto dan Sony																			
		Kota : Jogjakarta	Perihal : 4 Fase																			
		Simpang : Pingit	Periode : Jam puncak pagi																			
Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)																						
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Fase 1</div> <div style="text-align: center;">Fase 2</div> <div style="text-align: center;">Fase 3</div> <div style="text-align: center;">Fase 4</div> </div>																				
Kode per-kat	Hijau dalam fase no	Tipe per-kat	Arus RT smp/j		Rasio kendaraan berbelok	Rasio RT smp/j		Lebar efektif (m)	Nilai dasar smp/j hijau	Arus lempuh smp/jam hijau			Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/j Sxg/c	Derajat Kelelahan					
			Arus di	Arus lawan		Semua tipe penyecekat	Hanya tipe penyecekat			Belok kanan	Belok kiri	Belok lurus						Arus lalu lintas smp/j	FR	Q/S	Q	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
U	1	P	0.25		0.36			5.5	3300	1.05	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	3410	818	0.24		34.5	812	0.90
S	3	P		0.01	0.40			5	3000	1.05	0.92	1.00	1.00	1.104	1.00	3194	1144	0.36		34.5	854.3	1.34
T	2	P	0.28		0.24			5.5	3300	1.05	0.91	1.00	1.00	1.062	1.00	3350	593	0.18		21.5	558.3	1.05
B	4	P	0.45		0.20			5.3	3180	1.05	0.90	1.00	1.00	1.052	1.00	3161	707	0.22		21.5	525.9	1.34
Waktu hilang total L			17			Waktu siklus pra penyesuaian C _{ij} (det)			73			IFR =			0.58							
L.T. (det)						waktu siklus yang disesuaikan C (det)			129													

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal		Ditangani Oleh								
Formulir SIG-V		11 Maret 2002		Ananto dan Sony								
PANJANG ANTRIAN		Kota		Perihal								
Jumlah Kendaraan Terhenti		Jogjakarta		4 Fase								
TUNDAAN		Simbang		Periode								
		Pingit		Jam puncak pagi								
		Waktu Siklus										
		129										
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan hijau	Rasio	Jumlah kendaraan antri (smp)	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 total smp/det
1	Q	C	DS=Q/C	GR=g/c	NQ	QL	NS	NSV	DT	DG	D=DT+DG	DXQ
U	818	912	0.90	0.2674	31.82	10	0.977	12	13	14	15	16
S	1144	854	1.34	0.2674	194.08	165	4.261	4875	59.65	9.22	63.51	520.30
T	593	588	1.05	0.1667	45.42	68	1.924	1141	674.63	9.22	683.84	7823.17
B	707	527	1.34	0.1667	119.64	165	4.250	3005	208.57	6.36	214.93	1274.54
LTOR (Semua)	1082								689.37	13.10	702.47	4966.47
Arus Kor Qkor									0	3	6	6432
Arus total Qtot	4344							9620			Total	1464940
												2.26
												Tundaan simpang rata-rata (cat/smp)
												337.23

Analisis ulang		Formulir SIG-I	
Simpang Bersinyal Formulir SIG I : GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN	Tanggal	: 11 Maret 2002	Ditangani Oleh : Ananto Dan Sony
	Kota	: Jogjakarta	
	Simpang	: Pingit	
	Ukuran Kota	:	
	Perihal	: 4 Fase hijau awal	
	Periode	: Jam puncak pagi	



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri Jarak ke Lebar Pendekat					
					Langsung Ya/Tidak	Kendaraan Parkir (m)	Pendekat Wa	Masuk W masuk	Belok kiri Langsung W LTOR	Keluar Wkeluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	T		Y		9	7	2	4
S	COM	R	T		T		6	6		5.5
T	COM	R	T		Y		8.9	6.9	2	5.3
B	COM	R	T		Y		9	7	2	7.1

Analisis ulang		Formulir SIG-IV																					
SIMPANG BERSINYSAL		Tanggal : 11 Maret 2002																					
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS		Kota : Jogjakarta																					
Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)		Simpang : Pinggir																					
		Perihal : 4 Fase																					
		Periode : Jam puncak pagi																					
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4																		
575 455 252	422 396 272 195 398 235	15 454 675																					
Kode per-kat	Hijau dalam fase no	Tipe per-kat	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/j	Lebar efektif laju (m)	Nilai dasar smp/j hijau	Arus RT smp/jam hijau	Arus lalu lintas smp/j	Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/j Sxgic	Derajat Keje-nuhan										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
U	1	P	0.25	0.36	0.36	4200	1.05	0.90	1.00	1.00	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	4340	818	0.19	0.24	32	910	0.90	
S	3	P	0.01	0.40	0.40	3600	1.05	0.92	1.00	1.00	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	3833	1144	0.30	0.37	50	1273	0.90	
T	2	P	0.28	0.24	0.24	4140	1.05	0.91	1.00	1.00	1.062	1.00	1.00	1.00	1.00	4203	593	0.14	0.18	24	659.7	0.90	
B	4	P	0.45	0.20	0.20	4200	1.05	0.90	1.00	1.00	1.052	1.00	1.00	1.00	1.00	4175	707	0.17	0.21	28	786.5	0.90	
Waktu hilang total L			17			Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)			150			IFR =			0.80								
LTI (det)						waktu siklus yang disesuaikan C (det)			150			IFR =			0.80								

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL		Tanggap		: 11 Maret 2002		Ditanggapi Oleh : Ananto dan Sony										
Formulir SIG-V		Kota		: Jogjakarta		Perihal										
PANJANG ANTRIAN		Simpang		: Pingit		: 4 Fase										
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI		Waktu Siklus		: 150		: Jam puncak pagi										
TUNDAAN																
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan hijau	Rasio DS=Q/C	Rasio GR=g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)		Rasio kendaraan stop/smp		Panjang antrian (m)	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan geometrik rata-rata		Tundaan rata-rata		Tundaan total smp/det
						N1	N2	Total	NQ+NQ2=			DT	DG	DT+DG	DxQ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
U	878	910	0.90	0.2104	3.65	33.19	36.84	43	123	0.973	796	72.13	3.95	76.08	6223.9	
S	1144	1273	0.90	0.3331	3.73	45.37	49.10	57	190	0.927	1061	58.16	3.88	62.04	7097.4	
T	593	660	0.90	0.1575	3.55	24.25	27.81	33	96	1.013	601	83.46	4.03	85.50	5066.9	
B	707	787	0.90	0.189	3.62	28.78	32.40	38	109	0.990	700	75.97	3.97	79.94	5652.1	
LTOR (Sembai)	1082											0	6	6	6492	
Arus Kor Qkor										Total	3157			Total	246915	
Arus total Qtot	4344									Total	0.73			Total		66.84

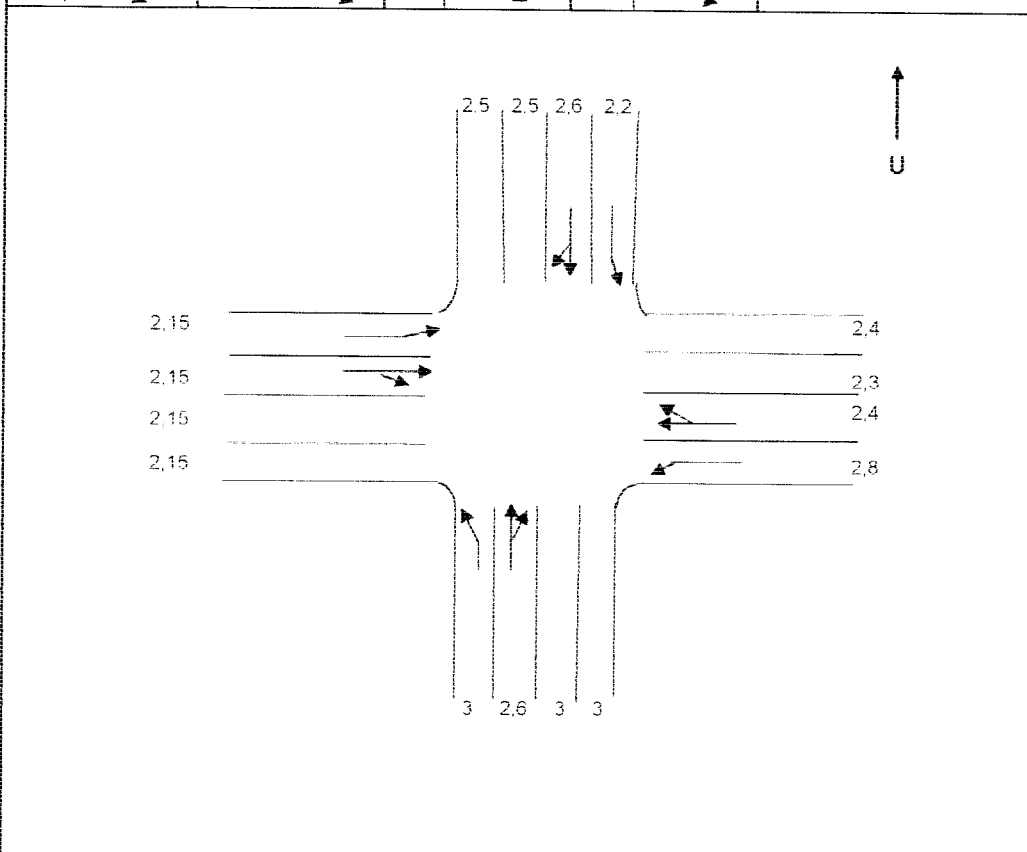
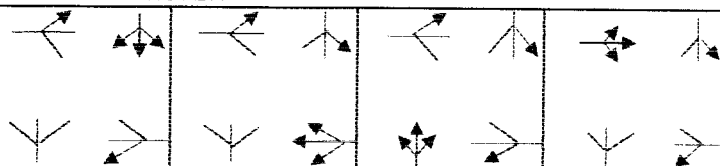
Tundaan simpang rata-rata (det/smp)

Sebelum analisis ulang

Formulir SIG-I

Simpang Bersinyal	Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani Oleh : Ananto Dan Sony
Formulir SIG-I	Kota : Jogjakarta	
GEOMETRI	Simpang : Jlagran	
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota : 3,2 juta	
LINGKUNGAN	Perihal : 4 Fase hijau awal	
	Periode : Jam puncak pagi	

FASE SINYAL YANG ADA



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Linggih/Kendaraan	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri		Jarak ke Lebar Pendekat		Lebar Pendekat	
					Langsung Ya/Tidak	Kendaraan Parkir (m)	Pendekat Wa	Masuk W masuk	Belok kiri Langsung W LTOR	Keluar Wkeluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	Y	-4.15	Y		4.8	2.6	2.2	6
S	COM	R	T	-4.2	Y		5.6	2.6	3	5
T	COM	R	T	-4.95	Y		5.2	2.4	2.8	4.3
B	COM	R	T	0	Y		4.3	2.15	2.15	4.7

Formulir SIG-III

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG III WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Tanggal : 11 Maret 2002 Ditangani oleh : Ananto dan Sony Kota : Jogjakarta Simpang : Jlagrah Perihal : 4 Fase		Waktu Merah semua (det)			
LALU LINTAS BERANGKAT LALU LINTAS DATANG							
Pendekat	Kecepatan V _E m/det	Pendekat	U	S	T	B	Waktu Merah semua (det)
		Kecepatan V _a m/det	10	10	10	10	10
U	10	Jarak berangkat-datang (m)*			27.3+5.35.7		
		Waktu berangkat-datang (det)**			2.73+0.5-3.57		0.34
S	10	Jarak berangkat-datang (m)*				21.25+5.23.8	
		Waktu berangkat-datang (det)**				2.125+0.5-2.38	0.245
T	10	Jarak berangkat-datang (m)*		42.1+5-17.4			
		Waktu berangkat-datang (det)**		4.21+0.5-1.74			2.97
B	10	Jarak berangkat-datang (m)*	28.4+5-22.15				
		Waktu berangkat-datang (det)**	2.84+0.5-2.215				1.125
Penentuan waktu merah semua Fase 1 → Fase 2 fase 2 → Fase 3 fase 3 → Fase 4 fase 4 → Fase 1							0.5 0.5 3 1.5
Waktu kuning total (3det/fase) Waktu hilang total (L.TI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)							12 17.5

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

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

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

Formulir SIG-IV

Sebelum analisis ulang

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-IV - PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal : 11 Maret 2002
Kota : Jogjakarta
Simpang : Jlagran

Ditangani oleh: Ananto dan Sony
Perihal : 4 Fase
Periode : Jam puncak pag.

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)

Kode	Hijau dalam fase no	Tipe pen- ket	Rasio kendaraan berbelok		Atus RT smp/j	Lebar efektif (m)	Nilai dasar smp/j hijau	Atus jeruh smp/jam hijau		Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapa- sitas smp/j Sxg/c	Dere- jat Keje- nuhar									
			Atus RT smp/j	Arus FR				Faktor-faktor penyesuaian															
				Semua tipe pendekatan		Hanya tipe P		Belok kanan kiri															
				Ukur- an kota FCS	Ham- batar sam- ping Fsf	Parkir Fp	Belok kanan Fk	Belok kiri Fl	Belok Fk	Belok Fl	Q	PR= FRCRI= IFR	g	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	24
U	1	P	0.29		0.38		2.6	1560	1.05	0.94	1.02	1.00	1.00	1.10	1.00	1726	544	0.32	0.56	30	420.7	1.29	
S	3	P	0.19		0.03		2.6	1560	1.05	0.94	1.02	1.00	1.008	1.00	1.00	1583	470	0.30		30	384.2	1.22	
T	2	P	0.02		0.85		2.4	1440	1.05	0.92	1.025	1.00	1.221	1.00	1.00	1741	389	0.22		23	324	1.20	
B	4	P	0.62		0.07		2.15	1290	1.05	0.93	1.00	1.00	1.018	1.00	1.00	1283	308	0.24	0.43	23	236.2	1.29	
Waktu hilang total L		17.5		Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)		71																	
LTI (det)				waktu siklus yang disesuaikan C (det)		124																	

