PERPUSTAKAAN FTSP UII
HADIAH/BELI
TGL. TERIMA : 14-3-03
NO. JUDUL : 000354
NO. INV. : S12000354001
NO. INDUK :

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

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

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 Sucahyono
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

Tanggal : 16/09/02

Ir. Miftahul Fauziah, MT
Dosen Pembimbing II

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

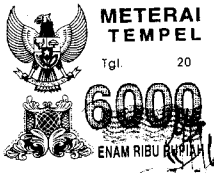
   NIRM : 960051013114120225

   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 :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Ayalinda 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'Cr : **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 الرَّحْمَٰنِ 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

بسم الله الرحمن الرحيم

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. Ekivalen 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 *bandwidh* 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 Srage 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 51.4 Rekapitulasi jumlah kendaraan terhenti, tundaan, pada Pada simpang Cokroaminoto 50
Tabel 515 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 Karekteristik simpang Pingit hasil pengolahan data analisis ulang 54
Tabel 5.21 Karekteristik simpang Jlagran hasil pengolahan data analsis ulang 55
Tabel 5.22 Karekteristik 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

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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
Σ Nsv = 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 memperlancar arus bis kota maka diperlukan pengaturan-pengaturan yang bertujuan meningkatkan kinerja bis kota yang melewati simpang tersebu, salah-satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan mengkoordinasikan simpang-simpang pada segmen 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 menunjukan 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 terahir (bandwidh) 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 terahir (bandwidh) yang masih dapat melewati simpang pingit dengan tetap melawati 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. Survai 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.

e) 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 Higway 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 waku 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.

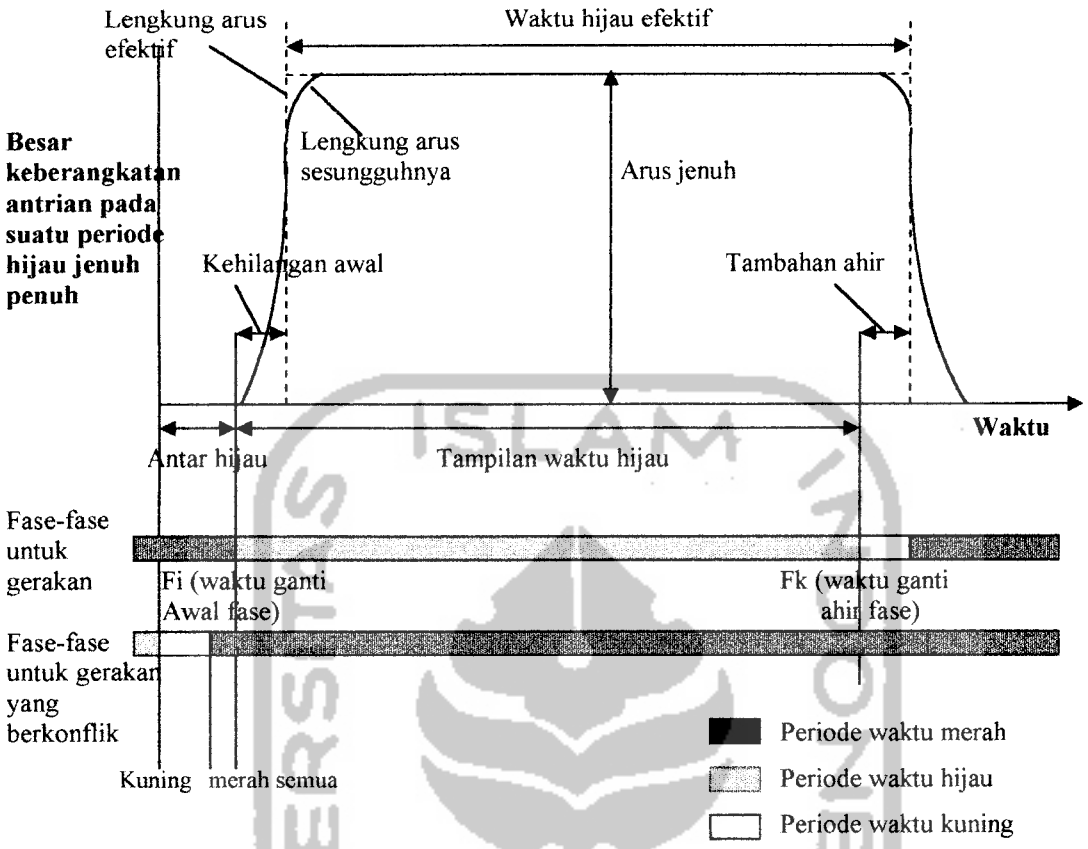
Daya guna lampu lalu lintas pada simpang dapat dievaluasi dari seberapa jauh suatu lampu lalu lintas dapat memenuhi fungsi yang diharapkan yaitu untuk mengurangi waktu tundaan, mengontrol kecepatan, meningkatkan kapasitas, sebagai fasilitas penyeberang bagi pejalan kaki, meningkatkan keselamatan, mengurangi 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 melewatkan 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 :

Waktu hijau efektif = Tampilan waktu hijau - Kehilangan awal + Tambahan ahir

Melalui data analisis lapangan dari seluruh simpang yang disurvai 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 berahirnya 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).

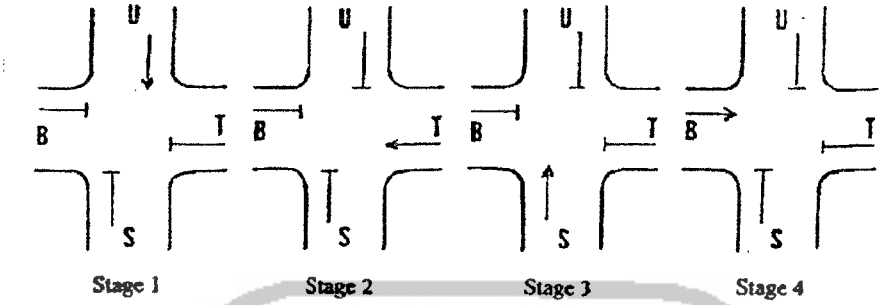
Menurut MKJI (1997) phase adalah bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.

6. Siklus

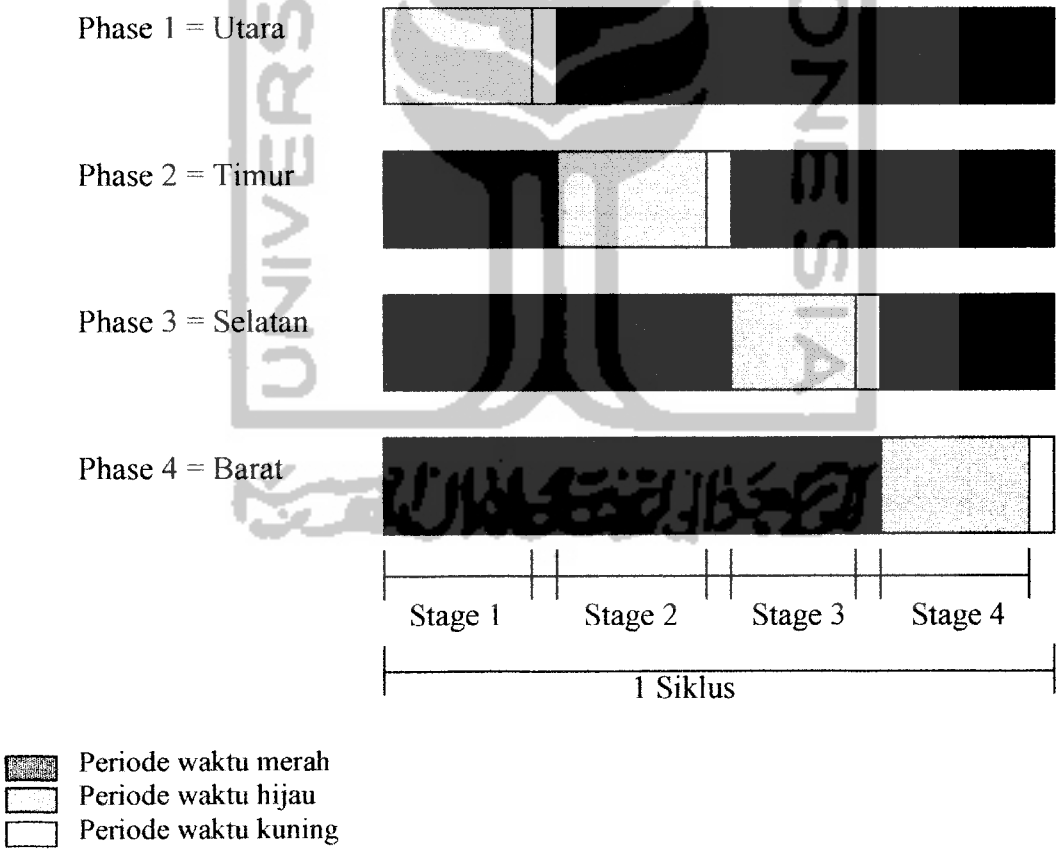
Menurut Direktorat Jendral Perhubungan Darat (1996) siklus adalah serangkaian tahap-tahap dimana semua pergerakan lalu lintas dilakukan, atau merupakan penjumlahan waktu dari keseluruhan tahapan. (selang waktu antara dimulainya hijau sampai kembali hijau).

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 kodisi 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 ditunjukan 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 melewatkan 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 lulu 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. Ekivalen Mobil Penumpang

Menurut MKJI (1997) ekivalen 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 diekivalenkan 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 menunjukan 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 dikoordinasi 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 Derektorat 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 (So) untuk setiap pendekat, untuk pendekat tipe P (arus terlindung).

   So = 600 x Wi (smp/jam hijau) ……(3.1)

   So = arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

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

   S = So x Fcs x Fsf x FG x Fp x Frt x Flt (smp/jam hijau) ……(3.2)

3. Waktu siklus dan waktu hijau

   a. Waktu siklus sebelum penyesuaian

      Cua = (1,5 x LTI + 5) / (1 – IFR) ……(3.3)

   b. Waktu hijau (gi)

      Waktu hijau untuk masing-masing fase :

      gi = (Cua – LTI) x PRi ……(3.4)

   c. Waktu siklus yang disesuaikan (c)

      c = Σg + LTI ……(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 :

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

Dan derajat kejenuhan masing-masing diperoleh dari :

$$DS = Q / C \quad \text{.....(3.7)}$$

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 ≤ 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) :

$$NQ2 = c \times ((1-GR) / (1-GR \times DS)) \times (Q/3600) \quad \text{.....(3.8)}$$

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

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

Penyesuaian arus :

$$Q\ peny = \sum (\ Q\ masuk - Q\ keluar\ ) \quad (smp/jam) \qquad (3.9)$$

Jumlah kendaraan antrian :

$$NQ = NQ1 + NQ2 \quad (\ smp) \qquad (3.10)$$

Panjang antrian :

$$QL = (\ NQ_{max} \times 20\ ) / W\ masuk\ (\ m\ ) \qquad (3.11)$$

Kendaraan terhenti :

Angka henti (NS) masing-masing pendekat :

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

Jumlah kendaraan terhenti (Nsv) masing - masing pendekat :

$$Nsv = Q \times NS\ \ (\ smp/jam) \qquad (3.13)$$

Angka henti seluruh simpang :

$$NS\ total = \sum Nsv\ /\ Q\ total \qquad (3.14)$$

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 :

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

dengan :

c = waktu siklus yang disesuaikan (det)

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

A = konstanta

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

   DGj = (1-Psv) x (Psv x 4) (det/smp) .....(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 (DGj).

5. Menghitung tundaan total dalam detik dengan mengalikan tundaan rata-rata dengan arus lalu lintas.

6. Menghitung tundaan rata-rata untuk seluruh simpang DI dengan membagi jumlah nilai tundaan pada kolom 16 dengan jumlah arus total (Q tot) dalam smp/jam

   DI = $\sum$ (Q x D) / Q TOT (det/smp) .....(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.

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

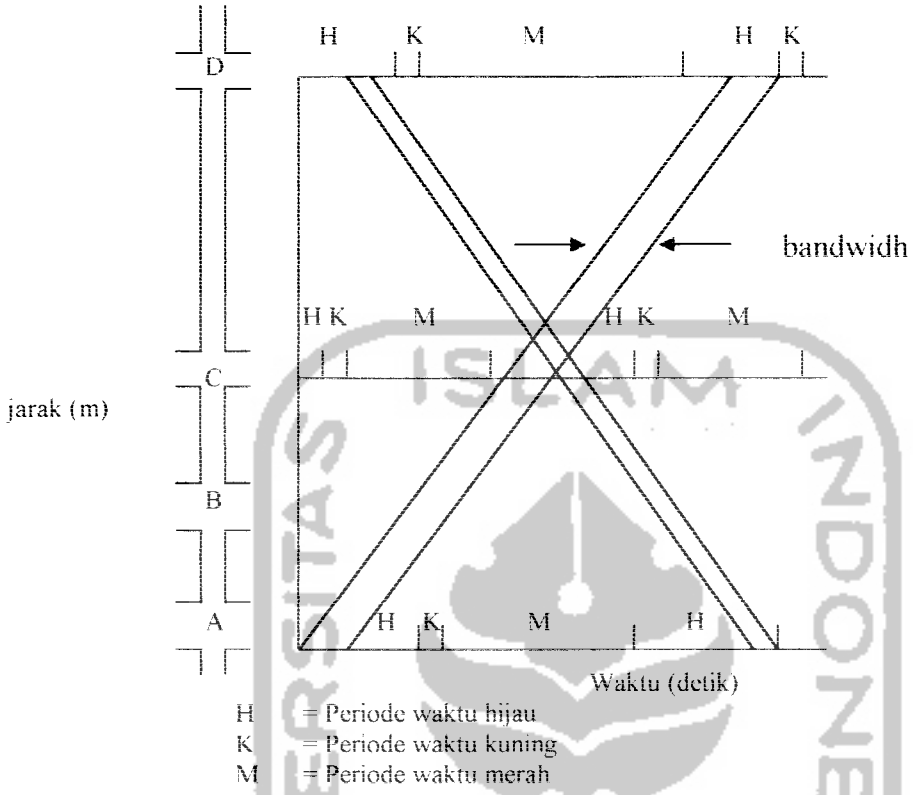
dengan :

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. Gafik dapat dilihat pada gambar 3.1.



H = Periode waktu hijau
K = Periode waktu kuning
M = Periode waktu merah

Gambar 3.1. Diagram koordinasi simpang

Sumber : Papacostas (1990)

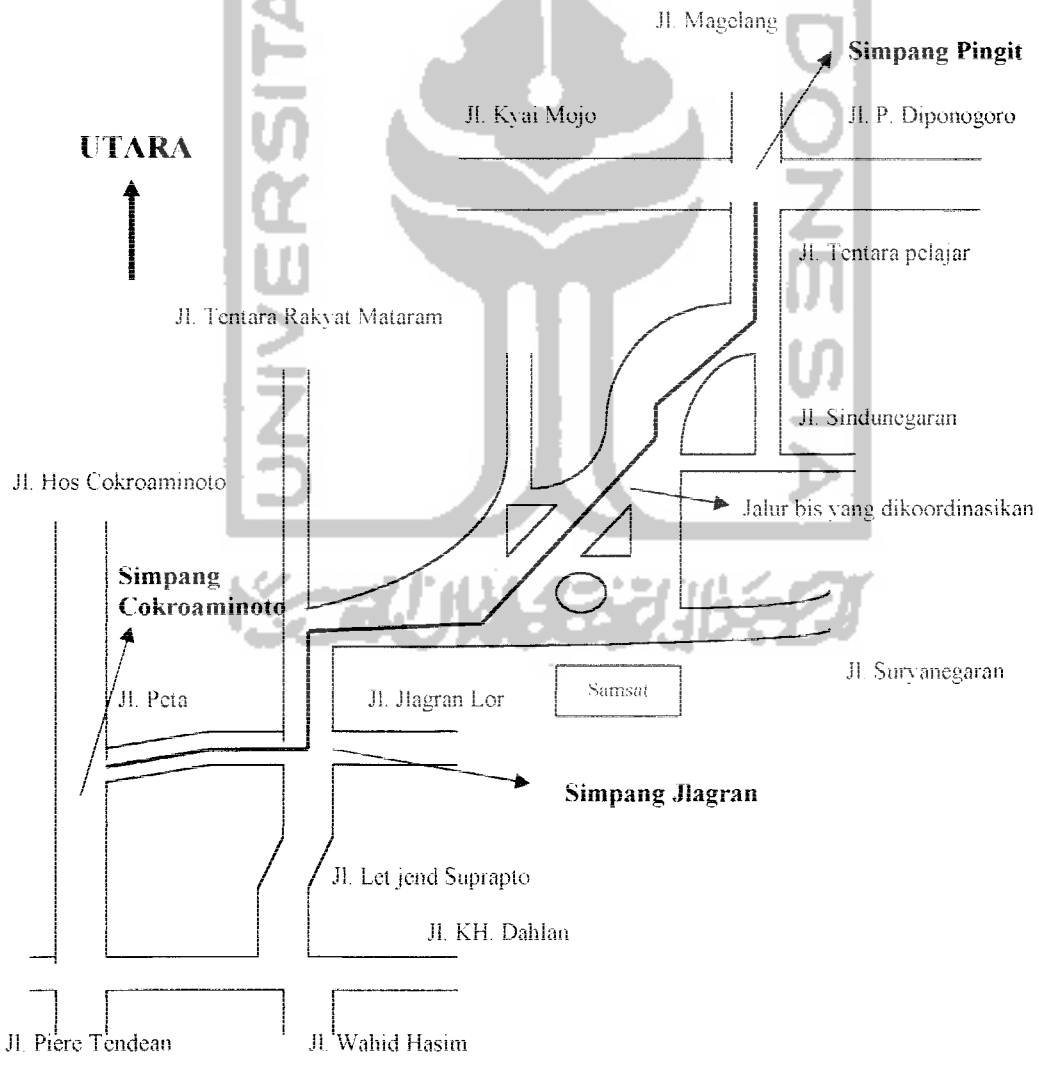
BAB IV

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 :

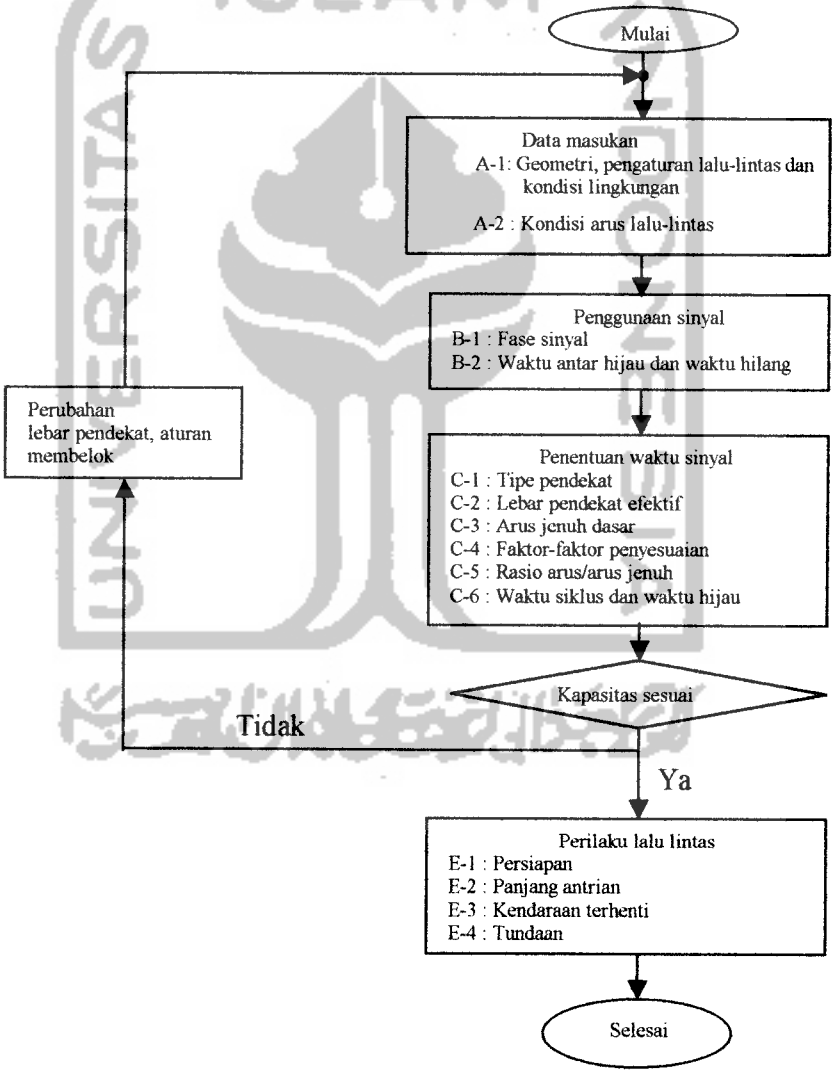
1) Mobil penumpang
2) Minibus
3) Truck
4) Bus
5) Sepeda Motor
6) Sepeda becak
7) Kereta kuda

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 ketitik 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

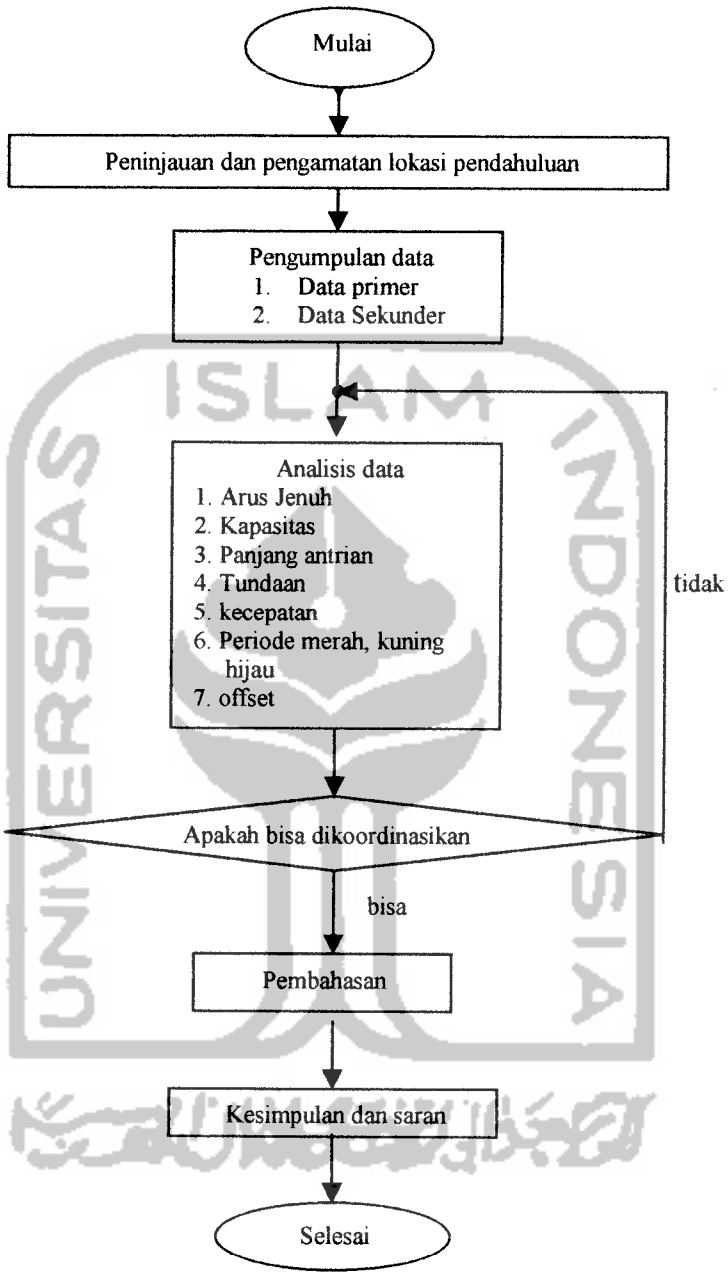
Pembahasan dilakukan setelah analisis selesai dengan mengingat tujuan penelitian.

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 pangamatan 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 tabe 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-I

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.

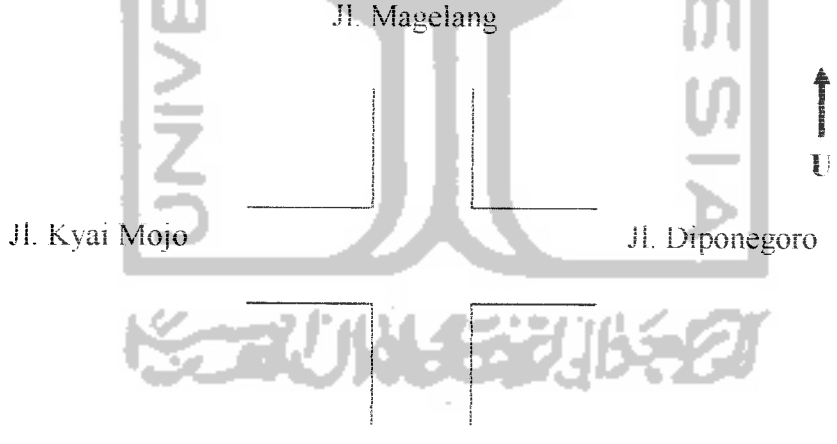
Pendekat	Utara			Selatan			Timur			Barat		
Arah arus lalu lintas	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
LV (smp/j)	150	266	275	9	457	149	150	227	126	363	195	165
HV (smp/j)					3					4		
MC (smp/j)	122	156	121	6	216	305	85	171	69	208	260	87
UM (kend/j)	134	122	73	6	54	176	40	113	47	132	273	47
Rasio belok 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 (So) dari rumus untuk :

a. Pendekat tipe : terlindung (P)

b. Lebar efektif (We) : 5,5 m

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

So = 600*We = 3300 smp/jam hijau

2. Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)

Jumlah penduduk 3.2 juta jiwa maka Fcs = 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 pendekat ini terdapat belok kiri langsung maka F_{LT} = 1

8. Nilai arus jenuh yang disesuaikan :

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

Maka didapat S 3410 smp/jam hijau

b) Perhitungan arus lalu lintas

$W_{LTOR} > 2$ m

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

We = Min ⌈ Wa-W_{LTOR}
         ⌊ Wmasuk

Jika Wkeluar < We*(1-+P_{RT}), Maka $Q = Q_{ST}$

Maka didapat Q = 818 smp/jam.

c) Perhitungan rasio arus (FR)

Rumus : FR = Q/S

= 818/3410

= 0.24

d) Perhitungan kapasitas (C)

Rumus : C = (S/c)*g

g = waktu hijau = 34.5 detik

c = waktu siklus = 129 detik

C = (4961/135)*25 = 912.1 smp/jam

e) Perhitungan derajat kejenuhan

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

c. 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)

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)

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)