Sebelum analisis ulang

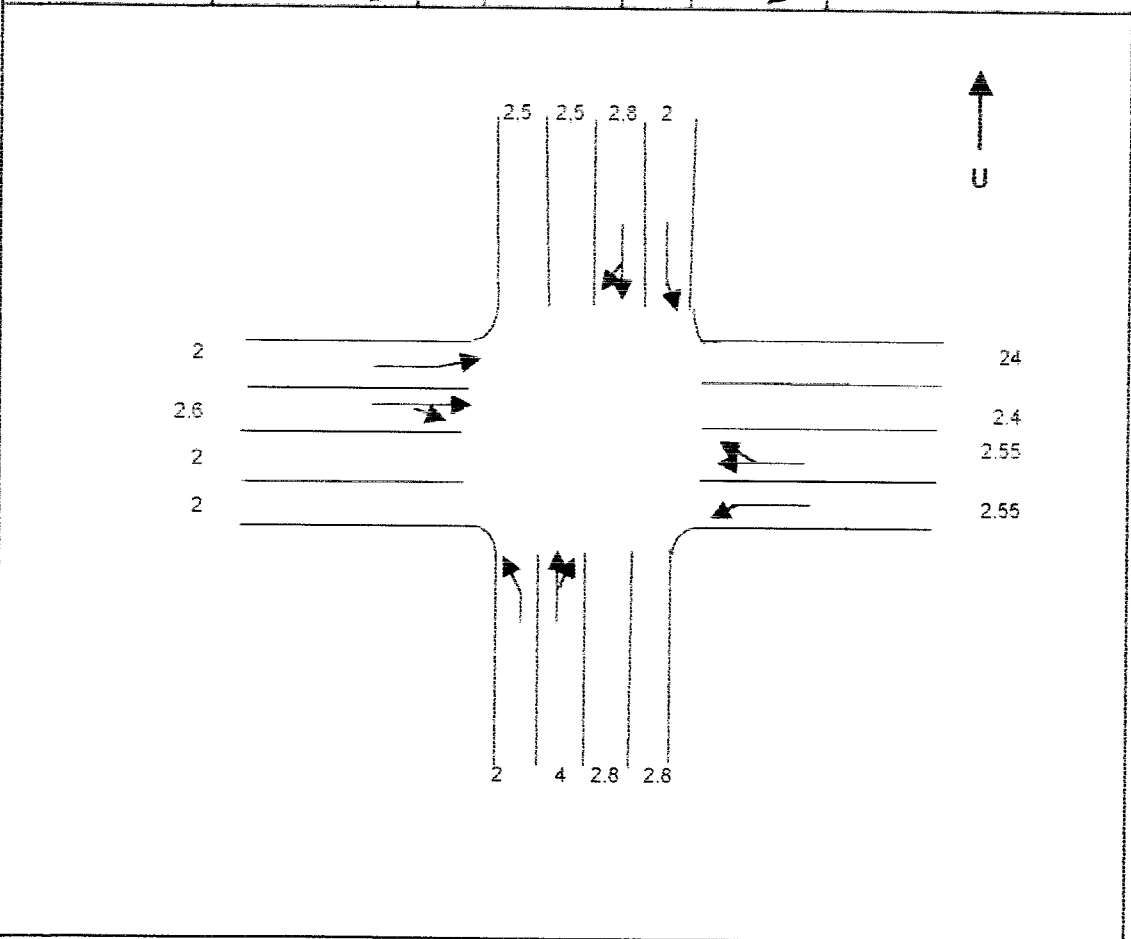
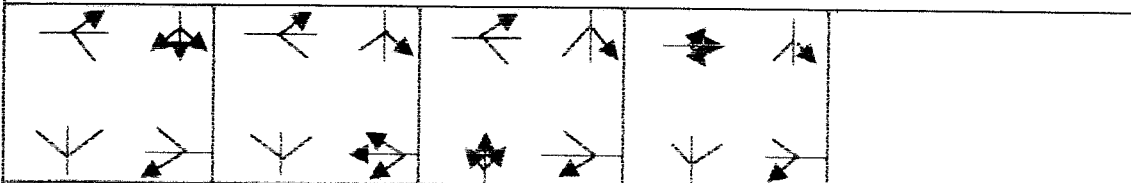
SIMPANG BERSINYAL		Tanggal		11 Maret 2002		Ditangani Oleh		Ananto dan Sony							
Formulir SIC-V		Kota		Jogjakarta		Perihal		4 Fase							
PANJANG ANTRIAN		Simpang		Jl. Graha		Periode		Jam puncak pagi							
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI		Waktu Siklus		124											
TUNDAAN															
Kode Pencak	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuh hijau	Rasio	Jumlah kendaraan antri (sm)	N1	N2	Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan lalu lintas rata-rata cat/smp	Tundaan geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det	
1	Q	C	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U	544	420.7	1.29	0.24	84.92	20.98	84.92	120.00	923.08	4.079	2219	601.44	9.30	610.73	332238
S	450	384.2	1.17	0.24	52.82	16.40	52.82	80.00	615.38	3.067	1380	391.01	11.90	402.91	181309
T	389	324.0	1.20	0.19	49.72	14.04	49.72	77.00	641.67	3.339	1299	449.31	1.43	450.74	179338
B	308	288.2	1.29	0.19	48.79	11.37	48.79	75.00	697.67	4.139	1275	619.68	15.24	634.91	195553
LTOR (Semua)	829														
Arus Kor Qkor															
Arus total Qtot	2520														
Total											Total		Total		
Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp											6173		8894.3		
Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp											2.45		352.94		

Analisis ulang

Formulir SIG-I

Simpang Bersinyal Formulir SIG-I : GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN	Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani Oleh : Ananto Dan Sony
	Kota : Jogjakarta	
	Simpang : Jagran	
	Ukuran Kota : 3.2 juta	
	Perihal : 4 Fase hijau awal	
	Periode : Jam puncak pagi	

FASE SINYAL YANG ADA



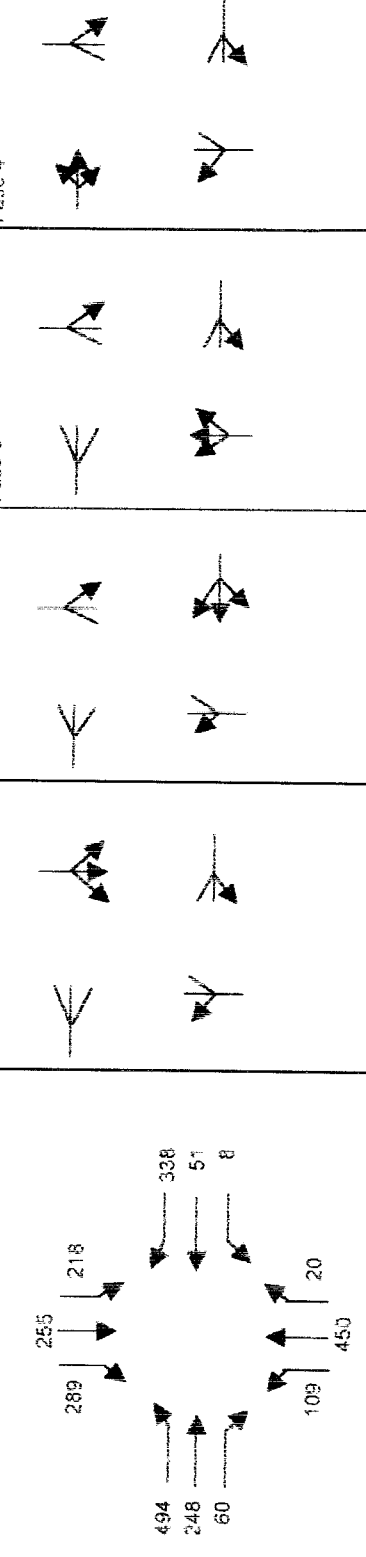
KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jajan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri	Jarak ke	Lebar Pendekat			
					Langsung Ya/Tidak	Kendaraan Parkir (m)	Pendekat Wa	Masuk W masuk	Belok kiri W LTOR	Keluar Wkeluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	Y	4.15	Y		4.8	2.8	2	4.6
S	COM	R	T	4.2	Y		6	4	2	5
T	COM	R	T	4.95	T		5.1	5.1		4
B	COM	R	T	0	Y		4.6	2.6	2	4.8

SIMPANG BERSINYAL Tanggal : 11 Maret 2002 Perihal : 4 Fase

Formullir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS Kota : Jogyakarta Simbang : Jagran Periode : Jam puncak pagi

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam) Fase 1 Fase 2 Fase 3 Fase 4



Kode petri- kat	Hijau dalam fase no	Tipe pen- kat	Rasio kendaraan berbelok		Arus RT smp/j Arwah lawan (ln)	Lebar efektif (m)	Nilai dasar smp/j hijau		Faktor-faktor penyesuaian					Arus lalu lintas smp/j		Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas Sxg/c	Dera- jat Keje- nuhan	
			PLT	PRT			So	Semua tipe pendekatan		Hanya tipe P		Q	S								
								Ukur- an kota	Ham- batan sany- ping Fsf	Kelan Pakir	Belok kanan kiri			Belok kiri	Belok kanan						Nilai dise- suai kan smp/j hijau
U	1	P	0.29	0.38	10	9	1.05	1.02	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1858	544	0.29	0.37	49	607	0.90
S	2	P	0.19	0.03	10	4	1.05	1.02	1.00	1.008	1.00	1.00	1.00	1.00	2435	470	0.19	0.24	32	524.4	0.90
T	2	P	0.85	0.03	10	5.1	1.05	1.025	1.00	1.221	1.00	1.00	1.00	1.00	3699	397	0.11	0.14	18	443	0.90
B	4	P	0.02	0.07	10	2.6	1.05	0.93	1.00	1.018	1.00	1.00	1.00	1.00	1551	308	0.20	0.25	33	343.7	0.90
Waktu hilang total L			17.5			Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)			150					IFR=		0.79					
LT (det)						waktu siklus yang disesuaikan C (det)			150					N/rent							

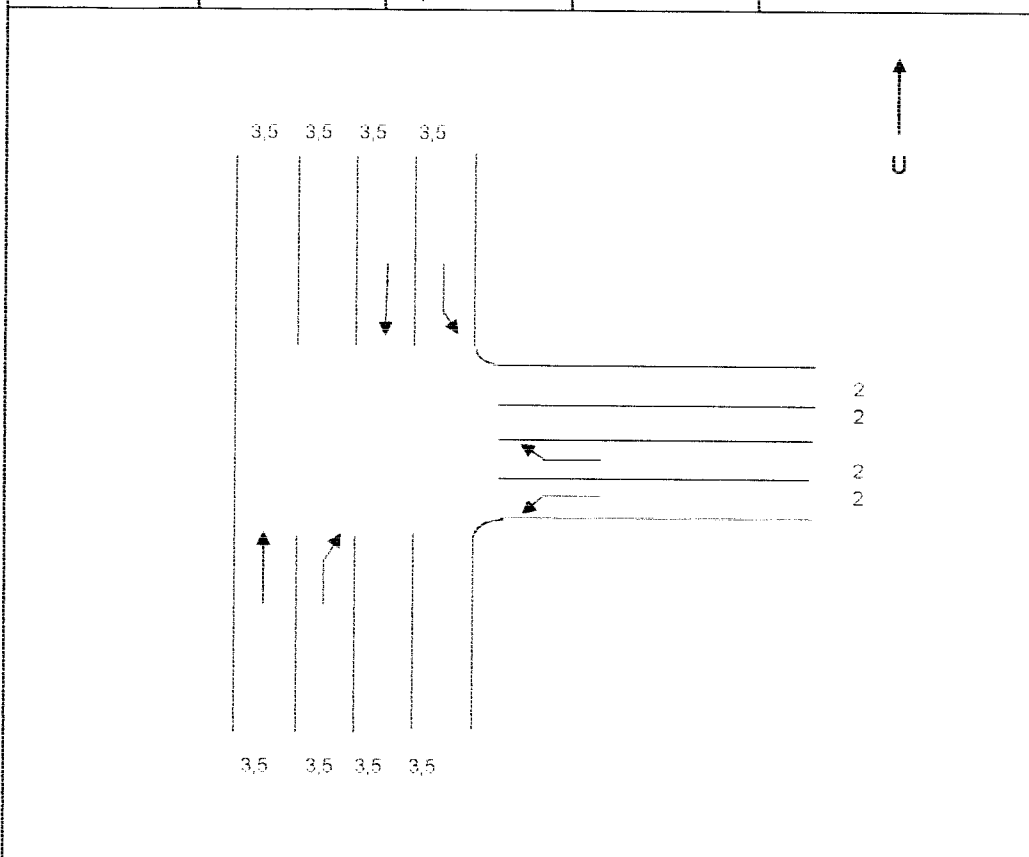
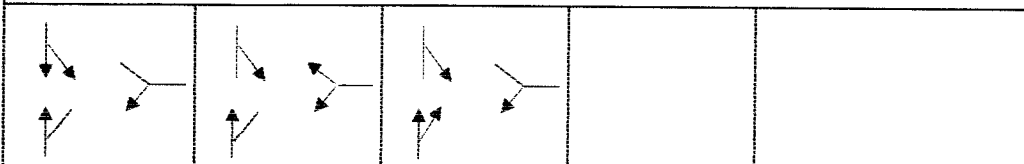
Analisis ulang										Formulir SIG-V								
SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 11 Maret 2002								
Formulir SIG-V										Ditanggapi Oleh : Ananto dan Sony								
PANJANG ANTRIAN										Perihal : 4 Fase								
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI										Periode : Jam puncak pagi								
TUNDAAN																		
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Q	2	C	DS=Q/C	4	Derajat kejenuhan hijau	Rasio	N1	N2	Jumlah kendaraan antri (smp)		Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah kendaraan berhenti smp/jam	Tundaan			
											Total	NQ _{max}			Panjang antrian (m)	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det
1																		
U	544			606.9	0.90	0.33	0.33	3.45	7	21.58	25.03	0.994	541	68.51	3.99	72.50	39438	
S	450			524.3	0.86	0.22	0.22	2.38	18.05	20.42	0.980	441	72.93	3.92	76.86	34585		
T	397			442.9	0.90	0.12	0.12	3.34	16.31	19.65	1.069	424	92.21	3.92	96.13	32164		
B	308			343.6	0.90	0.22	0.22	3.24	12.47	15.70	1.101	339	90.61	4.36	94.97	29250		
LTOR (Semua)	821													0	6	6	4926	
Arus Kor Gikor	2520												1745				146363	
Arus total Qtot													0.69				53.08	
										Total			Tundaan simpang rata-rata (det/smp)					

Sebelum analisis ulang

Formulir SIG-1

Simpang Bersinyal Formulir SIG-1 : GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN	Tanggal	11 Maret 2002	Ditangani Oleh	Ananto Dan Sony
	Kota	Jogyakarta		
	Simpang	Cokroaminoto		
	Ukuran Kota	3,2 juta		
	Perihal	4 Fase hijau awal		
	Periode	Jam puncak pagi		

FASE SINYAL YANG ADA



KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri		Lebar Pendekat			
					Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Pendekat Wa	Masuk W masuk	Belok kiri Langsung W L TOR	Keluar Wkeluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	T	0	Y		7	3,5	3,5	7
S	COM	R	T	0	T		7	3,5	0	7
T	COM	R	T	2,2	Y		4	2	2	7