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

Didapat QL = 1076 m

d) Perhitungan angka henti (NS)

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

Didapat NS = 0.977

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

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

Didapat N_{SV} = 799 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 = 59.65 detik/smp

2. Tundaan geometric rata-rata (DG)

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

Didapat : DG = 3.96 detik/smp

3. Tundaan rata-rata (D)

Dari rumus D = DT+DG

Didapat = 63.61 detik/smp N_{SV}

4. Tundaan Total

Dari rumus : tundaan total = D*Q

Didapat tundaan total = 520.30 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. Panjamg 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_I)dari rumus : $D_I = \sum(Q*D)/Qtot$

Didapat D_I = 337.23 det/smp

2. Simpang Jlagran

a. Formulir SIG-I

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		
Arah arus lalu lintas	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		

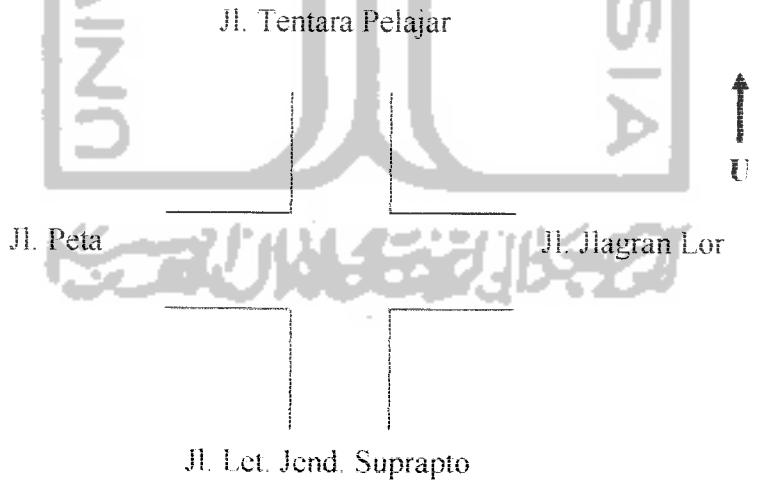
Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

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) Perhitumgan arus jenuh

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

a. Pendekat tipe : terlindung (P)

b. Lebar efektif (We) : 2.6 m

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

So = 600*We = 1560 smp/jam hijau

2. Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)

Jumlah penduduk 3.2 juta jiwa maka Fcs = 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 = So *F_{CS}*F_{SF}*F_G*F_{RT}*F_{LT}

Maka didapat S = 1726 smp/jam hijau

b) Perhitungan arus lalu lintas

$W_{LTOR} \geq 2$ m

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

We = Min { Wa-W_{LTOR} ; Wmasuk }

Jika Wkeluar < We*(1-+P_{RT}), Maka Q = Q_{ST}

Maka didapat Q = 544 smp/jam.

c) Perhitungan rasio arus (FR)

Rumus : FR = Q/S

= 544/1726

= 0.32

d) Perhitungan kapasitas (C)

Rumus : C = (S/c)*g

g = waktu hijau = 30 detik

c = waktu siklus = 124 detik

C = (3120/67)*16 = 420.7 smp/jam

e) Perhitungan derajat kejenuhan

Rumus : DS = Q/C

DS = 544/420.7 = 1.29

Hasil Perhitungan pendekat 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) = ∑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 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 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 detik/smp

2. Tundaan geometric rata-rata (DG)

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

Didapat : DG = 9.30 detik/smp

3. Tundaan rata-rata (D)

Dari rumus D = DT + DG

Didapat = 610.73 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. Panjamg 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	1299	1275

Sumber : Hasil pengolahan data analisis simpang.

Tundaan rata-rata seluruh simpang (D_I)dari rumus : $D_I = \sum(Q*D)/Qtot$

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		
Arah arus Lalu lintas	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
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

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA

lanjutan tabel 5.12

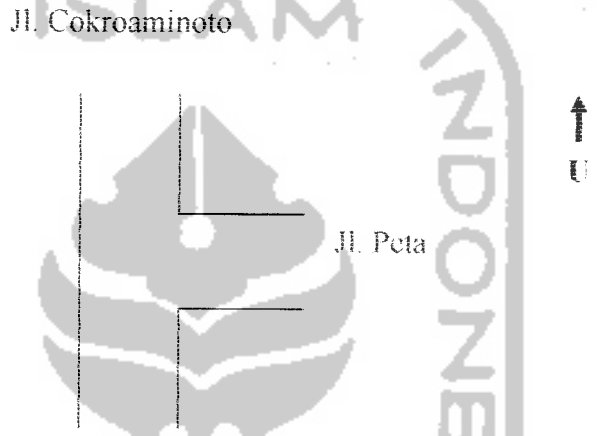
Rasio belok kiri	0.62		0.67
Rasio belok kanan		0.74	0.33
UM/MV	0.09	0.06	0.035

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



1. Pendekat Utara

a) Perhitumgan arus jenuh

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

a. Pendekat tipe : terlindung (P)

b. Lebar efektif (We) : 3.5 m

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

So = 600*We = 2100 smp/jam hijau

2. Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)

Jumlah penduduk 3.2 juta jiwa maka Fcs = 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 pendekat ini terdapat belok kiri langsung maka $F_{LT} = 1$

8. Nilai arus jenuh yang disesuaikan :

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

Maka didapat S = 1985 smp/jam hijau

b) Perhitungan arus lalu lintas

$W_{LTOR} \geq 2$ m

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

We Min ┌ Wa-W_{LTOR}
       └ Wmasuk

Jika Wkeluar < We*(1-P_{RT}), Maka Q = Q_{ST}

Maka didapat Q = 204 smp/jam.

c) Perhitungan rasio arus (FR)

Rumus : FR = Q/S

= 204/1985

= 0.1

d) Perhitungan kapasitas (C)

Rumus : C = (S/c)*g

g = waktu hijau = 7 detik

c = waktu siklus = 41 detik

C = (1985/44.7)*7 = 336.4 smp/jam

e) Perhitungan derajat kejenuhan

Rumus : DS = Q/C

DS = 204/336.7 = 0.61

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 analisi simpang.

Dari formulir SIG-IV didapat waktu siklus (c) = ∑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*NS

Didapat N_{SV} = 191 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 = 16..83 detik/smp

2. Tundaan geometrik rata-rata (DG)

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

Didapat : DG = 3.75 detik/smp

3. Tundaan rata-rata (D)

Dari rumus D = DT+DG

Didapat D = 22.38 detik/smp N_{SV}

4. Tundaan Total

Dari rumus : tundaan total = D*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_I)dari rumus : $D_I = \sum(Q*D)/Qtot$

Didapat D_I = 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 schingga 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 watu 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. Karekteristik simpang Hasil pengolahan data analisis ulang simpang Pingit dapat dilihat pada tabel 5.20, untuk simpang Pingit dapat dilhat pada table 5.21 sedangkan untuk simpang Cokroaminoto dapat dilihat pada tabel 5.22.

Tabel 5.20. Karekteristik 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)	3	3	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. Karekteristik 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	129	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. Karekteristik 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 *bandwidh*

Untuk menentukan beda waktu kendaraan terahir 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 *bandwidh* 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.

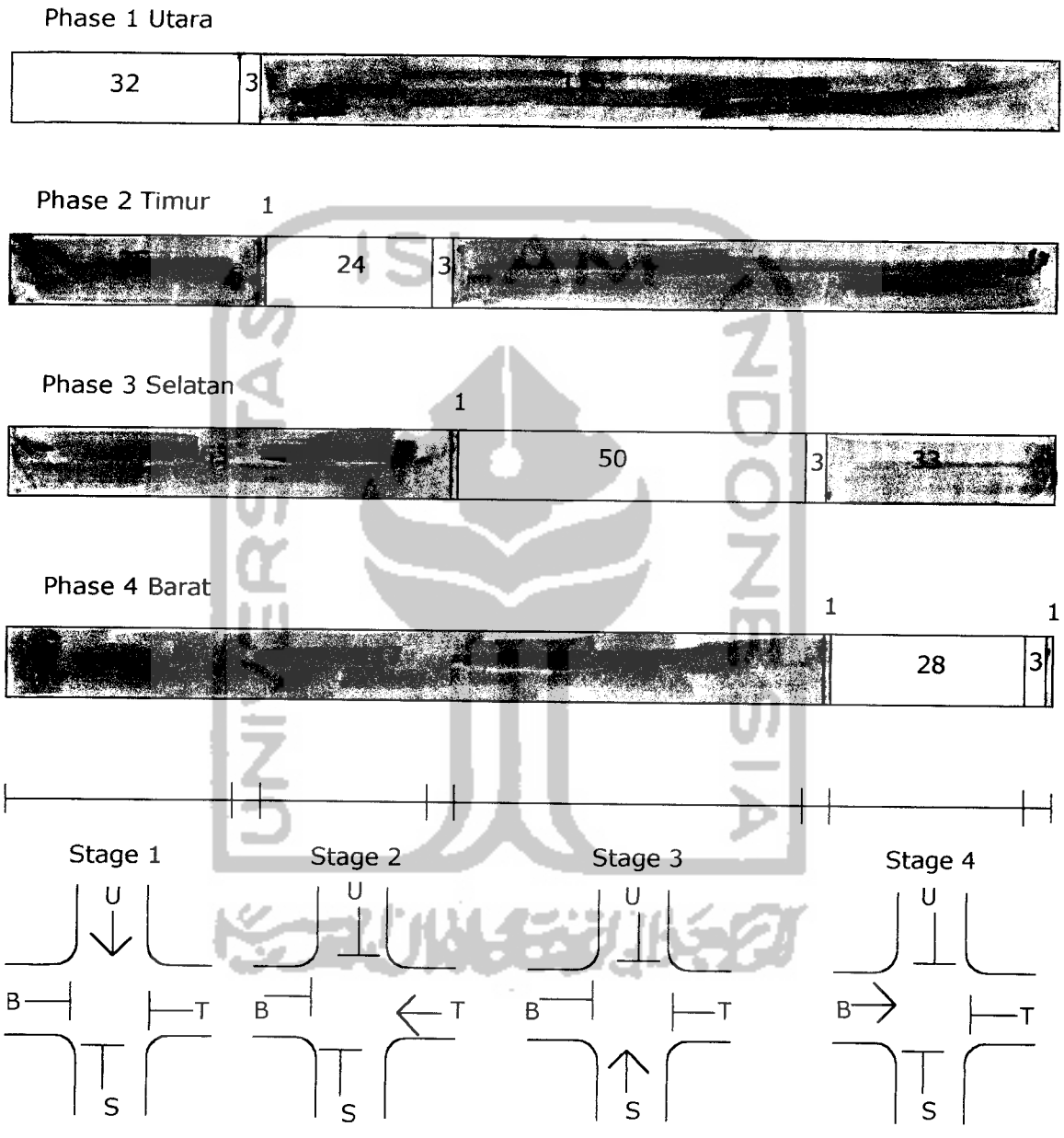
Dalam menganalisa simpang pingit, Jlagran dan Cokroaminoto terjadi perubahan waktu siklus. Waktu siklus pertama sebelum diadakan analisis ulang adalah 129 detik untuk simpang pingit, 124 detik untuk simpang Jlagran dan 41 detik untuk simpang Cokroaminoto. Setelah diadakan analisis ulang maka waktu siklus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

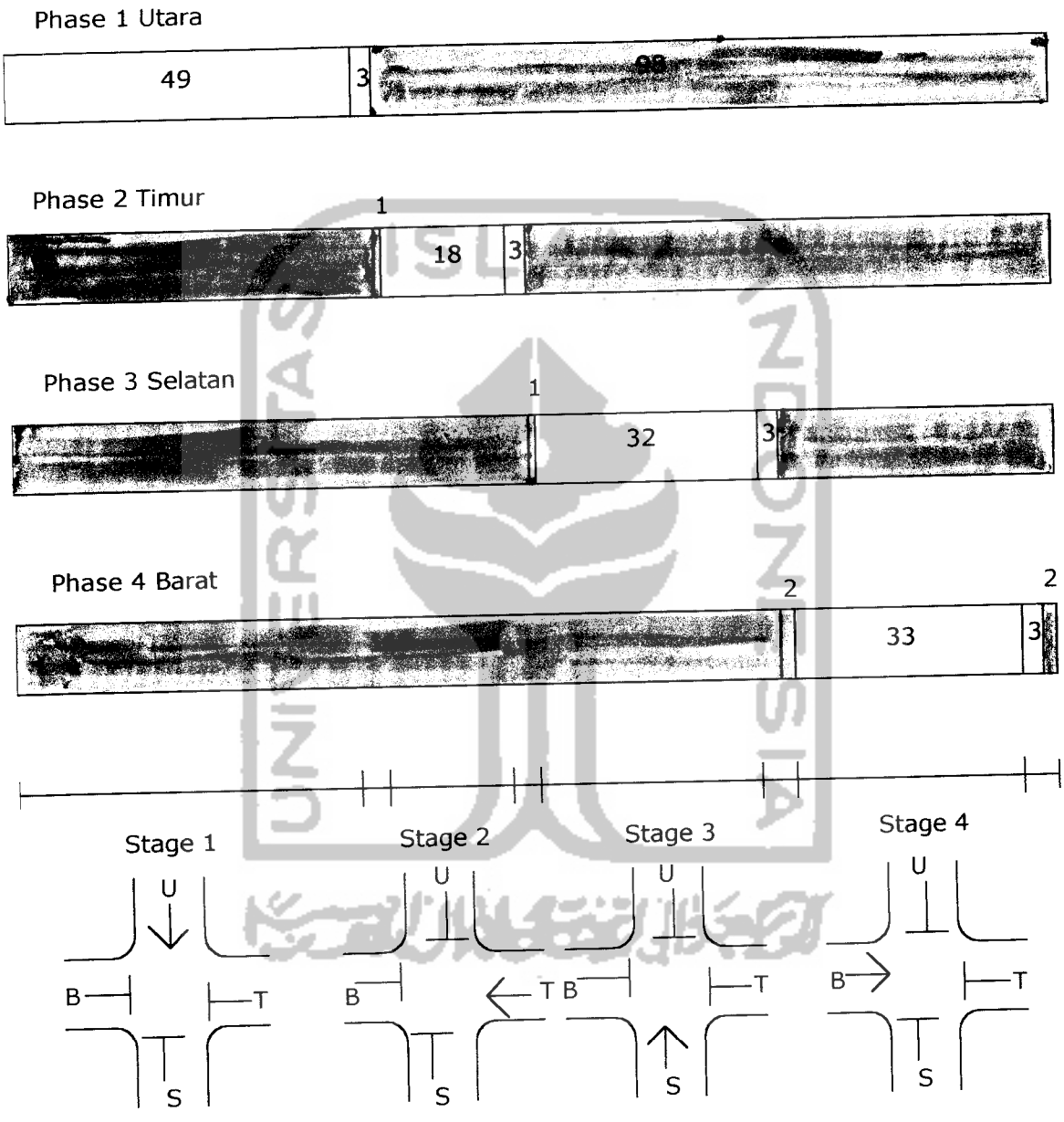
Pada analisis ulang terjadi perubahan karekteristik simpang bila dibandingkan dengan sebelum diadakan analsis ulang seperti derajat kejenuhan, tundaan. Pada simpang pingit terjadi perubahan derajat kejenuhan simpang, sebelum analisis ulang

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.