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II : ARUS LALU LINTAS		Tanggal : 11 Maret 2002		Ditangani oleh : Ananto dan Sony													
		Kota : Jogjakarta		Prihal													
		Simpang : Cokroaminoto		Periode : Jam puncak pagi													
Kode Pende- kat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)															
		Kendaraan ringan (LV)			Kendaraan berat (HV)			Sepeda motor (MC)			Kendaraan bermotor Total MV			Rasio berbelok		Kend tak bermotor	
		emp terlindung = 1.0		emp terlindung = 1.3		emp terlindung = 0.2		emp terlindung = 0.4								Rasio UM/MV	
		emp terlawan = 1.0		emp terlawan = 1.3		emp terlawan = 0.2		emp terlawan = 0.4									
		kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	P LT	P RT	Arus UM	kend/ jam	17	18
		Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	15	16	139	17	18	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
U	LT/LTOR	156	156	156	0	868	174	347	1024	503	0.62	71					
	ST	124	124	124	0	400	80	160	524	284	0.00	68					
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	280	280	280	0	1268	254	507	1548	787	0.00	139					
S	LT/LTOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00			
	ST	120	120	120	0	231	46	92	351	166	0.00	13					
	RT	271	271	271	0	985	197	394	1256	665	0.74	84					
	Total	391	391	391	0	1216	243	486	1607	634	0.00	97					
T	LT/LTOR	170	170	170	0	786	157	314	956	327	0.67	36					
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	84	84	84	0	383	77	153	467	161	0.33	14					
	Total	254	254	254	0	1169	234	468	1423	488	0.00	50					

Formulir SIG-III

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal : 11 Maret 2002	
Formulir SIG III		Ditangani oleh : Ananto dan Sony	
WAKTU ANTAR HIJAU		Kota : Jogjakarta	
WAKTU HILANG		Simpang : Cokroaminoto	
		Perihal : 4 Fase	
LALU LINTAS BERANGKAT			
Pendekat	Kecepatan V_E m/det	U	Waktu Merah semua (det)
	Pendekat	S	
	Kecepatan V_A m/det	10	10
U	Jarak berangkat-datang (m)*	T	B
	10 Waktu berangkat-datang (det)**		10
	Jarak berangkat-datang (m)*		22.6+5-22.5
S	Jarak berangkat-datang (m)*		2.26+0.5-2.25
	10 Waktu berangkat-datang (det)**		22.6+5-29.5
	Jarak berangkat-datang (m)*		2.26+0.5-2.95
T	Jarak berangkat-datang (m)*		29.5+5-22.6
	10 Waktu berangkat-datang (det)**		2.95+0.5-2.26
			1.19
Penentuan waktu merah semua			
	Fase 1	→	Fase 2
	fase 2	→	Fase 3
	fase 3	→	Fase 4
			1
			1
			1.5
	Waktu kuning total (3det/fase)		
	Waktu hilang total (L+T) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)		9
			12.5

*) Dari gambar, lihat contoh Gambar B-2.1

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

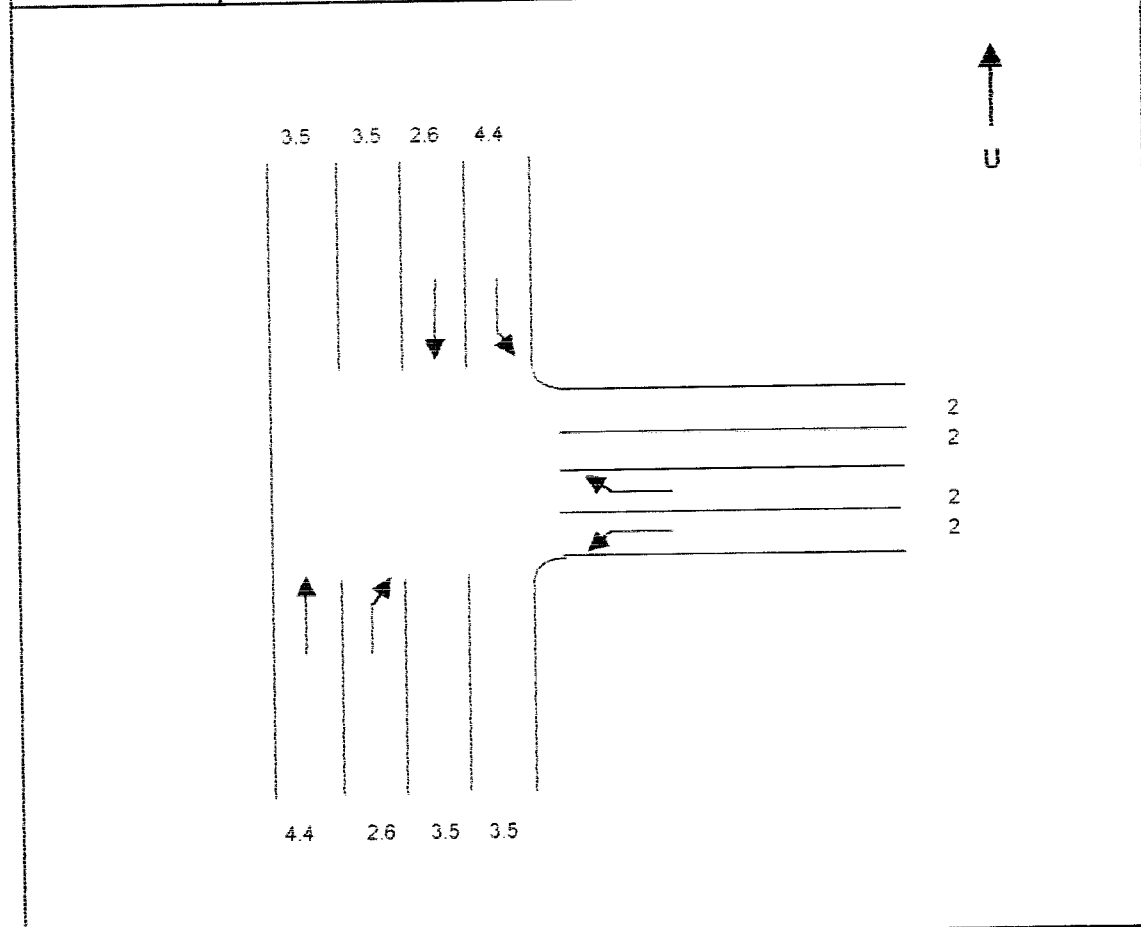
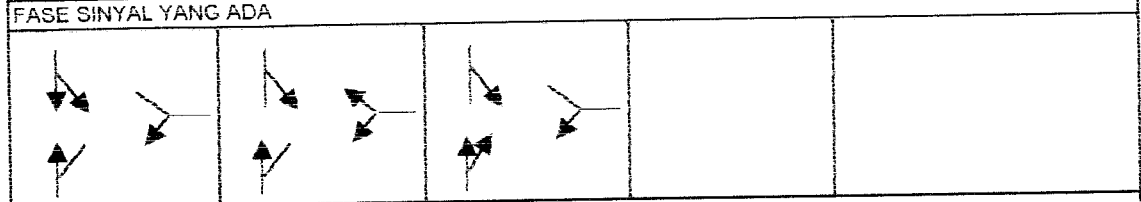
Waktu untuk datang = L_{AV} / V_{AV}

SIMPANG BERSINYAL		TANGGAL		DITAMANGI OLEH							
PANJANG ANTRIAN		11 Maret 2002		Ananto dan Sony							
Jumlah kendaraan terhenti		Jogjakarta		Perihal							
TUNDAAN		Cokroaminoto		3 Fase							
Kapasitas smp/jam		Waktu Siklus		Periode							
C		41		Jam puncak bagi							
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Derajat kejenuhan hijau	Rasio DS=Q/C GR=g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)		Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
				N1	N2			Total	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp
1	2	4	5	6	7	8	NS	DT	OG	D=DT+DG	DxQ
U	204	0.51	0.170	0.27	2.15	2.42	11	13	14	15	16
S	634	0.82	0.317	1.76	6.67	8.42	0.937	18.63	3.75	22.38	4565
T	151	0.51	0.210	0.27	1.66	1.93	1.050	21.12	3.98	25.10	15911
							0.947	18.30	3.89	22.19	3572
L.TOR (Semua)	657							0	6	6	39.42
Arus Kor Okor							Total			Total	27.950
Arus total Citot	1656						Total			Total	16.90

Tundaan simpang rata-rata (det/smp)

Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp

Analisis ufang		Formulir SIG-I	
Simpang Bersinyal		Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani Oleh : Ananto Dan Sony
Formulir SIG-I :		Kota : Jogjakarta	
GEOMETRI		Simpang : Cokroaminoto	
PENGATURAN LALU LINTAS		Ukuran Kota : 3,2 juta	
LINGKUNGAN		Perihal : 4 Fase hijau awal	
		Periode : Jam puncak pagi	



KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Sampang Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandaian %	Belok kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat Pendekat	Masuk W masuk	Belok kiri Langsung W LTOR	Keluar Wkeluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	T	0	Y		7	2,6	4,4	7
S	COM	R	T	0	T		7	2,6	0	7
T	COM	R	T	2,2	Y		4	2	2	7

Formulir SIG-IV

Analisis ulang		Tanggal : 11 Maret 2002		Ditangkar oleh: Ananto dan Sony																			
SIMPANG BERSINYAL		Kota : Jogjakarta		Perihal : 4 Fase																			
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS		Simbang : Cokroaminoto		Periode : 1 jam puncak pagi																			
Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)																							
Fase 1		Fase 2		Fase 3																			
Kode pen- kal	Hijau dalam fase no	Tipe pen- kat	Rasio kendaraan berbelak	Arus RT smp/j Arah lawan diti	Lebar efektif (m)	Arus jenuh smp/jam hijau				Arus lalu lintas smp/j	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapa- sitas smp/j Sxg/c	Dera- jat Keje- nuhan									
						Nilai dasar smp/j	Ukur- an kota FCS	Serius tipe FSP	Kelam- Parkir FG						Faktor-faktor pendekat FP	Hanya tipe Belok kanan FR	Belok kiri FLT	Nilai dise- sui kan smp/j hijau 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	1	P	0.62		2.6	1550	1.05	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1474	204	0.14	0.26	10	291.8	0.70
S	3	P		0.74	2.6	1560	1.05	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1813	468	0.25	0.49	18	568.5	0.70
T	2	P	0.67	0.33	2	1200	1.05	0.94	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1265	161	0.13	0.24	9	230.3	0.70
Waktu hilang total L			12.5	Waktu siklus pra penyesuaian C (det)													50	IFR =		0.52			
LTI (det)			waktu siklus yang disesuaikan C (det)													50							

Analisis utang										Formulir SIG-V					
SIMPANG BERSINYAL										Ditanggapi Oleh : Ananto dan Sony					
Formulir SIG-V										Perihal : 3 Fase					
PANJANG ANTRIAN										Periode : Jam puncak pagi					
Jumlah Kendaraan Terhenti															
TUNDAAN															
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan hijau	Rasio	N1	N2	Jumlah kendaraan antri (smp)		Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
							Total	NQMAX			Panjang antrian (m)	Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/ktet
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	DT	DG	D=DT+DG	DXQ
U	204	292	0.70	0.197	0.65	2.64	3.29	7	53.85	1.045	213	26.71	4.18	30.89	6302
S	634	610	0.95	0.368	6.23	8.54	14.77	17	130.77	1.510	957	48.93	3.78	52.61	33353
T	161	230	0.70	0.182	0.65	2.10	2.75	6	60.00	1.105	178	29.32	4.21	33.53	5399
LTOR (Semua)	657											0	6	6	3942
Arus Kor Cikot										Total	1348				48997
Arus total Cikot	1656									Total	0.81				29.59
											Tundaan simpang rata-rata (det/smp)				

Survei kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jlagran - Cokro

Hari/tanggal : Sabtu, 02-03-02 (Pagi)

Surveyor : Fanfan, Muzzy, Ari

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroamino (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2273 B	06:24	06:29	06:30	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2949 B	06:27	06:33	06:34	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2561 CA	06:32	06:36	06:38	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2503 CA	06:34	06:39	06:40	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2640 BA	06:35	06:39	06:41	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2676 BB	06:35	06:40	06:41	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2844 C	06:35	06:41	06:42	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2810 BA	06:38	06:43	06:44	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2521 CA	06:38	06:42	06:45	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2675 BB	06:41	06:45	06:47	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2745 BA	06:41	06:46	06:47	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2590 BB	06:45	06:51	06:52	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2299 BA	06:46	06:52	06:54	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2991 BA	06:49	06:53	06:54	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2970 AE	06:50	06:55	06:57	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2506 CA	06:53	06:57	06:58	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2993 BA	06:54	06:59	07:00	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2815 BA	06:58	07:03	07:05	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2830 BA	06:59	07:04	07:05	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2646 CA	07:04	07:08	07:09	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2943 B	07:04	07:09	07:10	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2500 CA	07:07	07:10	07:12	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2518 CA	07:08	07:12	07:15	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2674 BB	07:08	07:15	07:17	00:07	00:02	2	3.167
AB 2998 BA	07:16	07:21	07:22	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2522 CA	07:19	07:23	07:24	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2776 BE	07:22	07:25	07:27	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2903 BA	07:25	07:30	07:32	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2775 BE	07:27	07:31	07:32	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2507 CA	07:28	07:32	07:33	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2986 BA	07:31	07:35	07:37	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2673 BB	07:32	07:37	07:39	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2906 BA	07:35	07:39	07:40	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2510 CA	07:35	07:40	07:42	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2755 C	07:36	07:41	07:42	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2771 BA	07:44	07:48	07:49	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2719 AE	07:44	07:48	07:50	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2504 CA	07:46	07:50	07:52	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2519 CA	07:49	07:52	07:55	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2502 CA	07:53	07:58	07:59	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2949 B	07:53	07:58	08:00	00:05	00:02	2.8	3.167

Survai kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jlagran - Cokro

Hari/tanggal : Sabtu, 02-03-02 (Siang)

Surveyor : Aan, Ari, Fanfan

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2518 ca	11:32	11:35	11:36	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2775 BE	11:34	11:39	11:40	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2776 BE	11:39	11:45	11:46	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2522 CA	11:43	11:47	11:49	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2903 BA	11:45	11:50	11:52	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2673 BB	11:51	11:55	11:56	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2719 AE	11:52	11:56	11:58	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2504 CA	11:55	12:00	12:03	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2906 BA	11:58	12:04	12:05	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2949 B	12:03	12:07	12:08	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2711 BB	12:03	12:08	12:10	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2519 CA	12:06	12:10	12:11	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2510 CA	12:07	12:11	12:13	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2503 CA	12:11	12:14	12:16	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2561 CA	12:14	12:18	12:19	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2898 B	12:15	12:19	12:21	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2755 C	12:16	12:21	12:24	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2675 BB	12:20	12:25	12:26	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2640 BA	12:23	12:27	12:29	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2810 BA	12:25	12:30	12:32	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2502 CA	12:32	12:36	12:37	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2815 BA	12:32	12:36	12:37	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2970 AE	12:34	12:39	12:41	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2844 C	12:35	12:39	12:42	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2676 BB	12:38	12:42	12:44	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2506 CA	12:40	12:44	12:46	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2532 CA	12:40	12:45	12:47	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2986 BA	12:46	12:50	12:51	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2995 BA	12:49	12:53	12:54	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2521 CA	12:50	12:54	12:55	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2783 BE	12:50	12:55	12:57	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2830 BA	12:56	13:00	13:02	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2993 BA	13:00	13:04	13:05	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2500 CA	13:06	13:09	13:10	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2934 B	13:06	13:10	13:13	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2998 BA	13:11	13:14	13:15	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2674 BB	13:12	13:17	13:18	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2740 BA	13:18	13:23	13:25	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2776 BE	13:21	13:25	13:27	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2775 BE	13:22	13:26	13:27	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2903 BA	13:26	13:29	13:30	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2522 CA	13:26	13:30	13:31	00:04	00:01	3.5	6.333

Survai kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jlagran - Cokro

Hari/tanggal : Sabtu, 02-03-02 (Sore)

Surveyor : Aan, Ari, Barli

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroami noto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2830 BA		16:03	16:04		00:01		6.333
AB 2532 CA	16:01	16:05	16:06	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2815 BA	16:03	16:08	16:10	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2500 CA	16:05	16:10	16:11	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2934 B	16:08	16:14	16:16	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2776 BE	16:10	16:15	16:17	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2783 BE	16:15	16:19	16:20	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2903 BA	16:17	16:23	16:26	00:06	00:03	2.333	2.111
AB 2775 BE	16:23	16:28	16:30	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2518 CA	16:27	16:31	16:32	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2673 BB	16:28	16:32	16:34	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2906 BA	16:32	16:36	16:37	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2519 CA	16:33	16:36	16:38	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2503 CA	16:37	16:41	16:44	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2898 B	16:38	16:43	16:45	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2993 BA	16:39	16:44	16:45	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2711 BB	16:47	16:51	16:52	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2510 CA	16:47	16:51	16:53	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2504 CA	16:52	16:57	16:58	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2561 CA	16:56	17:00	17:02	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2675 BB	16:59	17:05	17:06	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2640 BA	17:04	17:08	17:09	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2970 AE	17:06	17:10	17:13	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2810 BA	17:10	17:15	17:17	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2719 AE	17:15	17:20	17:21	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2995 BA	17:19	17:23	17:24	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2502 CA	17:19	17:23	17:25	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2986 BA	17:24	17:29	17:32	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2590 BB	17:28	17:32	17:34	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2522 CA	17:29	17:33	17:34	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2830 BA	17:36	17:40	17:41	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2949 B	17:40	17:44	17:45	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2532 CA	17:44	17:48	17:50	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2815 BA	17:49	17:54	17:56	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2776 BE	17:54	17:58	17:59	00:04	00:01	3.5	6.333

Survei kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit
 Hari/tanggal : Sabtu, 02-03-02 (Pagi)
 Surveyor : Fery, Atik, Adi

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroaminoto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2646 ca	06:30	06:31	06:35	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2518 CA	06:36	06:37	06:40	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2500 CA	06:37	06:39	06:42	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2934 B	06:37	06:39	06:44	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2267 CA	06:41	06:42	06:46	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2958 CA	06:41	06:42	06:46	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2522 CA	06:45	06:46	06:50	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2776 BE	06:50	06:51	06:55	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2775 BE	06:58	06:59	07:03	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2986 BA	06:59	07:01	07:06	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2903 BA	07:00	07:01	07:06	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2507 CA	07:00	07:02	07:06	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2673 BB	07:00	07:02	07:07	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2906 BA	07:07	07:08	07:12	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2510 CA	07:07	07:08	07:12	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2719 AE	07:07	07:09	07:12	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2959 B	07:09	07:10	07:15	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2771 BA	07:12	07:13	07:16	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2504 CA	07:14	07:15	07:19	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2955 B	07:15	07:16	07:20	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2502 CA	07:19	07:21	07:25	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2519 CA	07:20	07:21	07:26	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2783 BE	07:25	07:26	07:29	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2949 B	07:26	07:28	07:33	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2561 CA	07:26	07:28	07:34	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2503 CA	07:28	07:29	07:34	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2896 B	07:28	07:30	07:34	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2844 CC	07:30	07:31	07:36	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2640 CA	07:31	07:32	07:36	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2532 CA	07:34	07:35	07:40	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2675 BB	07:35	07:36	07:40	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2810 BA	07:35	07:38	07:43	00:03	00:05	2.111	2.8
AB 2676 BB	07:37	07:38	07:43	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2521 CA	07:39	07:40	07:44	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2930 BE	07:40	07:42	07:45	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2997 BA	07:41	07:42	07:46	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2740 BA	07:47	07:49	07:53	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2991 BA	07:49	07:50	07:55	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2506 CA	07:49	07:51	07:56	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2970 AE	07:51	07:53	07:57	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2830 BA	07:54	07:55	07:59	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2993 BA	07:59	08:00		00:01		6.333	

Survai kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit
 Hari/tanggal : Sabtu, 02-03-02 (Siang)
 Surveyor : Fajar, Atik, Adi

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroaminoto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2561 CA	11:36	11:37	11:41	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2755 C	11:37	11:38	11:42	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2503 CA	11:38	11:39	11:44	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2896 B	11:41	11:42	11:46	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2622 CA	11:42	11:44	11:49	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2815 BA	11:43	11:44	11:50	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2685 BE	11:43	11:45	11:50	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2640 BA	11:46	11:47	11:52	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2502 CA	11:51	11:52	11:56	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2844 C	11:53	11:54	11:58	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2810 BA	11:55	11:56	12:01	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2676 BB	11:56	11:58	12:02	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2970 AE	12:01	12:02	12:07	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2740 BA	12:02	12:03	12:08	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2986 BA	12:05	12:07	12:12	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2506 CA	12:07	12:08	12:12	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2521 CA	12:07	12:09	12:15	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2783 BE	12:10	12:11	12:16	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2830 BA	12:13	12:14	12:19	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2995 BA	12:13	12:14	12:20	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2993 BA	12:18	12:20	12:25	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2934 B	12:22	12:23	12:27	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2500 CA	12:25	12:26	12:31	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2674 BB	12:31	12:32	12:36	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2998 BA	12:35	12:37	12:41	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2775 BE	12:39	12:40	12:45	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2776 BE	12:44	12:46	12:50	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2522 CA	12:48	12:50	12:54	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2903 BA	12:49	12:51	12:57	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2673 BB	12:56	12:58	13:02	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2906 BA	12:59	13:00	13:04	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2719 BE	13:01	13:02	13:06	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2949 B	13:01	13:03	13:08	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2519 CA	13:06	13:07	13:11	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2711 BA	13:07	13:08	13:12	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2503 CA	13:10	13:11	13:17	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2310 CA	13:11	13:12	13:17	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2561 CA	13:19	13:21	13:26	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2675 BB	13:27	13:28	13:33	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2640 BA	13:28	13:30	13:35	00:02	00:05	3.167	2.8

Survei kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit
 Hari/tanggal : Sabtu, 02-03-02 (Sore)
 Surveyor : Fanfan, Atik, Muji

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroami noto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2906 BA	16:01	16:02	16:06	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2673 BB	16:03	16:04	16:07	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2503 CA	16:08	16:09	16:13	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2519 CA	16:08	16:10	16:13	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2898 b	16:09	16:10	16:14	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2968 ba	16:11	16:12	16:16	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2711 BE	16:18	16:20	16:23	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2510 CA	16:19	16:20	16:24	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2504 CA	16:21	16:22	16:26	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2561 CA	16:25	16:26	16:30	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2675 BB	16:28	16:29	16:32	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2794 A	16:28	16:30	16:34	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2640 BA	16:35	16:37	16:40	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2810 BA	16:39	16:40	16:45	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2970 AE	16:39	16:41	16:45	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2719 BE	16:43	16:44	16:48	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2995 BA	16:47	16:48	16:51	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2502 CA	16:47	16:49	16:53	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2506 CA	16:54	16:55	16:59	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2986 BA	16:54	16:55	17:00	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2590 BB	16:59	17:01	17:05	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2830 BA	17:01	17:02	17:07	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2949 B	17:04	17:05	17:10	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2532 CA	17:11	17:13	17:17	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2934 B	17:13	17:14	17:18	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2815 BA	17:14	17:16	17:19	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2776 BE	17:22	17:23	17:26	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2775 BE	17:28	17:29	17:33	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2906 BA	17:29	17:31	17:36	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2519 CA	17:33	17:34	17:40	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2968 BA	17:41	17:42	17:45	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2898 B	17:42	17:43	17:48	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2993 BA	17:48	17:50	17:54	00:02	00:04	3.167	3.5

Survei kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jlagran - Cokro

Hari/tanggal : Minggu, 03-03-02 (Pagi)

Surveyor : Hali, Anto, Muji

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroami noto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2957 BA	06:24	06:29	06:32	0:05	0:03	2,8	2.111
AB 2896 AA	06:32	06:35	06:37	0:03	0:02	4.667	3.167
AB 2684 DA	06:37	06:41	06:44	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2929 AA	06:39	06:45	06:47	0:06	0:02	2.333	3.167
AB 2553 AE	06:41	06:45	06:47	0:04	0:02	3,5	3.167
AB 2777 AB	06:41	06:48	06:51	0:07	0:03	2	2.111
AB 2880 BE	06:49	06:52	06:54	0:03	0:02	4.667	3.167
AB 2756 BA	06:52	06:57	06:59	0:05	0:02	2,8	3.167
AB 2560 AE	06:57	07:01	07:03	0:04	0:02	3,5	3.167
AB 2788 BB	07:01	07:04	07:07	0:03	0:03	4.667	2.111
AB 2925 AA	07:04	07:08	07:11	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2616 BA	07:05	07:08	07:11	0:03	0:03	4.667	2.111
AB 2639 AE	07:08	07:12	07:15	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2569 CA	07:09	07:13	07:16	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2797 CE	07:11	07:14	07:18	0:03	0:04	4.667	1.583
AB 2946 BA	07:11	07:15	07:18	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2584 BA	07:15	07:19	07:23	0:04	0:04	3,5	1.583
AB 2731 BE	07:17	07:21	07:25	0:04	0:04	3,5	1.583
AB 2924 AA	07:26	07:30	07:33	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2792 AE	07:28	07:32	07:34	0:04	0:02	3,5	3.167
AB 2977 AA	07:29	07:32	07:34	0:03	0:02	4.667	3.167
AB 2794 BA	07:31	07:35	07:37	0:04	0:02	3,5	3.167
AB 2926 AA	07:32	07:36	07:39	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2937 BA	07:32	07:36	07:39	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2878 AE	07:34	07:40	07:43	0:06	0:03	2.333	2.111
AB 2854 BA	07:37	07:41	07:43	0:04	0:02	3,5	3.167
AB 2910 BE	07:41	07:46	07:47	0:05	0:01	2,8	6.333
AB 2901 BE	07:44	07:47	07:49	0:03	0:02	4.667	3.167
AB 2932 AA	07:45	07:50	07:53	0:05	0:03	2,8	2.111
AB 2984 BE	07:47	07:53	07:55	0:06	0:02	2.333	3.167
AB 2929 AA	07:51	07:55	07:58	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2896 AA	07:53	07:58	07:59	0:05	0:01	2,8	6.333
AB 2553 AE	07:58	08:02	08:04	0:04	0:02	3,5	3.167
AB 2684 DA	08:00	08:04	08:07	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2567 BA	08:02	08:07	08:10	0:05	0:03	2,8	2.111
AB 2638 AE	08:06	08:10	08:14	0:04	0:04	3,5	1.583
AB 2756 BA	08:08	08:12	08:15	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2893 BA	08:11	08:15	08:18	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2555 CA	08:11	08:15	08:18	0:04	0:03	3,5	2.111
AB 2560 AE	08:17	08:20	08:23	0:03	0:03	4.667	2.111
AB 2788 BB	08:17	08:20	08:23	0:03	0:03	4.667	2.111
AB 2885 B	08:21	08:24	08:29	0:03	0:05	4.667	1.267

Survai kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jlagran - Cokro

Hari/tanggal : Minggu, 03-03-02 (Siang)

Surveyor : Aan, Anto, Mardiko

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroami noto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2616 BA	11:30	11:33	11:35	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2592 BA	11:32	11:36	11:39	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2895 BE	11:38	11:41	11:44	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2597 BA	11:43	11:46	11:48	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2618 BA	11:43	11:48	11:50	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2845 AE	11:44	11:48	11:50	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2932 AA	11:50	11:54	11:57	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2756 BA	11:52	11:57	11:59	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2794 BA	11:55	11:59	12:02	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2636 AE	12:02	12:06	12:08	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2553 AE	12:07	12:12	12:15	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2570 CA	12:08	12:13	12:16	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2946 BA	12:11	12:15	12:17	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2910 BE	12:12	12:18	12:20	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2901 BE	12:13	12:21	12:25	00:08	00:04	1.75	1.583
AB 2687	12:19	12:24	12:27	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2792 AE	12:22	12:25	12:27	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2788 BE	12:22	12:28	12:31	00:06	00:03	2.333	2.111
AB 2560 AE	12:26	12:33	12:35	00:07	00:02	2	3.167
AB 2555 CA	12:33	12:37	12:39	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2885 B	12:33	12:37	12:39	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2897 AA	12:39	12:42	12:44	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2570 CA	12:39	12:44	12:46	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2946 BA	12:43	12:47	12:49	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2977 AA	12:49	12:53	12:54	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2569 CA	12:50	12:55	12:56	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2854 BA	12:54	12:58	13:01	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2616 BA	12:54	12:59	13:01	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2937 BA	12:56	13:01	13:04	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2895 BE	12:59	13:05	13:08	00:06	00:03	2.333	2.111
AB 2756 BA	13:02	13:08	13:10	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2597 BA	13:08	13:12	13:13	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2216 BE	13:14	13:18	13:19	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2794 BA	13:16	13:22	13:23	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2932 AA	13:21	13:26	13:27	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2845 AE	13:27	13:31	13:33	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2636 AE	13:31	13:35	13:36	00:04	00:01	3.5	6.333

Survai kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jlagran – Cokro

Hari/tanggal : Minggu, 03-03-02 (Sore)