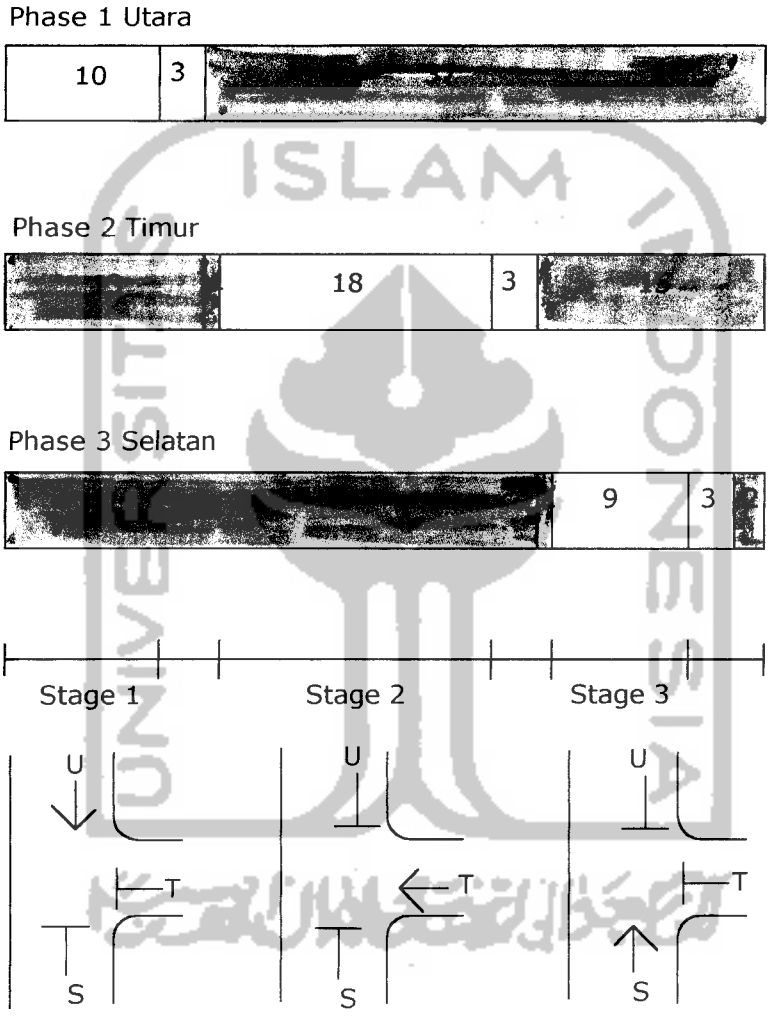
Pada simpang Pimgit tundaan rata-rata simpang terjadi penurunan setelah diadakan analisis ulang yaitu dari 337.23 detik/smp menjadi 56.84 detik/smp. Pada simpang Jlagran tundaan rata-rata simpang bertambah kecil dari 352.94 det/smp menjadi 58.08 det/smp. Pada simpang Cokroaminoto tundaan rata-rata simpang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



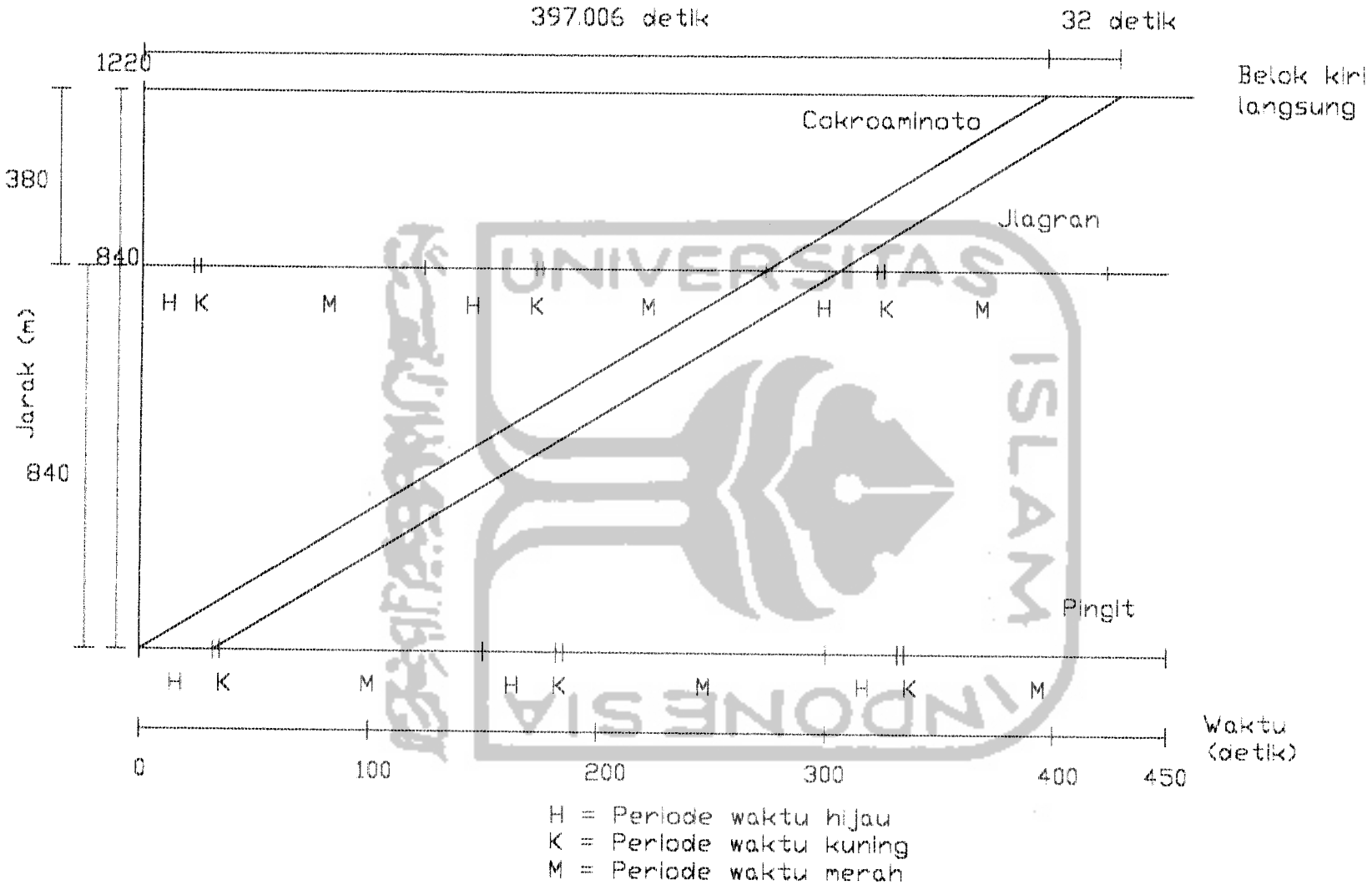
Gambar 5.1 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Pingit



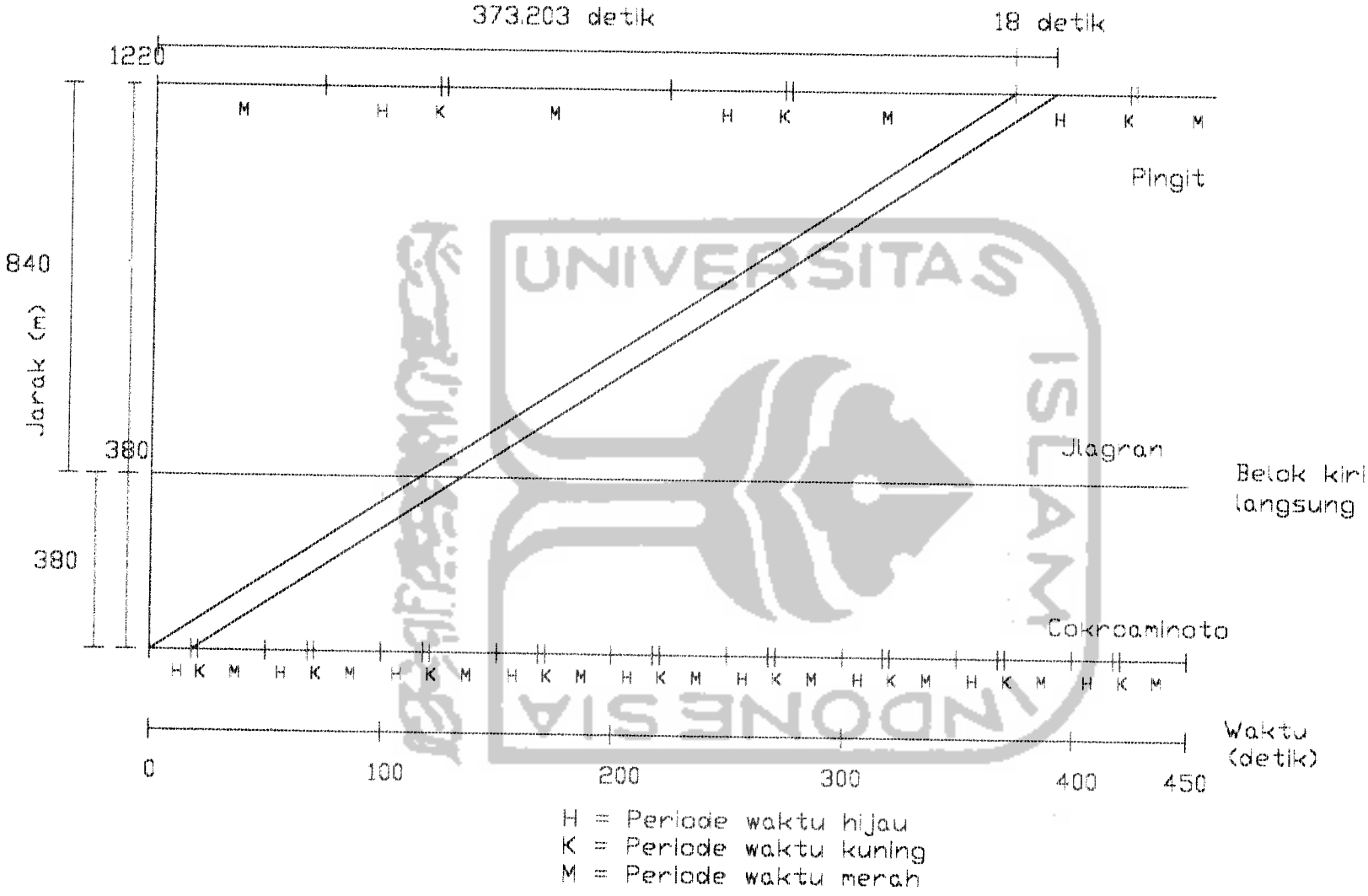
Gambar 5.2 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Jlagran



Gambar 5.3 Diagram pengaturan Phase dan Stage Simpang Cokroaminoto



Gambar 5.4 Diagram koordinasi simpang dari simpang Pingit - Jlagran - Cokroaminoto



Gambar 5.5 Diagram koordinasi simpang dari simpang Cokroaminoto – 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 pendekat 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 pendekat 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 pendekat 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 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) terahir 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 kewaktu.
2. Perlu diadakan analisis koordinasi simpang yang 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 menaikan 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 semaunya 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 Decían, 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, **HIGWAY TRAFFIC ANALYSIS AND DESIGN**, The Macmillan Press Ltd, London and asingstoke.

Silvia Sukirman, 1994, **DASAR-DASAR PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN**, Nova, Bandung.