Surveyor : Aan, Anto, Aditya

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2569 CA	16:03	16:08	16:11	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2597 BA	16:08	16:11	16:13	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2418 BE	16:10	16:15	16:19	00:05	00:04	2.8	1.583
AB 2794 BA	16:12	16:18	16:21	00:06	00:03	2.333	2.111
AB 2553 AE	16:13	16:19	16:23	00:06	00:04	2.333	1.583
AB 2932 AA	16:21	16:24	16:27	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2896 AA	16:25	16:29	16:31	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2788 BB	16:29	16:32	16:36	00:03	00:04	4.667	1.583
AB 2636 AE	16:33	16:36	16:39	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2684 CA	16:37	16:40	16:43	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2897 AA	16:37	16:41	16:43	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2560 AE	16:41	16:45	16:47	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2624 AE	16:42	16:47	16:50	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2616 BA	16:45	16:50	16:53	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2645 AE	16:49	16:53	16:55	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2910 BE	16:51	16:54	16:56	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2930 AA	16:55	16:58	16:59	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2929 AA	16:59	17:02	17:03	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2946 BA	17:01	17:04	17:07	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2570 CA	17:08	17:11	17:14	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2555 CA	17:13	17:17	17:19	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2901 BE	17:14	17:17	17:20	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2756 BA	17:16	17:24	17:25	00:08	00:01	1.75	6.333
AB 2854 BA	17:22	17:29	17:32	00:07	00:03	2	2.111
AB 2895 BE	17:31	17:34	17:38	00:03	00:04	4.667	1.583
AB 2597 BA	17:35	17:38	17:41	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2794 BA	17:44	17:48	17:49	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2816 BE	17:53	17:57	17:59	00:04	00:02	3.5	3.167

Survei kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit

Hari/tanggal : Minggu, 03-03-02 (Pagi)

Surveyor : Derajat. ari. Arif

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroami noto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2756 BA	06:33	06:34	06:38	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2788 BB	06:36	06:37	06:40	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2925 AA	06:39	06:40	06:43	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2616 BA	06:41	06:43	06:47	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2639 AE	06:43	06:44	06:48	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2584 BA	06:52	06:53	06:56	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2731 BE	06:54	06:55	06:58	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2977 AA	06:59	07:00	07:05	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2924 AA	07:02	07:03	07:06	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2796 AE	07:05	07:06	07:10	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2834 BE	07:05	07:07	07:12	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2926 AA	07:08	07:09	07:13	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2957 BA	07:10	07:11	07:15	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2901 BE	07:14	07:15	07:18	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2984 BE	07:17	07:18	07:21	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2910 BE	07:20	07:21	07:25	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2897 AA	07:20	07:22	07:25	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2895 BE	07:23	07:24	07:27	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2932 AA	07:24	07:25	07:29	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2854 BA	07:24	07:25	07:30	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2929 AA	07:26	07:27	07:31	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2896 AA	07:29	07:30	07:34	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2553 AE	07:34	07:35	07:38	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2684 CA	07:36	07:38	07:43	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2597 BA	07:39	07:40	07:44	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2885 B	07:41	07:42	07:46	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2638 AE	07:41	07:42	07:46	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2893 BA	07:45	07:46	07:49	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2555 CA	07:48	07:50	07:53	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2756 BA	07:52	07:53	07:57	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2788 BB	07:52	07:53	07:58	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2560 AE	07:54	07:55	08:00	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2616 BA	07:59	08:00	08:04	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2930 AA	08:01	08:02	08:05	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2584 BA	08:03	08:04	08:09	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2797 CE	08:04	08:06	08:10	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2925 AA	08:10	08:11	08:16	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2636 AE	08:10	08:11	08:16	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2816 BE	08:14	08:15	08:19	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2946 BA	08:16	08:17	08:20	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2924 AA	08:19	08:21	08:25	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2792 AE	08:21	08:22	08:27	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2977 AA	08:24	08:25	08:30	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2794 BA	08:28	08:29	08:33	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2937 BA	08:28	08:30	08:34	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2878	08:31	08:32	08:37	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2854 BA	08:34	08:35	08:40	00:01	00:05	6.333	2.8

Survai kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit

Hari/tanggal : Minggu, 03-03-02 (Siang)

Surveyor : Derajat, ari, Arif

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroami noto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2896 AA	11:40	11:42	11:47	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2929 AA	11:40	11:42	11:47	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2910 BE	11:45	11:47	11:51	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2901 BE	11:47	11:48	11:53	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2553 AE	11:49	11:50	11:56	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2684 CA	11:54	11:55	12:00	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2560 AE	12:02	12:04	12:09	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2885 B	12:05	12:07	12:13	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2897 AA	12:09	12:10	12:15	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2555 CA	12:12	12:14	12:19	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2977 AA	12:19	12:21	12:27	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2854 BA	12:30	12:32	12:37	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2616 BA	12:31	12:33	12:38	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2895 BE	12:34	12:36	12:42	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2937 BA	12:34	12:36	12:42	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2597 BA	12:39	12:41	12:46	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2756 BA	12:43	12:44	12:49	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2816 BE	12:43	12:45	12:50	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2932 AA	12:50	12:51	12:57	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2794 BA	12:53	12:54	12:59	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2645 AE	12:58	12:59	13:03	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2636 AE	13:01	13:03	13:08	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2792 AE	13:03	13:05	13:09	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2929 AA	13:07	13:09	13:13	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2886 AA	13:10	13:11	13:16	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2664 BA	13:14	13:15	13:20	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2910 BE	13:17	13:18	13:22	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2901 BE	13:21	13:22	13:25	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2788 BB	13:23	13:25	13:29	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2560 AE	13:28	13:30	13:34	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2929 AA	13:29	13:30	13:35	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2895 AE	13:29	13:31	13:35	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2570 CA	13:37	13:39	13:42	00:02	00:03	3.167	4.667

Survai kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit

Hari/tanggal : Minggu, 03-03-02 (Sore)

Surveyor : Derajat. ari, Arif

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroami noto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2636 AE	16:02	16:04	16:08	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2788 AE	16:07	16:08	16:13	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2864 TA	16:08	16:09	16:13	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2897 AA	16:10	16:11	16:16	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2885 B	16:15	16:17	16:22	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2645 AE	16:16	16:18	16:22	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2616 BA	16:17	16:19	16:23	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2560 AE	16:19	16:20	16:23	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2910 BE	16:24	16:25	16:29	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2946 BA	16:30	16:31	16:35	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2930 AA	16:34	16:35	16:41	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2929 AA	16:34	16:36	16:41	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2570 CA	16:40	16:42	16:46	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2555 CA	16:42	16:43	16:48	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2456 BA	16:55	16:56	17:00	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2854 BA	16:57	16:59	17:03	00:02	00:04	3.167	2.8
AB 2895 BE	17:05	17:06	17:12	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2597 BA	17:07	17:08	17:13	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2794 BA	17:15	17:16	17:20	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2596 BA	17:15	17:17	17:22	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2910 BE	17:23	17:24	17:30	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2932 AA	17:26	17:27	17:31	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2896 AA	17:35	17:37	17:41	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2788 BB	17:36	17:37	17:41	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2636 AE	17:42	17:44	17:48	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2560 AE	17:59						
AB 2645 AE	18:00						

Survei kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jlagran - Cokro

Hari/tanggal : Senin, 11-03-02 (Pagi)

Surveyor : Geneng, An. Dodi

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroami noto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2777 AA	06:42	06:48	06:49	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2536 CA	06:43	06:48	06:50	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2794 BA	06:46	06:51	06:52	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2	06:51	06:55	06:57	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2874 BA	06:52	06:57	07:00	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2829 AA	06:59	07:03	07:05	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2933 AA	07:00	07:05	07:07	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2788 BE	07:04	07:08	07:09	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2797 CE	07:04	07:10	07:12	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2792 AE	07:08	07:13	07:14	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2555 CA	07:12	07:18	07:20	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2846 BE	07:17	07:21	07:22	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2899 AA	07:24	07:29	07:30	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2930 AA	07:25	07:29	07:32	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2848 B	07:25	07:30	07:32	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2563 CA	07:28	07:32	07:33	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2984 BA	07:29	07:35	07:37	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2946 C	07:32	07:36	07:37	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2878 C	07:32	07:36	07:38	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2797 AE	07:36	07:41	07:42	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2577 CA	07:36	07:41	07:42	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2570 CA	07:37	07:41	07:43	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2731 BE	07:41	07:44	07:45	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2946 BE	07:41	07:46	07:47	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2616 BA	07:42	07:46	07:47	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2932 AA	07:44	07:48	07:49	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2910 BE	07:44	07:48	07:50	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2926 AA	07:47	07:51	07:52	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2684 CA	07:48	07:51	07:53	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2941 BE	07:50	07:54	07:55	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2942 AE	07:50	07:54	07:55	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2895 BE	07:50	07:55	07:57	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2796 C	07:54	07:57	07:59	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2897 AA	07:54	07:58	08:00	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2977 AA	07:55	08:00	08:03	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2901 BE	08:00	08:03	08:05	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2924 AA	08:03	08:07	08:08	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2937 BA	08:03	08:07	08:08	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2597 BA	08:04	08:09	08:10	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2854 BA	08:04	08:10	08:13	00:06	00:03	2.333	2.111
AB 2925 AA	08:10	08:15	08:17	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2896 AA	08:17	08:21	08:23	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2794 BA	08:17	08:24	08:25	00:07	00:01	2	6.333
AB 2553 AE	08:21	08:27	08:28	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2847 BA	08:24	08:29	08:30	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2636 AE	08:25	08:29	08:31	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2929 AA	08:30	08:33	08:37	00:03	00:04	4.667	1.583
AB 2788 BE	08:33	08:38	08:40	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2792 AE	08:38	08:42	08:43	00:04	00:01	3.5	6.333

Survai kecepatan bis kota

Dan : Pingit - Jlagran - Cokro

Hari/tanggal : Senin, 11-03-02 (Siang)

Surveyor : Aan, Wawan, Hah

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroami noto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Cokroaminoto
AB 2929 AA		11:32	11:33		00:01		6.333
AB 2788 BB	11:29	11:33	11:35	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2792 AE	11:30	11:35	11:37	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2553 AE	11:30	11:35	11:38	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2897 AA	11:35	11:39	11:40	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2846 BE	11:35	11:40	11:42	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2797 CE	11:40	11:44	11:45	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2570 CA	11:40	11:45	11:47	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2896 AA	11:41	11:45	11:47	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2468 BA	11:45	11:49	11:50	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2854 BA	11:49	11:53	11:55	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2848 B	11:52	11:57	11:59	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2575 AE	11:55	12:00	12:02	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2792 AE	12:00	12:06	12:07	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2797 CE	12:05	12:10	12:12	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2636 AE	12:10	12:16	12:18	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2577 CA	12:13	12:17	12:18	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2846 BE	12:13	12:17	12:19	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2878 C	12:16	12:20	12:21	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2984 BE	12:20	12:24	12:27	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2555 CA	12:21	12:27	12:29	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2563 CA	12:24	12:29	12:30	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2932 AA	12:25	12:30	12:32	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2684 CA	12:30	12:34	12:35	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2895 BE	12:30	12:34	12:35	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2616 BA	12:35	12:40	12:43	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2731 BE	12:38	12:43	12:44	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2937 BA	12:41	12:47	12:49	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2977 AA	12:45	12:50	12:53	00:05	00:03	2.8	2.111
AB 2924 AA	12:50	12:57	12:59	00:07	00:02	2	3.167
AB 2942 AE	12:55	13:00	13:01	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2910 BE	13:01	13:05	13:07	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2645 AE	13:05	13:10	13:11	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2796 C	13:06	13:12	13:13	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2854 BA	13:06	13:12	13:14	00:06	00:02	2.333	3.167
AB 2848 B	13:09	13:13	13:14	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2468 BA	13:09	13:15	13:16	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2597 BA	13:10	13:15	13:16	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2847 BA	13:13	13:17	13:19	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2896 AA	13:13	13:18	13:20	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2901 BE	13:16	13:20	13:21	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2756 BA	13:17	13:22	13:23	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2570 CA	13:17	13:22	13:24	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2797 AB	13:21	13:25	13:27	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2897 AA	13:22	13:26	13:27	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2553 AE	13:22	13:27	13:29	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2929 AA	13:22	13:27	13:29	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2794 BA	13:26	13:30	13:31	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2788 BB	13:30	13:34	13:37	00:04	00:03	3.5	2.111

Survei kecepatan bis kota

Dari : Pingit - Jiagran - Cokro

Hari/tanggal : Semn. 11-03-02 (Sore)

Surveyor : Aan. Anto. Mardiko

No Plat	Pingit	Jiagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagan (menit)	Waktu dari jiagran-Cokroamino (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jiagran-Cokroaminoto
AB 2871 BE			16.00				
AB 2854 BA	15.59	16.03	16.04	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2896 AA	16.00	16:05	16.07	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2924 AA	16:01	16.06	16:07	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2570 CA	16.06	16:09	16:10	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2929 AA	16:09	16:12	16:13	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2597 BA	16:10	16:14	16:15	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2901 BE	16:11	16:15	16:17	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2797 AE	16:18	16:22	16:23	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2848 B	16:18	16:22	16:24	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2796 C	16:22	16:25	16:27	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2645 AE	16:22	16:26	16:29	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2553 AE	16:26	16:31	16:32	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2577 CA	16:30	16:34	16:35	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2788 BE	16:31	16:35	16:37	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2930 AA	16:31	16:35	16:37	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2575 CA	16:36	16:40	16:43	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2794 BA	16:36	16:41	16:43	00:05	00:02	2.8	3.167
AB 2878 CA	16:40	16:45	16:46	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2797 CE	16:44	16:48	16:50	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2897 AA	16:49	16:52	16:54	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2946 BA	16:50	16:53	16:54	00:03	00:01	4.667	6.333
AB 2846 BE	16:53	16:57	16:58	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2555 CA	16:56	17:00	17:01	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2910 BE	17:00	17:04	17:06	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2563 CA	17:03	17:06	17:09	00:03	00:03	4.667	2.111
AB 2932 AA	17:07	17:11	17:12	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2984 BE	17:08	17:11	17:13	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2616 BA	17:15	17:19	17:20	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2636 AE	17:17	17:22	17:23	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2977 AA	17:20	17:24	17:26	00:04	00:02	3.5	3.167
AB 2756 BA	17:24	17:28	17:29	00:04	00:01	3.5	6.333
AB 2871 BE	17:31	17:34	17:36	00:03	00:02	4.667	3.167
AB 2597 BA	17:35	17:41	17:42	00:06	00:01	2.333	6.333
AB 2570 CA	17:42	17:47	17:48	00:05	00:01	2.8	6.333
AB 2901 BE	17:51	17:55	17:58	00:04	00:03	3.5	2.111
AB 2797 AE	17:54	17:58	17:59	00:04	00:01	3.5	6.333

Survei kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit
 Hari/tanggal : Senin, 11-03-02 (Pagi)
 Surveyor : Eko. Wawan. Asep