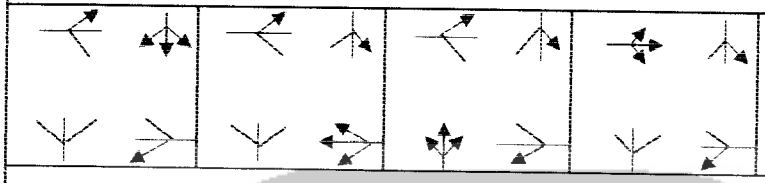
Siti Malkhamah, 1994, **SURVEI, VOLUME LALU LINTAS, DAN PENGANTAR MANAJEMEN LALU LINTAS**, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitras Gadjah Mada, Jogjakarta.

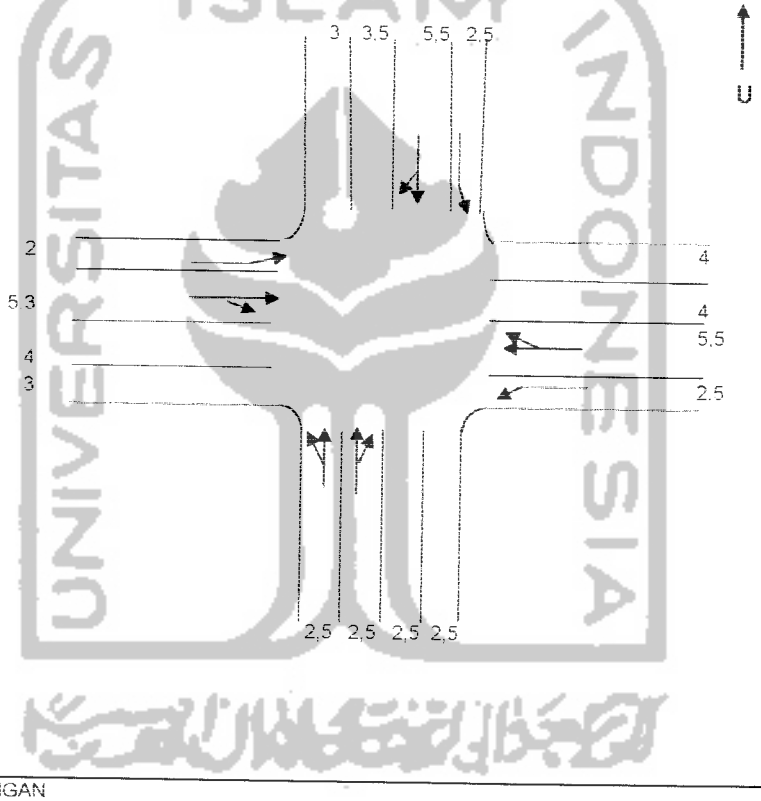
Transportation Research Board, 1994, HIGWAY CAPACITY MANUAL, **Special Report No.209**, National Research Council, Washington D.C.

Formulir SIG-I

Simpamg Bersinyal	Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani Oleh : Ananto Dan Sony
Formulir SIG-I :	Kota : Jogjakarta	
GEOMETRI	Simpang : Pingit	
PENGATURAN LALU LINTAS	Ukuran Kota :	
LINGKUNGAN	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 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		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

Formulir SIG II

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani oleh : Ananto dan Sony
Formulir SIG-II	Kota : Jogjakarta	Prihal : 4- Fase hijau
ARUS LALU LINTAS	Simpang : Pingit	
		Periode : Jam puncak pagi

Kode Pende-kat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														Kend tak bermotor	
		Kendaraan ringan (LV) emp terlindung = 1.0 emp terlawan = 1.0			Kendaraan berat (HV) emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			Sepeda motor (MC) emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4			Kendaraan bermotor Total MV			Rasio berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		Kend/ jam	smp/jam Terlindung	smp/jam Terlawan	kend/ jam	smp/jam Terlindung	smp/jam Terlawan	kend/ jam	smp/jam Terlindung	smp/jam Terlawan	kend/ jam	smp/jam Terlindung	smp/jam Terlawan	P_{LT}	P_{RT}	kend/ jam	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
U	LT/LTOR	150	150	150		0	0	612	122	245	762	272	395	0.25		134	
	ST	266	266	266		0	0	780	156	312	1046	422	578			122	
	RT	275	275	275		0	0	607	121	243	882	396	518		0.36	73	
	Total	691	691	691		0	0	1999	400	800	2690	1091	1491			329	0.122
S	LT/LTOR	9	9	9		0	0	28	6	11	37	15	20	0.01		6	
	ST	457	457	457	2	3	3	1079	216	432	1538	675	891			54	
	RT	149	149	149		0	0	1525	305	610	1674	454	759		0.40	176	
	Total	615	615	615	2	3	3	2632	526	1053	3249	1144	1670			236	0.073
T	LT/LTOR	150	150	150		0	0	427	85	171	577	235	321	0.28		40	
	ST	227	227	227		0	0	854	171	342	1081	398	569			113	
	RT	126	126	126		0	0	343	69	137	469	195	263		0.24	47	
	Total	503	503	503		0	0	1624	325	650	2127	828	1153			200	0.09
B	LT/LTOR	363	363	363	3	4	4	1039	208	416	1405	575	783	0.45		132	
	ST	195	195	195		0	0	1300	260	520	1495	455	715			273	
	RT	165	165	165		0	0	433	87	173	598	252	338		0.20	47	
	Total	723	723	723	3	4	4	2772	554	1109	3495	1281	1836			452	0.129

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	: Pingit
Perihal	: 4 Fase

LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					Waktu Merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan V_E m/det	Pendekat	U	S	T	B	
		Kecepatan V_A m/det	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)*)			32+5-22		
		Waktu berangkat-datang (det)**			3.2+0.5-2.2		1.5
S	10	Jarak berangkat-datang (m)*)				23.35+5-20.25	
		Waktu berangkat-datang (det)**				2.335+0.5-2.025	0.81
T	10	Jarak berangkat-datang (m)*)		26.25+0.5-16.7			
		Waktu berangkat-datang (det)**		2.625+0.5-1.67			1.005
B	10	Jarak berangkat-datang (m)*)	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 (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)			17

*) Dari gambar lihat contoh Gambar B-2.1
**) Waktu untuk berangkat = $(L_{EV}+I_{EV})/V_{EV}$
Waktu untuk datang = L_{AV}/V_{AV}

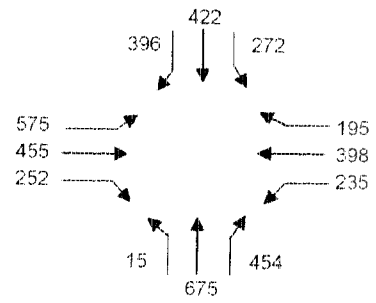
Formulir SIG-IV

SIMPANG BERSINYSAL
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

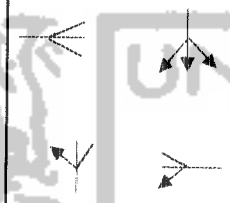
Tanggal : 11 Maret 2002
Kota : Jogjakarta
Simpang : Pingit

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

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)



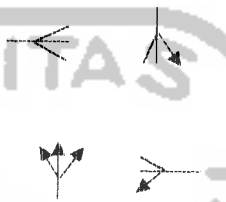
Fase 1



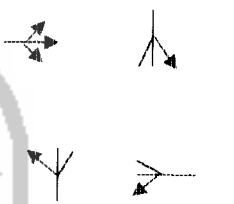
Fase 2



Fase 3



Fase 4



Kode pen-kat	Hijau dalam fase no	Tipe pen-kat	Rasio kendaraan berbelok			Arus RT smp/j		Lebar efektif (m)	Arus jenuh smp/jam hijau								Arus lalu lintas smp/j	Rasio arus FR	Rasio fase FR=FRCRIT/IFR	Waktu hijau det	Kapa-sitas smp/j Sxg/c	Dera-jat Keje-nuhan
						Arah dri	Arah lawan		Nilai dasar	Faktor-faktor penyesuaian						Nilai dise-suai kan smp/j hijau						
										Semua tipe pendekat				Hanya tipe P								
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTO	We	So smp/j hijau	Ukur-an kota FCS	Ham-batan sam-ping FSF	Kelan daian FG	Parkir FP	Belok kanan FRT	Belok kiri PLT	S	Q	Q/S	IFR	g	C	Q/C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
U	1	P	0.25		0.36			5.5	3300	1.05	0.90	1.00	1.00	1.09	1.00	3410	818	0.24		34.5	912.1	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	0.62	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	1.06
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	0.39	21.5	526.9	1.34
																	IFR= ΣFRcrit	0.58				

Waktu hilang total L	17	Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)	73
LTI (det)		waktu siklus yang disesuaikan C (det)	129

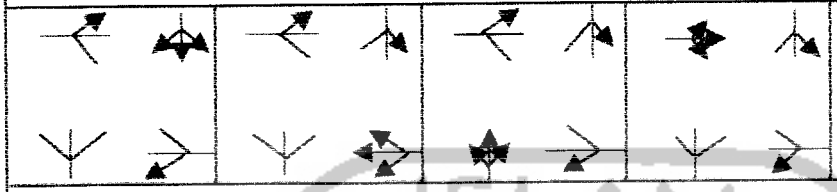
Formulir SIG-V

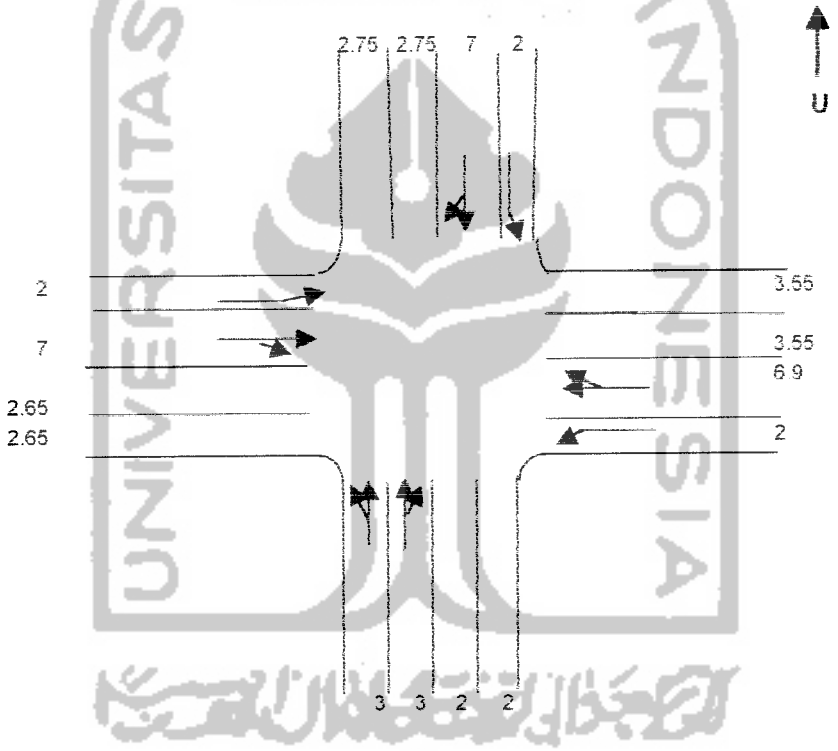
SIMPANG BERSINYAL																
Formulir SIG-V		PANJANG ANTRIAN														
		JUMLAH KENDARAAN TERHENTI														
		TUNDAAN														
Tanggal	: 11 Maret 2002											Ditamgani Oleh	: Ananto dan Sony			
Kota	: Jogjakarta											Perihal	: 4 Fase			
Simpang	: Pingit											Periode	: Jam puncak pagi			
Waktu Siklus	: 129															
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuha	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
					N1	N2	Total	NQ_{MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det
	Q	C	DS=Q/C	GR=g/c			NQ1+NQ2= NQ		QL	NS	Nsv	DT	DG	D=DT+DG	DxQ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U	818	912	0.90	0.2674	3.58	28.25	31.82	48	1075	0.977	799	59.65	3.96	63.61	52030
S	1144	854	1.34	0.2674	147.29	46.79	194.08	165	860	4.261	4875	674.63	9.22	683.84	782317
T	593	558	1.06	0.1667	23.91	21.52	45.42	68	247	1.924	1141	208.57	6.36	214.93	127454
B	707	527	1.34	0.1667	92.45	27.19	119.64	165	623	4.250	3005	689.37	13.10	702.47	496647
LTOR (Semua)	1082											0	6	6	6492
Arus Kor Qkor											Total	9820		Total	1464940
Arus total Qtot	4344										Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	2.26			
														Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	337.23

Analisis ulang Formulir SIG-I

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

FASE SINYAL YANG ADA





KONDISI LAPANGAN

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatab Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat 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

Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal : 11 Maret 2002

Kota : Jogjakarta

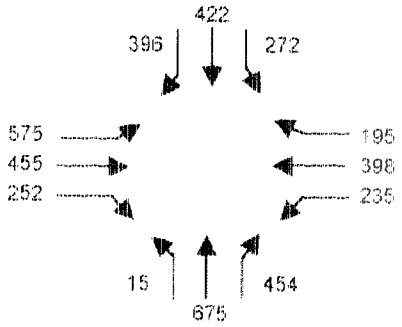
Simpang : Pingit

Ditangani oleh: Ananto dan Sony

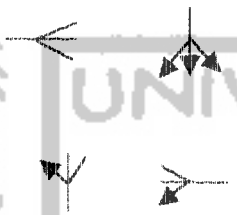
Perihal : 4 Fase

Periode : Jam puncak pagi

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)