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroami noto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2563 CA	06:49	06:50	06:54	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2930 AA	06:51	06:52	06:55	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2946 C	06:52	06:53	06:57	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2584 BA	06:53	06:54	06:58	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2570 CA	06:56	06:57	07:01	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2878 C	06:56	06:58	07:03	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2577 CA	06:58	06:59	07:03	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2731 BE	06:58	06:59	07:04	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2910 BE	07:03	07:04	07:08	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2906 BA	07:03	07:05	07:10	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2616 BA	07:05	07:06	07:10	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2797 AA	07:08	07:09	07:13	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2926 AA	07:11	07:12	07:17	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2932 AA	07:12	07:13	07:17	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2942 AE	07:12	07:14	07:18	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2684 CA	07:14	07:15	07:20	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2796 C	07:17	07:18	07:21	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2897 AA	07:19	07:21	07:26	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2977 AA	07:21	07:22	07:26	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2901 BE	07:23	07:24	07:28	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2571 CA	07:25	07:26	07:30	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2924 AA	07:25	07:27	07:32	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2895 BA	07:25	07:27	07:33	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2937 AA	07:29	07:30	07:35	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2854 BA	07:32	07:33	07:37	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2597 BA	07:35	07:36	07:40	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2925 AA	07:40	07:41	07:45	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2896 AA	07:40	07:42	07:46	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2294 BA	07:47	07:48	07:53	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2636 AA	07:50	07:52	07:57	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2553 AE	07:53	07:54	07:59	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2847 BA	07:57	07:58	08:03	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2923 AA	08:01	08:03	08:07	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2780 BB	08:04	08:05	08:09	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2645 AE	08:07	08:08	08:13	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2797 AA	08:09	08:10	08:15	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2792 AE	08:11	08:12	08:16	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2984 BE	08:14	08:16	08:21	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2846 BE	08:17	08:18	08:23	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2555 CA	08:17	08:18	08:23	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2797 AE	08:19	08:20	08:25	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2846 BE	08:19	08:21	08:25	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2930 AA	08:22	08:23	08:27	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2899 AA	08:22	08:23	08:28	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2584 BA	08:24	08:25	08:30	00:01	00:05	6.333	2.8

Survai kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit
 Hari/tanggal : Senin, 11-03-02 (Siang)
 Surveyor : Eko, Wawan, Asep

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroami noto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2771 BA	11:32	11:33	11:37	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2504 CA	11:34	11:35	11:40	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2955 B	11:37	11:39	11:43	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2502 CA	11:41	11:42	11:46	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2519 CA	11:45	11:46	11:50	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2783 BE	11:46	11:47	11:51	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2949 B	11:52	11:54	11:59	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2561 CA	11:57	11:58	12:03	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2977 AA	12:09	12:10	12:15	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2937 AA	12:09	12:11	12:17	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2924 AA	12:16	12:17	12:22	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2942 AE	12:18	12:19	12:25	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2920 BE	12:22	12:23	12:28	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2796 C	12:24	12:26	12:30	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2645 AE	12:25	12:26	12:31	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2946 BA	12:25	12:26	12:31	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2854 BA	12:28	12:29	12:34	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2597 BA	12:29	12:30	12:34	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2897 AA	12:31	12:32	12:36	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2848 B	12:33	12:35	12:40	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2896 AA	12:33	12:35	12:41	00:02	00:06	3.167	2.333
AB 2847 BA	12:36	12:37	12:41	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2901 BE	12:36	12:38	12:42	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2756 BA	12:40	12:41	12:45	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2553 AE	12:43	12:44	12:48	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2787 AE	12:45	12:47	12:52	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2929 AA	12:46	12:47	12:52	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2794 BA	12:48	12:50	12:54	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2906 AA	12:52	12:53	12:56	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2788 BB	12:55	12:56	13:00	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2816 BE	12:59	13:01	13:05	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2575 CA	13:02	13:03	13:07	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2577 CA	13:06	13:07	13:12	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2792 AE	13:06	13:08	13:12	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2878 C	13:12	13:13	13:18	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2636 AE	13:12	13:14	13:19	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2797 AE	13:14	13:15	13:20	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2846 BE	13:15	13:16	13:20	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2946 BA	13:17	13:18	13:23	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2932 AA	13:18	13:19	13:23	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2555 CA	13:18	13:20	13:25	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2984 BE	13:21	13:23	13:27	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2563 CA	13:23	13:24	13:29	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2895 BE	13:29	13:31	13:35	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2864 CA	13:33	13:34	13:39	00:01	00:05	6.333	2.8

Survei kecepatan bis kota

Dari : Cokro-Jlagran-Pingit
 Hari/tanggal : Senin, 11-03-02 (Sore)
 Surveyor : Eko, Wawan, Asep

No Plat	Cokro	Jlagran	Pingit	Waktu dari Cokroami noto-Jlagran (menit)	Waktu dari jlagran-Pingit (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Cokroaminoto-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-Pingit
AB 2780 BB	16:02	16:03	16:007	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2790 C	16:02	16:03	16:07	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2577 CA	16:02	16:04	16:09	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2794 BA	16:05	16:06	16:10	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2930 AA	16:08	16:09	16:13	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2575 CA	16:10	16:11	16:15	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2878 C	16:12	16:13	16:17	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2897 AA	16:12	16:13	16:17	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2797 CE	16:16	16:17	16:20	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2846 BE	16:21	16:23	16:26	00:02	00:03	3.167	4.667
AB 2555 CA	16:22	16:23	16:27	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2910 BE	16:27	16:28	16:33	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2563 C	16:29	16:30	16:35	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2984 BE	16:34	16:36	16:40	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2636 AA	16:38	16:39	16:43	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2895 BA	16:38	16:40	16:44	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2616 BA	16:40	16:42	16:46	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2932 AA	16:41	16:42	16:47	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2731 BE	16:44	16:45	16:50	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2977 AA	16:50	16:52	16:56	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2756 AE	16:52	16:53	16:56	00:01	00:03	6.333	4.667
AB 2942	16:53	16:54	17:00	00:01	00:06	6.333	2.333
AB 2871 BE	16:55	16:57	17:02	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2924 AA	17:10	17:12	17:16	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2857	17:13	17:14	17:19	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2570	17:15	17:16	17:20	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2901 BE	17:21	17:23	17:28	00:02	00:05	3.167	2.8
AB 2787 AE	17:25	17:26	17:30	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2848 B	17:27	17:29	17:33	00:02	00:04	3.167	3.5
AB 2577 CA	17:31	17:32	17:36	00:01	00:04	6.333	3.5
AB 2930 AA	17:39	17:40	17:45	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2845 AE	17:41	17:42	17:47	00:01	00:05	6.333	2.8
AB 2575 CA	17:55	17:56		00:01		6.333	
AB 2797 CE	17:59	18:00		00:01		6.333	

Perhitungan Kecepatan rata-rata dari Pingit ke Jlagran

1/V								
Sabtu Pagi	Sabtu Siang	Sabtu Sore	Minggu Pagi	Minggu Siang	Minggu Sore	Senin Pagi	Senin Siang	Senin Sore
0.35714	0.21427	0.28571	0.35714	0.21427	0.35714	0.42863	0.28571	0.28571
0.42863	0.35714	0.35714	0.21427	0.28571	0.21427	0.35714	0.35714	0.35714
0.28571	0.42863	0.35714	0.28571	0.21427	0.35714	0.35714	0.35714	0.35714
0.35714	0.28571	0.42863	0.42863	0.21427	0.42863	0.28571	0.28571	0.21427
0.28571	0.35714	0.35714	0.28571	0.35714	0.42863	0.35714	0.35714	0.21427
0.35714	0.28571	0.28571	0.5	0.28571	0.21427	0.28571	0.28571	0.28571
0.42863	0.28571	0.42863	0.21427	0.28571	0.28571	0.35714	0.35714	0.28571
0.35714	0.35714	0.35714	0.35714	0.35714	0.21427	0.28571	0.28571	0.28571
0.28571	0.42863	0.28571	0.28571		0.21427	0.42863	0.28571	0.28571
0.28571	0.28571	0.28571	0.21427	0.28571	0.21427	0.35714	0.28571	0.21427
0.35714	0.35714	0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.42863	0.35714	0.28571
0.42863	0.28571	0.21427	0.21427	0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.35714
0.42863	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.35714	0.35714	0.42863	0.28571
0.28571	0.21427	0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571	0.35714	0.28571
0.35714	0.28571	0.35714	0.21427	0.42863	0.28571	0.35714	0.42863	0.28571
0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.57143	0.21427	0.28571	0.28571	0.28571
0.35714	0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.21427	0.42863	0.28571	0.35714
0.35714	0.35714	0.35714	0.28571	0.21427	0.21427	0.28571	0.28571	0.35714
0.35714	0.28571	0.28571	0.28571	0.42863	0.21427	0.28571	0.28571	0.28571
0.28571	0.35714	0.42863	0.28571	0.5	0.21427	0.35714	0.42863	0.21427
0.35714	0.28571	0.28571	0.21427	0.28571	0.28571	0.35714	0.35714	0.21427
0.21427	0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.21427	0.28571	0.35714	0.28571
0.28571	0.35714	0.35714	0.28571	0.21427	0.57143	0.21427	0.28571	0.28571
0.5	0.28571	0.35714	0.28571	0.35714	0.5	0.35714	0.28571	0.28571
0.35714	0.28571	0.28571	0.42863	0.28571	0.21427	0.28571	0.35714	0.21427
0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.21427	0.28571	0.35714	0.28571
0.21427	0.35714	0.35714	0.35714	0.35714	0.28571	0.28571	0.42863	0.21427
0.35714	0.28571	0.28571	0.21427	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571
0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.35714		0.21427	0.5	0.35714
0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.42863	0.35714	0.28571	0.35714	0.28571
0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.42863		0.28571	0.28571	0.28571
0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571		0.35714	0.35714	0.21427
0.28571	0.28571	0.35714	0.28571	0.28571		0.21427	0.42863	0.42863
0.35714	0.21427	0.28571	0.28571	0.28571		0.28571	0.42863	0.35714
0.35714	0.28571		0.35714	0.42863		0.35714	0.28571	0.28571
0.28571	0.21427		0.28571	0.35714		0.21427	0.42863	0.28571
0.28571	0.35714		0.28571	0.28571		0.28571	0.35714	
0.28571	0.35714		0.28571	0.28571		0.28571	0.28571	
0.21427	0.28571		0.28571			0.35714	0.35714	
0.35714	0.28571		0.21427			0.42863	0.28571	
0.35714	0.21427		0.21427			0.35714	0.35714	
	0.28571		0.21427			0.28571	0.35714	
						0.5	0.28571	
						0.42863	0.28571	
						0.35714	0.35714	
						0.28571	0.35714	
						0.21427	0.28571	
						0.35714	0.28571	
						0.28571		
13.5002	12.7858	10.8573	12.3572	12.1431	8.14278	15.8574	16.3576	10.3571

Jumlah data (n) = 339
 $\sum 1/V = 112.358$
 $V_{rt} = n / \sum 1/V$
 $= 3.017 \text{ m/d}$

Perhitungan Kecepatan rata-rata dari Jlagran ke Cokroaminoto

1/V								
Sabtu Pagi	Sabtu Siang	Sabtu Sore	Minggu Pagi	Minggu Siang	Minggu Sore	Senin Pagi	Senin Siang	Senin Sore
0.1579	0.1579	0.1579	0.47371	0.31576	0.47371	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.47371	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576
0.31576	0.1579	0.31576	0.47371	0.47371	0.63171	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.47371	0.31576	0.47371	0.1579
0.31576	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576	0.63171	0.47371	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.31576	0.47371	0.31576	0.47371	0.31576	0.31576	0.1579
0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.47371	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576
0.1579	0.47371	0.47371	0.31576	0.31576	0.63171	0.1579	0.31576	0.1579
0.47371	0.1579	0.31576	0.31576		0.47371	0.31576	0.31576	0.31576
0.31576	0.1579	0.1579	0.47371	0.47371	0.47371	0.1579	0.1579	0.31576
0.1579	0.31576	0.31576	0.47371	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576	0.47371
0.1579	0.1579	0.1579	0.47371	0.47371	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579
0.31576	0.31576	0.31576	0.47371	0.47371	0.47371	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.31576	0.47371	0.47371	0.31576	0.47371	0.47371	0.1579	0.31576
0.31576	0.1579	0.31576	0.63171	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576
0.1579	0.31576	0.1579	0.47371	0.63171	0.31576	0.1579	0.31576	0.47371
0.1579	0.47371	0.1579	0.63171	0.47371	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576
0.31576	0.1579	0.31576	0.63171	0.31576	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.31576	0.1579	0.47371	0.47371	0.47371	0.31576	0.1579	0.31576
0.1579	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576	0.47371	0.1579	0.47371	0.31576
0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579
0.31576	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.47371	0.31576	0.1579	0.1579
0.47371	0.31576	0.47371	0.47371	0.31576	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579
0.31576	0.47371	0.31576	0.47371	0.31576	0.47371	0.1579	0.1579	0.31576
0.1579	0.31576	0.1579	0.47371	0.31576	0.63171	0.1579	0.1579	0.47371
0.1579	0.31576	0.31576	0.31576	0.1579	0.47371	0.1579	0.47371	0.1579
0.31576	0.1579	0.47371	0.31576	0.47371	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.1579	0.31576	0.47371	0.31576		0.31576	0.47371	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.47371		0.1579	0.31576	0.31576
0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.31576		0.31576	0.31576	0.31576
0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579		0.31576	0.1579	0.1579
0.31576	0.1579	0.31576	0.47371	0.1579		0.31576	0.1579	0.1579
0.1579	0.47371		0.47371	0.1579		0.47371	0.31576	0.47371
0.1579	0.1579		0.63171	0.1579		0.31576	0.1579	0.1579
0.31576	0.1579		0.47371	0.31576		0.1579	0.1579	
0.31576	0.31576		0.47371	0.1579		0.1579	0.1579	
0.47371	0.31576		0.47371			0.1579	0.31576	
0.1579	0.1579		0.47371			0.47371	0.31576	
0.31576	0.1579		0.47371			0.31576	0.1579	
	0.1579		0.78927			0.31576	0.1579	
						0.1579	0.31576	
						0.1579	0.31576	
						0.1579	0.1579	
						0.31576	0.31576	
						0.63171	0.31576	
						0.31576	0.1579	
						0.1579	0.47371	
9.94709	10.5787	8.84187	18.1584	12.6314	11.369	12.6313	12.9469	8.99983

Jumlah data (n) = 340
 $\sum 1/V : 106.105$
 $V_{rt} = n / \sum 1/V$
 $= 3.204 \text{ m/d}$

Perhitungan Kecepatan rata-rata dari Cokroaminoto ke Jlagran

1/V								
Sabtu Pagi	Sabtu Siang	Sabtu Sore	Minggu Pagi	Minggu Siang	Minggu Sore	Senin Pagi	Senin Siang	Senin Sore
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579
0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576
0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579
0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.31576
0.31576	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.31576	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579
0.31576	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576
0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579
0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.31576
0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579
0.31576	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579
0.31576	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579
0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.47371	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576		0.1579	0.1579	0.1579
0.1579	0.31576	0.31576	0.1579	0.31576		0.31576	0.1579	0.1579
0.1579	0.1579		0.1579			0.1579	0.31576	0.1579
0.31576	0.1579		0.1579			0.1579	0.1579	
0.1579	0.1579		0.31576			0.1579	0.31576	
0.31576	0.1579		0.1579			0.1579	0.1579	
0.1579	0.31576		0.1579			0.31576	0.1579	
0.31576	0.1579		0.1579			0.1579	0.1579	
0.31576	0.31576		0.1579			0.1579	0.1579	
0.1579			0.31576			0.1579	0.31576	
			0.1579			0.31576	0.31576	
						0.1579	0.1579	
						0.1579	0.31576	
						0.1579	0.1579	
8.99978	8.52607	6.94719	7.7369	8.20996	5.52611	8.84202	9.47343	6.94724

Jumlah data (n) = 280

$$\sum 1/V = 71.209$$

$$V_{rt} = n / \sum 1/V$$

$$= 3.932 \text{ m/d}$$

Tabel Hasil perhitungan kecepatan bis kota antar simpang

Arah perjalanan	Kecepatan (m/detik)
Pingit menuju ke Jlagran	3.017
Jlagran menuju ke Cokroaminoto	3.204
Cokroaminoto menuju ke Jlagran	3.932
Jlagran menuju ke Pingit	3.037

Jarak simpang Pingit ke Jlagran adalah 840 m

Jarak simpang Jlagran ke Pingit adalah 380 m

Kecepatan rata-rata harmonik dari Pingit ke Jlagran ke Cokroaminoto

$$V = \frac{1220}{840 \times (1/3.017) + 380 \times (1/3.204)} = 3.073 \text{ m/d}$$

Kecepatan rata-rata harmonik dari Cokroaminoto ke Jlagran ke Pingit

$$V = \frac{1220}{380 \times (1/3.932) + 840 \times (1/3.037)} = 3.269 \text{ m/d}$$

Perhitungan Jam Puncak
Perempatan Pingit

Hari, Tanggal : Sabtu, 02-03-02

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	1237.4	760.9	657.6	913.5
06.15 - 07.15	1397.2	737.9	719.8	1077.8
06.30 - 07.30	1268.7	779.1	739.2	1101.9
06.45 - 07.45	1163.1	807.7	773.4	1136.3
07.00 - 08.00	1096.2	824.9	813.6	1053.3
SIANG				
11.30 - 12.30	1643.6	892.6	1349.5	1111.2
11.45 - 12.45	1630.2	897.5	1374.1	1152.3
12.00 - 13.00	1741.7	871.7	1358.2	1176.4
12.15 - 13.15	1750.3	868.5	1284	1157.7
12.30 - 13.30	1687.3	890.5	1246.2	1061.6
SORE				
16.00 - 17.00	1563.8	767	1257.4	944.7
16.15 - 17.15	1483.9	770.5	1264.1	944.2
16.30 - 17.30	1438.6	762	1284.6	917.2
16.45 - 17.45	1364.4	776.8	1249.3	888.1
17.00 - 18.00	1279.4	782.6	1308.3	865.9

Perhitungan Jam Puncak
Perempatan Pingit

Hari, Tanggal : Minggu, 03-03-02

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	624.2	408	535.4	630.4
06.15 - 07.15	661.6	466.1	617	669.9
06.30 - 07.30	677	504.7	620.4	692.1
06.45 - 07.45	729.6	553.8	648.1	709.3
07.00 - 08.00	748.6	591	670.9	756.9
SIANG	0	0	0	0
11.30 - 12.30	931.2	716.6	822.7	660.7
11.45 - 12.45	892.2	737.2	858.1	704.3
12.00 - 13.00	907.4	697.7	872.9	694.3
12.15 - 13.15	907.6	648.7	913.2	697.1
12.30 - 13.30	890.4	617.5	894.2	684.9
SORE	0	0	0	0
16.00 - 17.00	847.8	587.6	732.5	832
16.15 - 17.15	824.6	598	744.7	852.9
16.30 - 17.30	805.8	590.3	746.6	845.8
16.45 - 17.45	806.4	620.5	718.4	865.7
17.00 - 18.00	833.8	641.2	784	829.2

Perhitungan Jam Puncak
Perempatan Pingit

Hari, Tanggal : Senin, 03-03-02

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	1207.8	1028.2	852.6	1340.1
06.15 - 07.15	1173.4	1111.1	867.6	1316.5
06.30 - 07.30	1159.4	1071.1	845.2	1335.3
06.45 - 07.45	1090.8	1144	827.8	1281.3
07.00 - 08.00	1062.2	1145.2	847.2	1263.8
SIANG	0	0	0	0
11.30 - 12.30	1275.8	1104.6	987.2	1245.6
11.45 - 12.45	1285.6	1191.6	1027.8	1296
12.00 - 13.00	1299	1163.4	1030.8	1205.6
12.15 - 13.15	1293	1107.4	1010.4	1126
12.30 - 13.30	1237.6	1055.2	982.4	1077.6
SORE	0	0	0	0
16.00 - 17.00	1151.4	848.2	869.6	1029.4
16.15 - 17.15	1127.6	818.2	873.4	1019
16.30 - 17.30	1099	798.8	863.2	999.6
16.45 - 17.45	1061.6	767.4	849.4	991.4
17.00 - 18.00	1084.6	782.2	861	968

Perhitungan Jam Puncak
Perempatan Jalgran

Hari, Tanggal : Sabtu, 02-03-02

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	969.2	498.1	324.9	575.4
06.15 - 07.15	887.6	514.6	382.5	587.2
06.30 - 07.30	845.6	506.8	433.7	612.4
06.45 - 07.45	854.8	488.5	467	637
07.00 - 08.00	851.8	469.4	416.6	664.2
SIANG				
11.30 - 12.30	1251.4	550.5	511.2	825
11.45 - 12.45	1398.9	557.1	452.6	702.6
12.00 - 13.00	1409.7	580.2	415.8	703.8
12.15 - 13.15	1496.6	607.1	375.6	806.3
12.30 - 13.30	1358.8	648.7	502.9	819.7
SORE				
16.00 - 17.00	1288.5	581.1	475	626.8
16.15 - 17.15	1192.5	562.8	435.8	631.6
16.30 - 17.30	1105.3	521	423.1	603.5
16.45 - 17.45	1047.5	486.8	446.9	580.3
17.00 - 18.00	928.3	441.2	413.2	520.9

Perhitungan Jam Puncak
Perempatan Jlagran

Hari, Tanggal : Minggu, 03-03-02

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	393.1	267.2	332.7	464.6
06.15 - 07.15	447.1	281.6	348.7	468.2
06.30 - 07.30	444	325	351.7	496.8
06.45 - 07.45	469.1	349	347.8	545.2
07.00 - 08.00	504.1	382	301.3	541.2
SIANG				
11.30 - 12.30	518.8	458	503	427.8
11.45 - 12.45	568.6	418.2	492.4	457.8
12.00 - 13.00	617	402.4	470.4	465.2
12.15 - 13.15	653.2	398.4	441.8	482.4
12.30 - 13.30	665.6	390.8	411	476.2
SORE				
16.00 - 17.00	669.2	484.2	379	589.6
16.15 - 17.15	668.7	526.4	372.4	596.6
16.30 - 17.30	665.5	517.8	383.5	594.2
16.45 - 17.45	629.8	536.3	388.4	546.4
17.00 - 18.00	567.8	555.8	397	525.8

Perhitungan Jam Puncak
Perempatan Jlagran

Hari, Tanggal : Senin, 11-03-02

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	786	598	412.6	879.2
06.15 - 07.15	726.8	627	375.4	863
06.30 - 07.30	716.4	611.2	404.6	804.2
06.45 - 07.45	762.6	578.6	396.8	801.2
07.00 - 08.00	754.8	592.2	410.6	764.2
SIANG				
11.30 - 12.30	959.6	478.4	612.4	702.2
11.45 - 12.45	1031.8	495.4	642.8	691.6
12.00 - 13.00	1096	511.2	609.8	656.8
12.15 - 13.15	1081.4	493.4	597.8	673.6
12.30 - 13.30	1071.6	506.4	602.2	653.2
SORE				
16.00 - 17.00	965.8	531.2	525.6	612
16.15 - 17.15	989.6	537.6	496.6	626.4
16.30 - 17.30	1017	524.2	481.4	601.2
16.45 - 17.45	976.2	516.6	476.4	587
17.00 - 18.00	984.2	495.2	463.2	595.8

Perhitungan Jam Puncak
Pertigaan Cokroaminoto

Hari, Tanggal : Sabtu, 02-02-03

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	474.6	588.8	545.1	
06.15 - 07.15	497.7	606.5	519.8	
06.30 - 07.30	501.6	637.6	517.2	
06.45 - 07.45	503.2	625.7	500.7	
07.00 - 08.00	486.7	617.1	509	
SIANG				
11.30 - 12.30	636.1	796.4	711.9	
11.45 - 12.45	581.2	720.5	729.1	
12.00 - 13.00	594.8	724.1	742.1	
12.15 - 13.15	680.2	725.8	792.2	
12.30 - 13.30	700	703.9	781.6	
SORE				
16.00 - 17.00	486.6	704	739.5	
16.15 - 17.15	481.7	684.2	689	
16.30 - 17.30	451.1	697.8	633.2	
16.45 - 17.45	433.2	683	606.6	
17.00 - 18.00	410.7	633.4	567.4	

Perhitungan Jam Puncak
Pertigaan Cokroaminoto

Hari, Tanggal : Minggu, 03-03-02

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	322.4	468.5	319.6	
06.15 - 07.15	353.4	493.2	340	
06.30 - 07.30	364.8	480.1	333.4	
06.45 - 07.45	404.2	485.2	345.8	
07.00 - 08.00	407.2	479.4	351.6	
SIANG				
11.30 - 12.30	361.3	461.3	359.4	
11.45 - 12.45	431.1	465.7	386.6	
12.00 - 13.00	427	479.2	390.8	
12.15 - 13.15	436.2	474.3	386.2	
12.30 - 13.30	370.1	475.6	373.2	
SORE				
16.00 - 17.00	403.5	555.4	405.8	
16.15 - 17.15	418.3	546.7	426.4	
16.30 - 17.30	416.9	539.9	432.2	
16.45 - 17.45	387.8	545.5	422	
17.00 - 18.00	381.6	549.4	414	

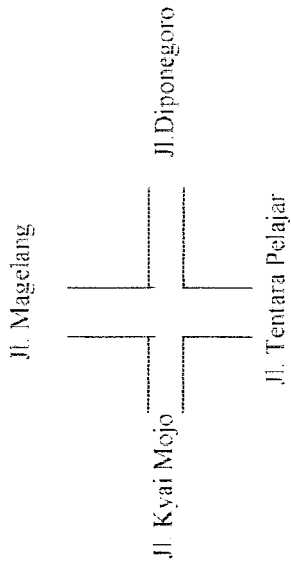
Perhitungan Jam Puncak
Pertigaan Cokroaminoto

Hari, Tanggal : Senin, 11-030302

Periode Waktu	Perhitungan Jam Puncak Utara (smp)	Perhitungan Jam Puncak Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Barat (smp)
PAGI				
06.30 - 07.30	467	698.7	507.4	
06.15 - 07.15	547.4	665	479.8	
06.30 - 07.30	513.8	626.7	469.8	
06.45 - 07.45	533.6	634.2	487.8	
07.00 - 08.00	533.4	618.4	463	
SIANG				
11.30 - 12.30	544.5	622.4	647.4	
11.45 - 12.45	608.3	603	660.8	
12.00 - 13.00	606.9	599.4	676	
12.15 - 13.15	612.3	622.1	634.2	
12.30 - 13.30	671.1	587.2	618	
SORE				
16.00 - 17.00	402	534.1	486.8	
16.15 - 17.15	433.4	542.3	676.4	
16.30 - 17.30	417.8	555.4	683	
16.45 - 17.45	410.2	587.5	671.8	
17.00 - 18.00	404.6	601	673.6	

FORMULIR SURVAI LALU LINTAS SIMPANG

Gambar sketsa simpang



Nama Simpang : Pingit

Dari Arah : 1. Jl. Diponegoro
2. Jl. Magelang
3. Jl. Kyai Mojo
4. Jl. Tentara Pelajar

Ke Arah : 1. Jl. Diponegoro
2. Jl. Magelang
3. Jl. Kyai Mojo
4. Jl. Tentara Pelajar

Hari,tanggal :

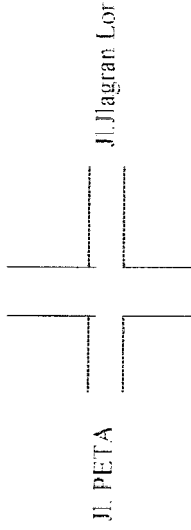
Surveyor:

Waktu Survai (15 mentian)	Light Vehicles (LV)				Heavy Vehicles (HV)			Motorcycles (MC)	Unmotorised (UM)	Cuaca	
	Mobil/Sedan Carry/Van	Micolet/ Microbis	Bus Kota	Truk Kecil	Bis	Truk 2 As	Truk 3 As				
06.30 - 06.45	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1.cerah 2.mendung 3.germis 4.hujan
06.45 - 07.00											
07.00 - 07.15											
07.15 - 07.30											
07.30 - 07.45											
07.45 - 08.00											
08.00 - 08.15											
08.15 - 08.30											

FORMULIR SURVAI LALU LINTAS SIMPANG

Gambar sketsa simpang

Jl. Tentara Pelajar



Nama Simpang : Jagran

Dari Arah : 1. Jl. Tentara Pelajar

2. Jl. PETA

3. Jl. Let. Jend. Suprpto

4. Jl. Jagran Lor

Ke Arah : 1. Jl. Tentara Pelajar

2. Jl. PETA

3. Jl. Let. Jend. Suprpto

4. Jl. Jagran Lor

Hari, tanggal : Surveyor :

Waktu Survai (15 menitan)	Light Vehicles (LV)				Heavy Vehicles (HV)			Motorcycles (MC)	Unmotorised (UM)	Cuaca
	Mobil/Sedan Carry/Van	Micolet/ Microbis	Bus Kota	Truk Kecil	Bis	Truk 2 As	Truk 3 As			
06.30 - 06.45	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1. cerah 2. mendung 3. gerimis 4. hujan
06.45 - 07.00										
07.00 - 07.15										
07.15 - 07.30										
07.30 - 07.45										
07.45 - 08.00										
08.00 - 08.15										
08.15 - 08.30										

FORMULIR SURVAI LALU LINTAS SIMPANG

Gambar sketsa simpang

Nama Simpang : Cokroaminoto
 Dari Arah : 1. Jl. Cokroaminoto(kiri) Ke Arah : 1. Jl. Cokroaminoto(kiri) Jl. Cokroaminoto(kanan)
 2. Jl. Cokroaminoto(kanan) 2. Jl. Cokroaminoto(kanan)
 3. Jl. PETA 3. Jl. PETA

Hari, tanggal : Surveyor :

Waktu Survai (15 mentan)	Light Vehicles (LV)			Heavy Vehicles (HV)			Motorcycles (MC)	Unmotorised (UM)	Cuaca		
	Mobil/Sedan Carry/Van	Micolet/ Microbis	Bus Kota	Truk Kecil	Bis	Truk 2 As				Truk 3 As	
06.30 - 06.45	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1. cerah 2. mendung 3. gerimis 4. hujan
06.45 - 07.00											
07.00 - 07.15											
07.15 - 07.30											
07.30 - 07.45											
07.45 - 08.00											
08.00 - 08.15											
08.15 - 08.30											

LANGKAH C-4: FAKTOR PENYESUAIAN

-) Tentukan faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar untuk kedua tipe pendekat P dan Q sebagai berikut :

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel C-4:3 sebagai fungsi dari ukuran kota yang tercatat pada Formulir SIG-I. Hasilnya dimasukkan kedalam kolom 11.