Fase 1



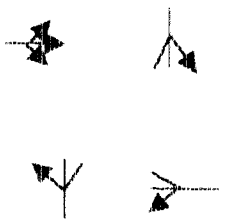
Fase 2



Fase 3



Fase 4



Kode pen-kat	Hijau dalam fase no	Tipe pen-kat	Rasio kendaraan berbelok			Arus RT smp/j		Lebar efektif (m)	Arus jenuh smp/jam hijau								Arus lalu lintas smp/j	Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapa-sitas smp/j Sxg/c	Dera-jat Keje-nuhan
						Arah dri	Arah lawan		Nilai dasar	Faktor-faktor penyesuaian						Nilai dise-suai kan smp/j hijau						
										Semua tipe pendekat			Hanya tipe P									
			P_{LTOR}	P_{LT}	P_{RT}	Q_{RT}	Q_{RTO}	We	So	Ukur-an kota F_{CS}	Ham-batan sam-ping F_{SF}	Kelan daian F_G	Parkir F_P	Belok kanan F_{RT}	Belok kiri F_{LT}	S	Q	Q/S	PR= FR_{CRIT} IFR	g	C	Q/C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
U	1	P	0.25		0.36			7	4200	1.05	0.90	1.00	1.00	1.09	1.00	4340	818	0.19	0.24	32	910	0.90
S	3	P		0.01	0.40			6	3600	1.05	0.92	1.00	1.00	1.104	1.00	3833	1144	0.30	0.37	50	1273	0.90
T	2	P	0.28		0.24			6.9	4140	1.05	0.91	1.00	1.00	1.062	1.00	4203	593	0.14	0.18	24	659.7	0.90
B	4	P	0.45		0.20			7	4200	1.05	0.90	1.00	1.00	1.052	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= Σ frem	0.80				
LTI (det)				waktu siklus yang disesuaikan C (det)							150											

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL
Formulir SIG-V
PANJANG ANTRIAN
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI
TUNDAAN

Tanggal	: 11 Maret 2002	Ditangani Oleh	: Ananto dan Sony
Kota	: Jogjakarta	Perihal	: 4 Fase
Simpang	: Pingit	Periode	: Jam puncak pagi
Waktu Siklus	: 150		

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
					N1	N2	Total	NQ_{MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det
	Q	C	DS=Q/C	GR=g/c			NQ1+NQ2= NQ		QL	NS	Nsv	DT	DG	D=DT+DG	DxQ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U	818	910	0.90	0.2104	3.65	33.19	36.84	43	123	0.973	796	72.13	3.95	76.08	62230
S	1144	1273	0.90	0.3331	3.73	45.37	49.10	57	190	0.927	1061	58.16	3.88	62.04	70974
T	593	660	0.90	0.1575	3.56	24.25	27.81	33	96	1.013	601	81.46	4.03	85.50	50699
B	707	787	0.90	0.189	3.62	28.78	32.40	38	109	0.990	700	75.97	3.97	79.94	56521
LTOR (Semua)	1082											0	6	6	6492
Arus Kor Qkor										Total	3157			Total	246915
Arus total Qtot	4344									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0.73				
											Tundaan simpang rata-rata (det/smp)				56.84

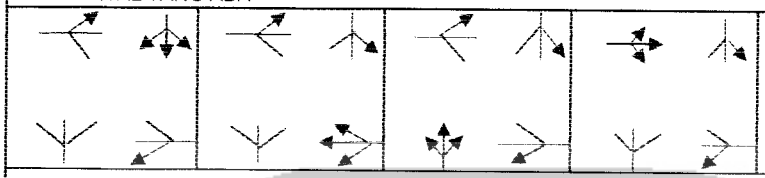
UNIVERSITAS INDONESIA

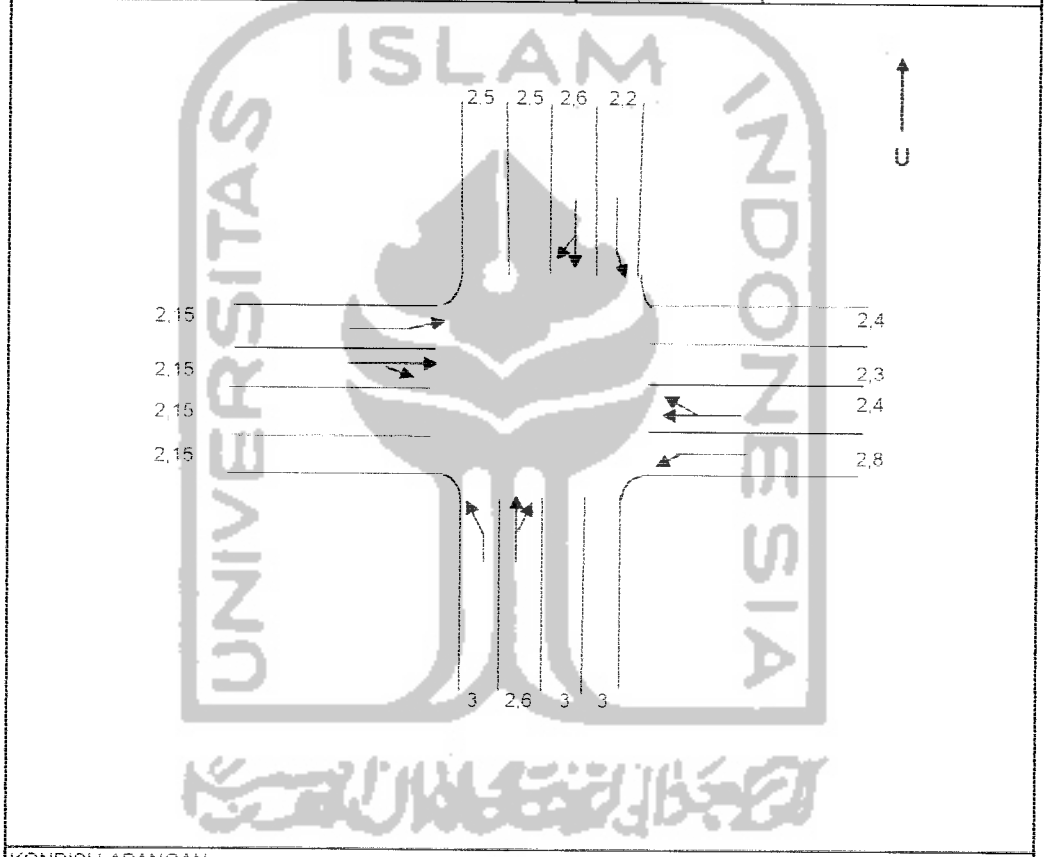
Sebelum analisis ulang

Formulir SIG-I

Simpamg 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 Lingkung-an Jalan	Hambatab Samping Tinggi/Kendah	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri Jarak ke Langsung Ya/Tidak	Kendaraai Parkir (m)	Lebar Pendekat 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 II

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II : ARUS LALU LINTAS	Tanggal : 11 Maret 2002 Kota : Jogjakarta Simpang : Jlagran	Ditangani oleh : Ananto dan Sony Prihal : 4- Fase hijau Periode : Jam puncak pagi

Kode Pende-kat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														Kend tak bermotor	
		Kendaraan ringan (LV) emp terlindung = 1.0 emp terlawan = 1.0			Kendaraan berat (HV) emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			Sepeda motor (MC) emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4			Kendaraan bermotor Total MV			Rasio berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		Kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		P_{LT}	P_{RT}	kend/ 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	LT/LTOR	122	122	122		0	0	480	96	192	602	218	314	0.29			
	ST	137	137	137		0	0	591	118	236	728	255	373			21	
	RT	146	146	146		0	0	717	143	287	863	289	433		0.38	52	
	Total	405	405	405		0	0	1788	358	715	2193	763	1120			73	0.033
S	LT/LTOR	70	70	70		0	0	193	39	77	263	109	147	0.19		26	
	ST	216	216	216		0	0	1169	234	468	1385	450	684			17	
	RT	11	11	11		0	0	46	9	18	57	20	29		0.03		
	Total	297	297	297		0	0	1408	282	563	1705	579	860			43	0.025
T	LT/LTOR	8	8	8		0	0	1	0	0	9	8	8	0.02		21	
	ST	37	37	37		0	0	69	14	28	106	51	65			10	
	RT	210	210	210		0	0	639	128	256	849	338	466		0.85	23	
	Total	255	255	255		0	0	709	142	284	964	397	539			54	0.06
B	LT/LTOR	260	260	260		0	0	1168	234	467	1428	494	727	0.62		44	
	ST	138	138	138		0	0	548	110	219	686	248	357			29	
	RT	24	24	24		0	0	180	36	72	204	60	96		0.07	37	
	Total	422	422	422		0	0	1896	379	758	2318	801	1180			110	0.047

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	: Jlagran
Perihal	: 4 Fase

LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					Waktu Merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan V_E m/det	Pendekat	U	S	T	B	
		Kecepatan V_A m/det	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	0.5
fase 2	→	Fase 3	0.5
fase 3	→	Fase 4	3
fase 4	→	Fase 1	1.5
Waktu kuning total (3det/fase)			12
Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)			17.5

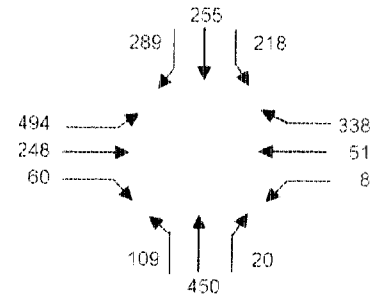
*) Dari gambar, lihat contoh Gambar B-2:1
**) Waktu untuk berangkat = $(L_{EV}+I_{EV})/V_{EV}$
Waktu untuk datang = L_{AV}/V_{AV}

Sebelum analisis ulang

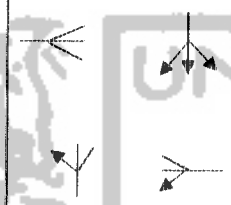
Formulir SIG-IV

SIMPANG BERSINYSAL 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)



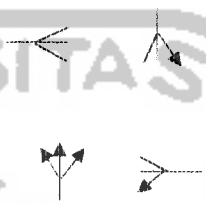
Fase 1



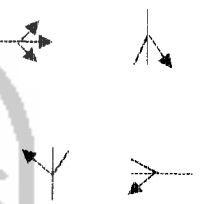
Fase 2



Fase 3



Fase 4



Kode pen-kat	Hijau dalam fase no	Tipe pen-kat	Rasio Kendaraan berbelok			Arus RT smp/j		Lebar efektif (m)	Arus jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/j	Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapa-sitas smp/j Sxg/c	Dera-jat Keje-nuhan
						Arah dari	Arah lawan		Nilai dasar	Faktor-faktor penyesuaian						Nilai dise-suai kan smp/j hijau					
										Semua tipe pendekat				Hanya tipe P							
			P_{LTOR}	P_{LT}	P_{RT}	Q_{RT}	Q_{RTO}	We	smp/j hijau So	Ukur-an kota F_{CS}	Ham-batan sam-ping F_{SF}	Kelan daian F_G	Parkir F_P	Belok kanan F_{RT}	Belok kiri F_{LT}	S	Q	Q/S	PR= FR_{CRIT} / IFR	g	C	Q/C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
U	1	P	0.29		0.38			2.6	1560	1.05	0.94	1.02	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	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	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	1283	308	0.24	0.43	23	238.2	1.29
																	IFR= Σ Frcrit	0.56				

Waktu hilang total L	17.5	Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)	71
LTI (det)		waktu siklus yang disesuaikan C (det)	124

Sebelum analasis ulang

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal : 11 Maret 2002	Ditamgani Oleh : Ananto dan Sony	
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN	Kota : Jogjakarta	Perihal : 4 Fase	
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI	Simoang : Jlagran	Periode : Jam puncak pagi	
TUNDAAN	Waktu Siklus : 124		

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
					N1	N2	Total	NQ_{MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det
	Q	C	DS=Q/C	GR=g/c			NQ1+NQ2=NQ		QL	NS	Nsv	DT	DG	D=DT+DG	DxQ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U	544	420.7	1.29	0.24	64.23	20.68	84.92	120.00	923.08	4.079	2219	601.44	9.30	610.73	332238
S	450	384.2	1.17	0.24	36.43	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	35.68	14.04	49.72	77.00	641.67	3.339	1299	449.31	1.43	450.74	175338
B	308	238.2	1.29	0.19	37.42	11.37	48.79	75.00	697.67	4.139	1275	619.68	15.24	634.91	195553
LTOR (Semua)	829											0	6	6	4974
Arus Kor Qkor										Total	6173			Total	889413
Arus total Qtot	2520									Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	2.45				
														Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	352.94

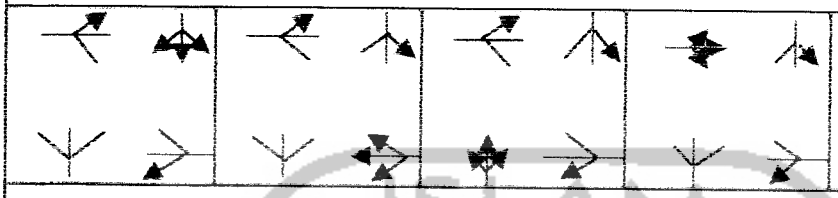
UNIVERSITAS INDONESIA

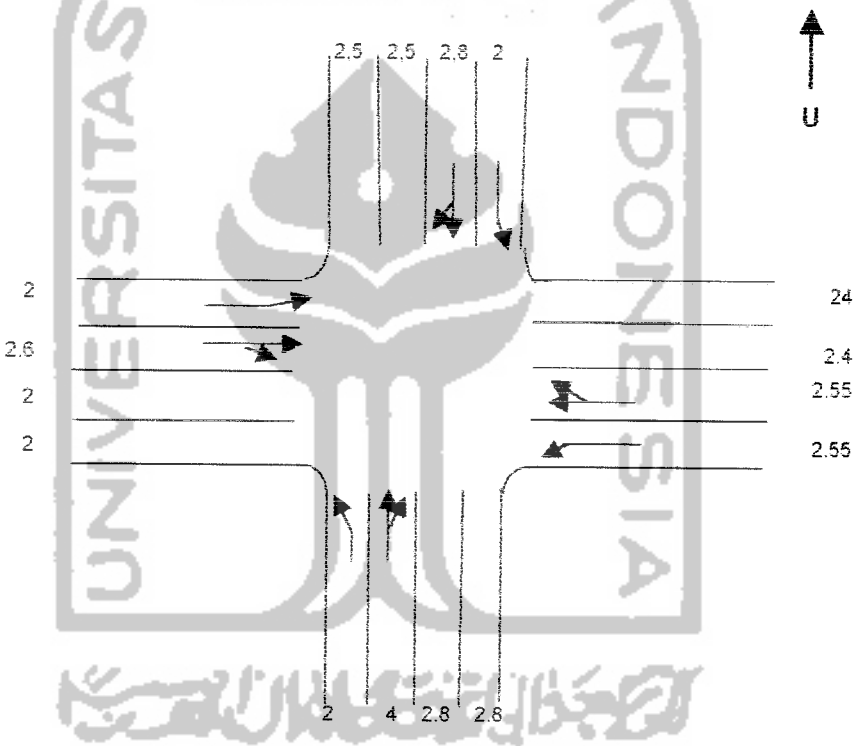
Analisis ulang

Formulir SIG-I

Simpamg 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

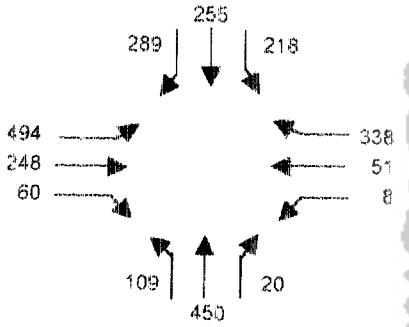
Kode Pendekat	Tipe Lingkung-an Jalan	Hambatab Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/Tidak	Kelandai-an %	Belok kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat Pendekat Wa	Masuk W masuk	Belok kiri Langsung W LTOR	Keluar Wkeluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	Y	-4.15	Y		4.8	2.8	2	4.6
S	COM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

Analisis ulang

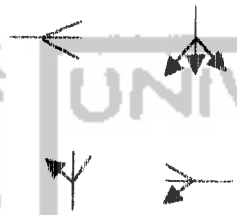
Formulir SIG-IV

SIMPANG BERSINYSAL 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 pagi

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)



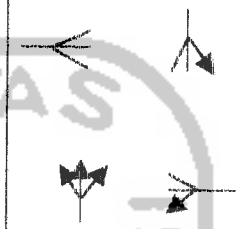
Fase 1



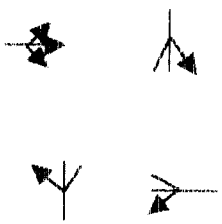
Fase 2



Fase 3



Fase 4



Kode pen-kat	Hijau dalam fase no	Tipe pen-kat	Rasio kendaraan berbelok			Arus RT smp/j		Lebar efektif	Arus jenuh smp/jam hijau								Arus lalu lintas	Rasio arus	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapa-sitas	Dera-jat Keje-nuhan
						Arah dari	Arah lawan		Nilai dasar	Faktor-faktor penyesuaian						Nilai dise-suai kan						
										Semua tipe pendekat				Hanya tipe P								
			P_{LTOR}	P_{LT}	P_{RT}	Q_{RT}	Q_{RTO}	We	So smp/j hijau	Ukur-an kota F_{CS}	Ham-batan sam-ping F_{SF}	Kelan daian F_G	Parkir F_P	Belok kanan F_{RT}	Belok kiri F_{LT}	S smp/j hijau	Q smp/j	Q/S	PR= FR_{CRIT} IFR	g	C	Q/C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
U	1	P	0.29		0.38			2.8	1680	1.05	0.94	1.02	1.00	1.10	1.00	1858	544	0.29	0.37	49	607	0.90
S	3	P	0.19		0.03			4	2400	1.05	0.94	1.02	1.00	1.008	1.00	2435	470	0.19	0.24	32	524.4	0.90
T	2	P		0.02	0.85			5.1	3060	1.05	0.92	1.025	1.00	1.221	1.00	3699	397	0.11	0.14	18	443	0.90
B	4	P	0.62		0.07			2.6	1560	1.05	0.93	1.00	1.00	1.018	1.00	1551	308	0.20	0.25	33	343.7	0.90
																	IFR= $\sum$ Frent	0.79				
Waktu hilang total L. LTi (det)			17.5	Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)							150											
				waktu siklus yang disesuaikan C (det)							150											

Analisis ulang

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal	: 11 Maret 2002	Ditangani Oleh : Ananto dan Sony
Formulir SIG-V PANJANG ANTRIAN	Kota	: Jogjakarta	Perihal : 4 Fase
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI	Simpang	: Jlagran	Periode : Jam puncak pagi
TUNDAAN	Waktu Siklus	: 150	

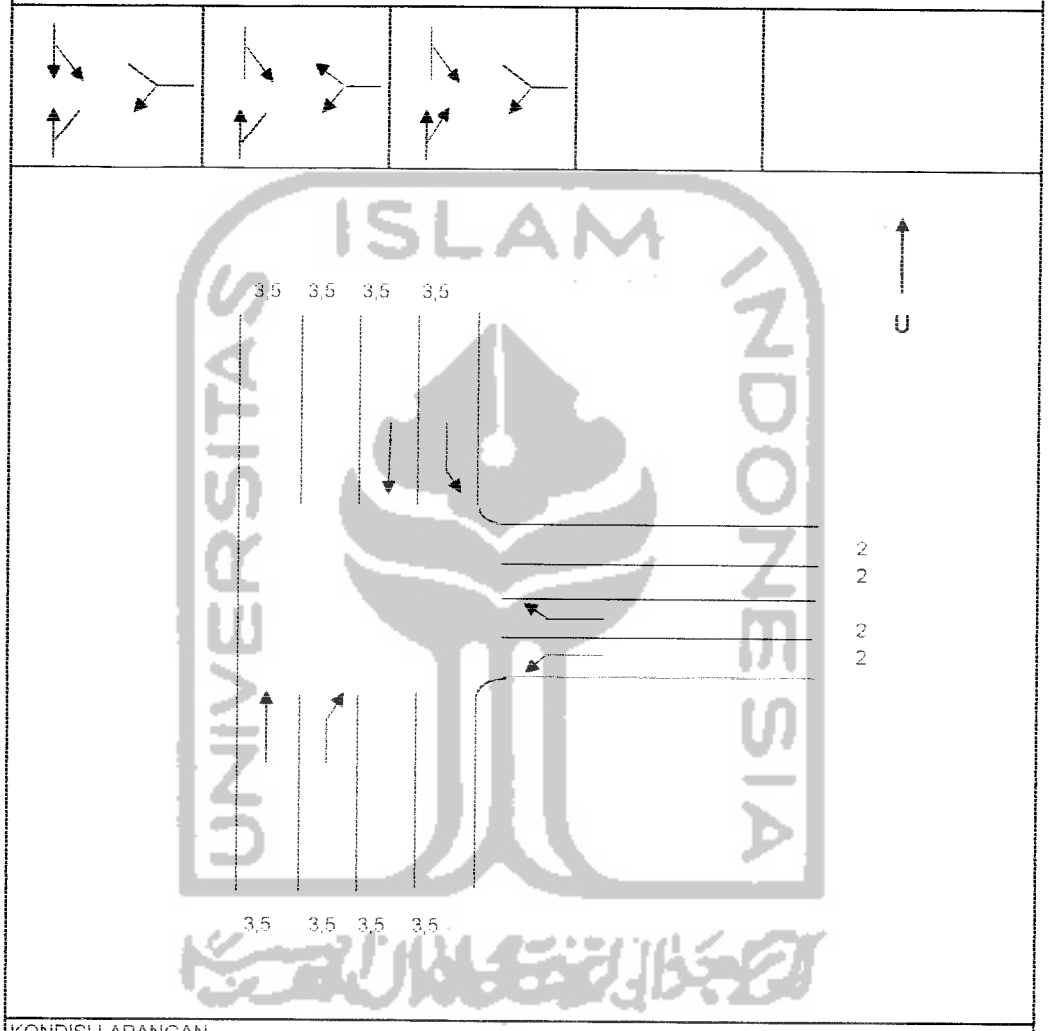
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
					N1	N2	Total	NQ_{MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det
	Q	C	DS=Q/C	GR=g/c			NQ1+NQ2= NQ		QL	NS	Nsv	DT	DG	D=DT+DG	D×Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U	544	606.9	0.90	0.33	3.45	21.58	25.03	30.00	214.29	0.994	541	68.51	3.99	72.50	39438
S	450	524.3	0.86	0.22	2.38	18.05	20.42	24.00	120.00	0.980	441	72.93	3.92	76.86	34585
T	397	442.9	0.90	0.12	3.34	16.31	19.65	23.00	90.20	1.069	424	92.21	3.92	96.13	38164
B	308	343.6	0.90	0.22	3.24	12.47	15.70	18.00	138.46	1.101	339	90.61	4.36	94.97	29250
LTOR (Semua)	821											0	6	6	4926
Arus Kor Qkor											Total	1745		Total	146363
Arus total Qtot	2520										Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0.69			
												Tundaan simpang rata-rata (det/smp)			58.08

UNIVERSITAS INDONESIA

Sebelum analisis ulang Formulir SIG-I

Simpamg 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	Penhal : 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 Jarak ke Langsung Ya/Tidak	Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat 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	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

Formulir SIG II

SIMPANG BERSINYAL	Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani oleh : Ananto dan Sony
Formulir SIG-II :	Kota : Jogjakarta	Prihal : 4- Fase hijau
ARUS LALU LINTAS	Simpang : Cokroaminoto	
		Periode : Jam puncak pagi

Kode Pende-kat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														Kend tak bermotor	
		Kendaraan ringan (LV) emp terlindung = 1.0 emp terlawan = 1.0			Kendaraan berat (HV) emp terlindung = 1.3 emp terlawan = 1.3			Sepeda motor (MC) emp terlindung = 0.2 emp terlawan = 0.4			Kendaraan bermotor Total MV			Rasio berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		Kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		kend/ jam	smp/jam		P_{LT}	P_{RT}	kend/ 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	LT/LTOR	156	156	156		0	0	868	174	347	1024	330	503	0.62		71	
	ST	124	124	124		0	0	400	80	160	524	204	284			68	
	RT		0	0		0	0		0	0	0	0	0		0.00		
	Total	280	280	280		0	0	1268	254	507	1548	534	787			139	0.090
S	LT/LTOR		0	0		0	0		0	0	0	0	0	0.00			
	ST	120	120	120		0	0	231	46	92	351	166	212			13	
	RT	271	271	271		0	0	985	197	394	1256	468	665		0.74	84	
	Total	391	391	391	0	0	0	1216	243	486	1607	634	877			97	0.060
T	LT/LTOR	170	170	170		0	0	786	157	314	956	327	484	0.67		36	
	ST		0	0		0	0		0	0	0	0	0				
	RT	84	84	84		0	0	383	77	153	467	161	237		0.33	14	
	Total	254	254	254		0	0	1169	234	468	1423	488	722			50	0.035

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	: Cokroaminoto
Perihal	: 4 Fase

LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					Waktu Merah semua (det)
Pendekat	Kecepatan V_E m/det	Pendekat	U	S	T	B	
		Kecepatan V_A m/det	10	10	10	10	
U	10	Jarak berangkat-datang (m)*)				22.6+5-22.5	
		Waktu berangkat-datang (det)**				2.26+0.5-2.25	0.51
S	10	Jarak berangkat-datang (m)*)				22.6+5-29.5	
		Waktu berangkat-datang (det)**				2.26+0.5-2.95	0.19
T	10	Jarak berangkat-datang (m)*)				29.5+5-22.6	
		Waktu berangkat-datang (det)**				2.95+0.5-2.26	1.19

Penentuan waktu merah semua

Fase 1	→	Fase 2	1
fase 2	→	Fase 3	1
fase 3	→	Fase 4	1.5
Waktu kuning total (3det/fase)			9
Waktu hilang total (LTI) = Merah semua total + waktu kuning (det/siklus)			12.5

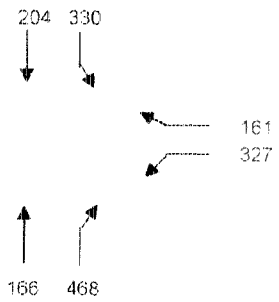
*) Dari gambar, lihat contoh Gambar B-2:1
**) Waktu untuk berangkat = $(L_{EV}+I_{EV})/V_{EV}$
Waktu untuk datang = L_{AV}/V_{AV}

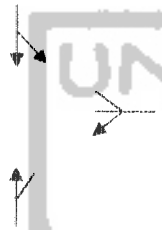
Sebelum analisis ulang

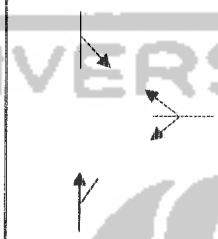
Formulir SIG-IV

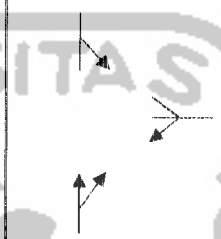
SIMPANG BERSINYSAL	Tanggal : 11 Maret 2002	Ditangani oleh: Ananto dan Sony
Formulir SIG-IV PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS	Kota Jogjakarta	Perihal : 4 Fase
	Simpang Cokroaminoto	Periode : Jam puncak pagi