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

Tabel C-4:3 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

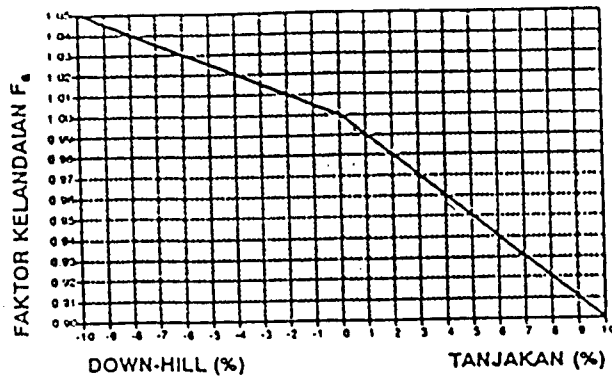
Faktor penyesuaian Hambatan Samping ditentukan dari Tabel C-4:4 sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping (tercatat dalam Formulir SIG-I), dan rasio kendaraan tak bermotor (dari Formulir SIG-II Kolom (18)). Hasilnya dimasukkan kedalam Kolom 12. Jika hambatan samping tidak diketahui, dapat dianggap sebagai tinggi agar tidak menilai kapasitas terlalu besar.

Lingkungan jalan	Hambatan samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	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
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	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

Tabel C-4:4 Faktor penyesuaian untuk Tipe lingkungan jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan tak bermotor (F_{SF})

Faktor penyesuaian kelandaian ditentukan dari Gambar C-4:1 sebagai fungsi dari kelandaian (GRAD) yang tercatat pada Formulir SIG-I, dan hasilnya dimasukkan ke dalam Kolom 13 pada Formulir SIG-IV.

MILIE SIMPANG BERSINYAL

Gambar C-4:1 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (F_e)

Faktor penyesuaian parkir ditentukan dari Gambar C-4:2 sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang diparkir pertama (Kolom 7 pada Formulir SIG-I) dan lebar pendekat (W_A , Kolom 9 pada Formulir SIG-IV). Hasilnya dimasukkan ke dalam Kolom 14. Faktor ini dapat juga diterapkan untuk kasus-kasus dengan panjang lajur belok kiri terbatas. Ini tidak perlu diterapkan jika lebar efektif ditentukan oleh lebar keluar

F_p dapat juga dihitung dari rumus berikut, yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau :

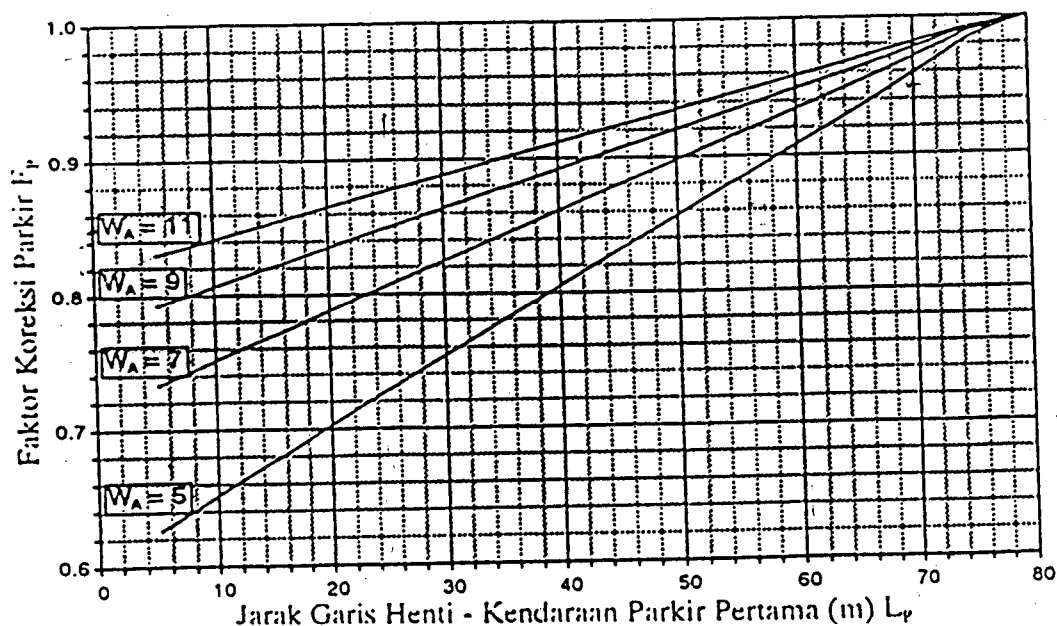
$$F_p = [L_p/3 - (W_A - 2) \times (L_p/3 - g) / W_A] / g$$

di mana:

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

W_A = Lebar pendekat (m).

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

Gambar C-4:2 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (F_p)

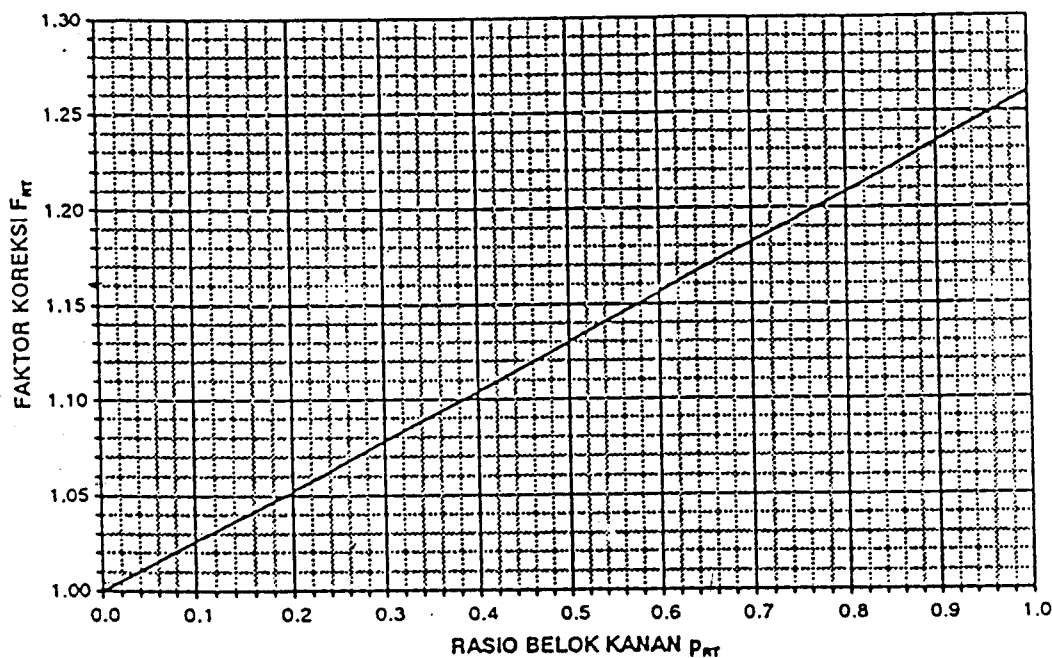
b) Tentukan faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar hanya untuk pendekat tipe P sebagai berikut :

- Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan p_{RT} (dari Kol. 6) sebagai berikut, dan hasilnya dimasukkan ke dalam kolom 15.

Perhatikan: Hanya untuk pendekat tipe P; Tanpa median; jalan dua arah; lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk:

$$\text{Hitung } F_{RT} = 1,0 + p_{RT} \times 0,26,$$

atau dapatkan nilainya dari Gambar C-4:3 dibawah



Gambar C-4:3 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT}) (hanya berlaku untuk pendekat tipe P, jalan dua arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk)

Penjelasan :

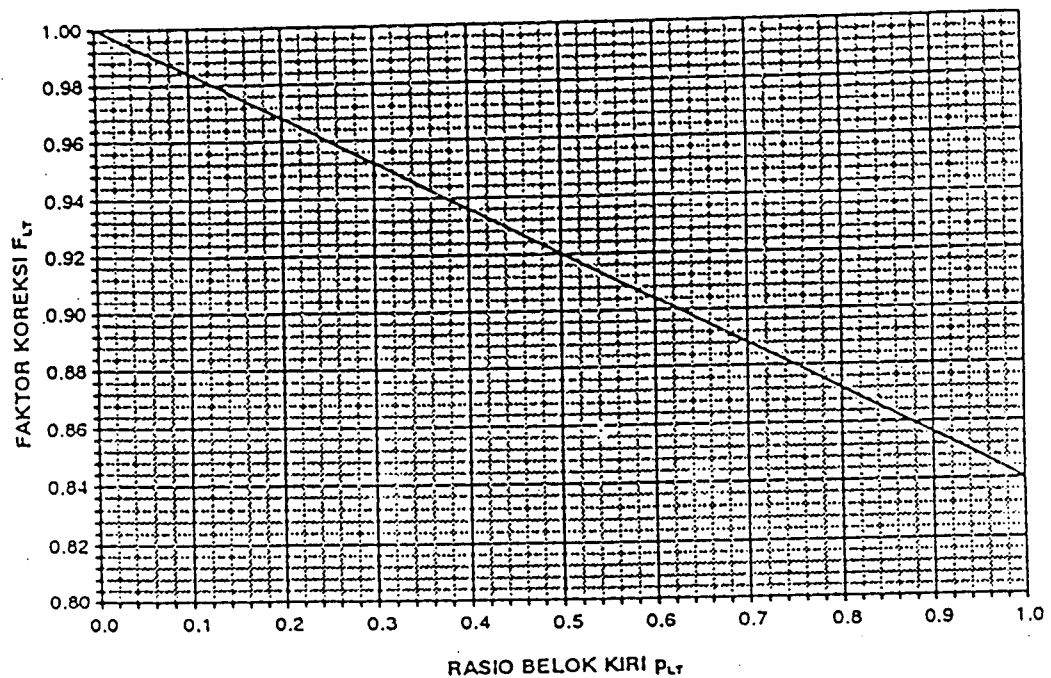
Pada jalan dua arah tanpa median, kendaraan belok-kanan dari arus berangkat terlindung (pendekat tipe P) mempunyai kecenderungan untuk memotong garis tengah jalan sebelum meliwati garis henti ketika menyelesaikan belokannya. Hal ini menyebabkan peningkatan rasio belok kanan yang tinggi pada arus jenuh.

MKJI: SIMPANG BERSINYAL

Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri p_{LT} seperti tercatat pada kolom 5 pada Formulir SIG-IV, dan hasilnya dimasukkan ke dalam kolom 16.

Perhatikan : Hanya untuk pendekat tipe P tanpa LTOR, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk:

Hitung $F_{LT} = 1,0 - p_{LT} \times 0,16$,
atau dapatkan nilainya dari Gambar C-4:4 di bawah



Gambar C-4:4 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (F_{LT}) (hanya berlaku untuk pendekat tipe P tanpa belok kiri langsung, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk:)

Penjelasan :

Pada pendekat-pendekat terlindung tanpa penyediaan belok kiri langsung, kendaraan-kendaraan belok kiri cenderung melambat dan mengurangi arus jenuh pendekat tersebut. Karena arus berangkat dalam pendekat-pendekat terlawan (tipe O) pada umumnya lebih lambat, maka tidak diperlukan penyesuaian untuk pengaruh rasio belok kiri.

c) Hitung nilai arus jenuh yang disesuaikan

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sebagai :

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam hijau}$$

Masukkan nilai ini ke dalam Kolom 17.

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS.	BID.STUDI
1	Bambang Sony Sucihyono	96 310 224	TST
2	Ananto Satyabudi	96 310 266	TST

JUDUL TUGAS AKHIR :

Koordinasi simpang bersinyal (Studi kasus simpang Jetis -
Jlagran - Cokroaminoto)

PERIODE II : DESEMBER - MEI
TAHUN : 2001/2002

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
1.	Pendaftaran	■					
2.	Penentuan Dosen Pembimbing		■				
3.	Pembuatan Proposal			■			
4.	Seminar Proposal				■		
5.	Konsultasi Penyusunan TA.					■	
6.	Sidang-Sidang						■
7.	Pendadaran.						■

DOSEN PEMBIMBING I
DOSEN PEMBIMBING II

Ir. H. Moch. Sigit DS., MS.

Ir. Miftahul Fauziah, MT.

Yogyakarta, 29 Januari 2002

an. Dekan,

Ir. H. Munadhir, MS.



Catatan.








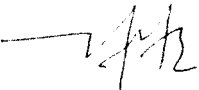
Seminar

Sidang

Pendadaran

.....
.....
.....

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
1	6 Feb' 2002	Perbaiki sesuai koreksi: - lihat hal terkoreksi - fatmahan perlin tabel, pustaka, D. Purta, lembar formulir	
2	7 Feb	- Tujuan manf. - Bsm masalah: areal + bis - formulir	
3	8 Feb' 02	le DP I	
4.	27 April' 02	lihat kerakan sesuai yg di tandai: - BAB I - " II - " IV = - Hasil. vol - " kecept - Rekep hasil?	
5.	01. Mei '02	Perbaiki s. lengkapi - BI : latar, ms. dll. - Hasil : - di tabulasikan - Rekep. hit. simpul - lanjutkan !	
6.	013. Mei /	lanjutkan: . alt. koordinasi simpul - Hn msg stll. di koordinasi	
7.	20. Mei	Pembahasan Σ Kesimpulan Abstract	
8.	23 Mei 2002.	KE DP I	

12/17

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	PARAF
2	20 Agustus 02	Acc ke DPI Kerjasama dengan Masyarakat Pemerintah	