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)




Fase 1


Fase 2


Fase 3

Kode pen-kat	Hijau dalam fase no	Tipe pen-kat	Rasio kendaraan berbelok			Arus RT smp/j		Lebar efektif (m)	Arus jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/j	Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapa-sitas smp/j Sxg/c	Dera-jat Keje-nuhan
						Arah diri	Arah lawan		Nilai dasar	Faktor-faktor penyesuaian						Nilai dise-suai kan smp/j hijau					
										Semua tipe pendekat				Hanya tipe P							
			P_{LTOR}	P_{LT}	P_{RT}	Q_{RT}	Q_{RTO}	We	So smp/j hijau	F_{OS} Ukur-an kota	F_{SF} Ham-batan sam-ping	F_G Kelan daian	F_P Parkir	F_{RT} Belok kanan	F_{LT} Belok kiri	S	Q	Q/S	PR= FR_{CRIT} IFR	g	C	C/C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
U	1	P	0.62					3.5	2100	1.05	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1985	204	0.10	0.24	7	336.4	0.61
S	3	P			0.74			3.5	2100	1.05	0.93	1.00	1.00	1.19	1.00	2440	468	0.19	0.45	13	771.8	0.61
T	2	P	0.67		0.33			2	1200	1.05	0.94	0.98	1.00	1.09	1.00	1265	161	0.13	0.30	9	265.5	0.61

Waktu hilang total L LTI (det)	12.5	Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)	41	IFR= Σ FRcrit	0.42
		waktu siklus yang disesuaikan C (det)	41		

Sebelum analisis ulang

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL						Tanggal	: 11 Maret 2002					Ditamgani Oleh : Anarto dan Sony			
Formulir SIG-V	PANJANG ANTRIAN					Kota	: Jogjakarta					Perihal	: 3 Fase		
	JUMLAH KENDARAAN TERHENTI					Simpang	: Cokroaminoto					Periode	: Jam puncak pagi		
	TUNDAAN					Waktu Siklus	: 41								
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
					N1	N2	Total	NQ_{MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det
	Q	C	DS=Q/C	GR=g/c			NQ1+NQ2=NQ		QL	NS	Nsv	DT	DG	D=DT+DG	DxQ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U	204	336	0.61	0.170	0.27	2.15	2.42	8	45.71	0.937	191	18.63	3.75	22.38	4565
S	634	772	0.82	0.317	1.76	6.67	8.42	17	97.14	1.050	666	21.12	3.98	25.10	15911
T	161	266	0.61	0.210	0.27	1.66	1.93	6.3	63.00	0.947	152	18.30	3.89	22.19	3572
LTOR (Semua)	657											0	6	6	3942
Arus Kor Qkor											Total	1009		Total	27990
Arus total Qtot	1656										Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0.61			
														Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	16.90

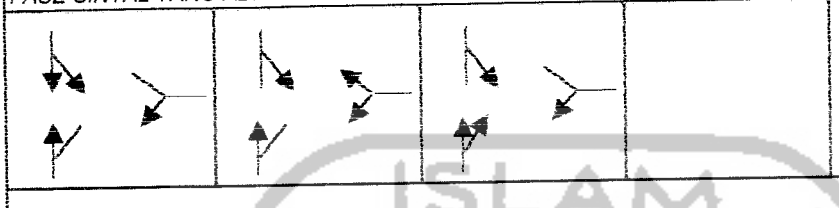
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

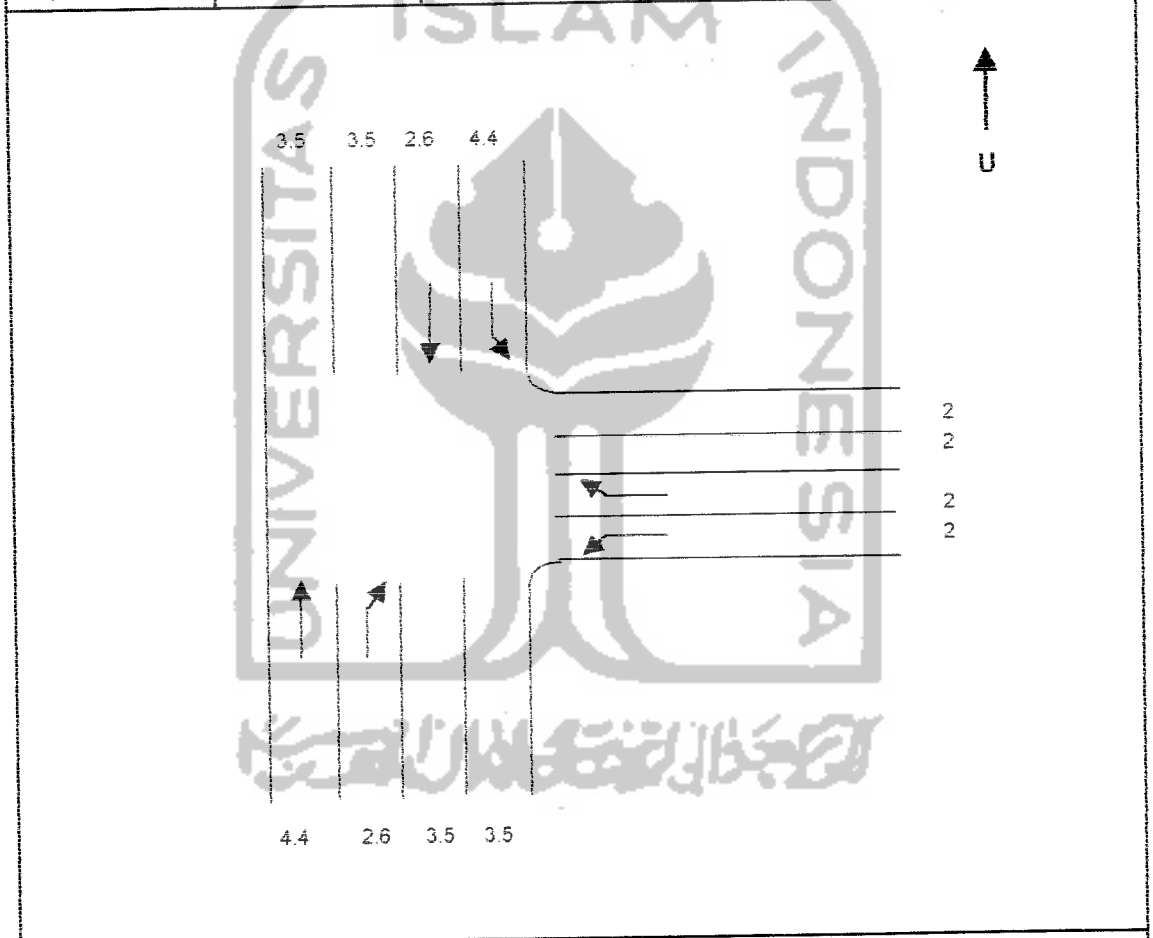
Formulir SIG-I

Analisis ulang

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	

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 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	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

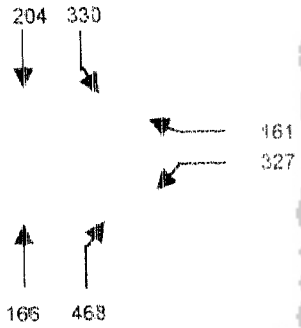
Analisis ulang

SIMPANG BERSINYSAL
Formulir SIG-IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal : 11 Maret 2002
Kota : Jogjakarta
Simpang : Cokroaminoto

Ditangani oleh: Arianto dan Sony
Perihal : 4 Fase
Periode : Jam puncak pagi.

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)



Fase 1



Fase 2



Fase 3



Kode pendekat	Hijau dalam fase no	Tipe pendekat	Rasio kendaraan berbelok			Arus RT smp/j		Lebar efektif (m)	Arus jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/j	Rasio arus FR	Rasio fase	Waktu hijau det	Kapasitas smp/j Sxg/c	Derajat Kejenuhan
						Arah dari	Arah lawan		Nilai dasar	Faktor-faktor penyesuaian						Nilai disesuaikan smp/j hijau					
										Semua tipe pendekat				Hanya tipe P							
			P_{LTOR}	P_{LT}	P_{RT}	Q_{RT}	Q_{RTO}	We	So smp/j hijau	Fcs Ukuran kota	Fsf Hambatan samping	Fg Kelandaian	Fp Parkir	F_{RT} Belok kanan	F_{LT} Belok kiri	S	Q	Q/S	PR= FR$_{CRIT}$/IFR	g	C	Q/C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
U	1	P	0.62					2.6	1560	1.05	0.90	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	1.19	1.00	1813	468	0.26	0.49	18	669.5	0.70
T	2	P	0.67		0.33			2	1200	1.05	0.94	0.98	1.00	1.09	1.00	1265	161	0.13	0.24	9	230.3	0.70

Waktu hilang total L LTI (det)	12.5	Waktu siklus pra penyesuaian Cua (det)	50
		waktu siklus yang disesuaikan C (det)	50

IFR= Σ FRcrit	0.52

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Analisis ulang

Formulir SIG-V

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-V	PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN	Tanggal : 11 Maret 2002 Kota : Jogjakarta Simpang : Cokroaminoto Waktu Siklus : 50	Ditamgani Oleh : Ananto dan Sony Perihal : 3 Fase Periode : Jam puncak pagi

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antri (smp)				Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
					N1	N2	Total	NQMAX				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp/det
							NQ1+NQ2= NQ								
1	Q 2	C 3	DS=Q/C 4	GR=g/c 5	6	7	8	9	QL 10	NS 11	Nsv 12	DT 13	DG 14	D=DT+DG 15	DxQ 16
U	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	670	0.95	0.368	6.23	8.54	14.77	17	130.77	1.510	957	48.83	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 Qkor											Total			Total	48997
Arus total Qtot	1656										1348				
											Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0.81			
												Tundaan simpang rata-rata (det/smp)			29.59

UNIVERSITAS INDONESIA

Survai 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-jlagan (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (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-jlagan (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-jlagan (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (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

Survai 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 BF	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

Survai 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 Cokroaminoto-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	1610	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

Survai 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-jlagan (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (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-jlagan (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (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-jlagan (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	46:36	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

Survai 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 Cokroaminoto-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 Cokroaminoto-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 Cokroaminoto-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						

Survai 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-jlagan (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (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
jAB 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
Dari : Pingit - Jlagran – Cokro
Hari/tanggal : Senin, 11-03-02 (Siang)
Surveyor : Aan, Wawan, Hah

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagan (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (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

Survai kecepatan bis kota
Dari : Pingit - Jlagran – Cokro
Hari/tanggal : Senin, 11-03-02 (Sore)
Surveyor : Aan, Anto, Mardiko

No Plat	Pingit	Jlagran	Cokro	Waktu dari pingit-jlagan (menit)	Waktu dari jlagran-Cokroaminoto (menit)	Kecepatan T1 (m/d) Pingit-Jlagran	Kecepatan T2 (m/d) Jlagran-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	1610	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

Survai 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 Cokroaminoto-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 Cokroaminoto-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

Survai 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 Cokroaminoto-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	0.28571	0.28571	0.42863	0.35714		0.28571	0.35714	0.28571
0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.42863		0.28571	0.28571	0.28571
0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.42863		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

Vrt = n / $\sum$ 1/V

= 3.017 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	0.1579	0.31576	0.1579	0.47371	0.1579	0.47371	0.1579
0.31576	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576
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	0.47371	0.47371		0.1579	0.1579	0.1579
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

Vrt = n / $\sum$ 1/V

= 3.204 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	0.1579	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		0.1579	0.1579	0.1579	0.1579
0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.31576
0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	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	0.31576
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	0.1579	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	0.31576	0.1579	0.1579	0.1579	0.1579	0.31576	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	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576
0.31576	0.1579	0.31576	0.31576	0.31576	0.1579	0.1579	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	0.31576	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	0.1579	0.1579		0.31576	0.31576	0.1579
0.1579	0.31576	0.31576	0.31576	0.31576		0.1579	0.1579	0.31576
0.1579	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
0.47371	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

Vrt = n / $\sum$ 1/V

= 3.932 m/d

Perhitungan Kecepatan rata-rata dariJlagran ke Pingit

1/V								
Sabtu Pagi	Sabtu Siang	Sabtu Sore	Minggu Pagi	Minggu Siang	Minggu Sore	Senin Pagi	Senin Siang	Senin Sore
0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.28571	0.28571
0.21427	0.28571	0.21427	0.21427	0.35714	0.35714	0.21427	0.35714	0.28571
0.21427	0.35714	0.28571	0.21427	0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714
0.35714	0.28571	0.21427	0.28571	0.35714	0.35714	0.28571	0.28571	0.28571
0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.42863	0.35714	0.28571	0.28571	0.28571
0.28571	0.42863	0.28571	0.21427	0.35714	0.28571	0.35714	0.28571	0.28571
0.28571	0.35714	0.21427	0.21427	0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571
0.28571	0.35714	0.28571	0.35714	0.42863	0.21427	0.35714	0.35714	0.28571
0.28571	0.28571	0.28571	0.21427		0.28571	0.28571	0.35714	0.21427
0.35714	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571	0.35714	0.42863	0.21427
0.35714	0.35714	0.21427	0.35714	0.42863	0.42863	0.28571	0.35714	0.28571
0.28571	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.35714	0.28571	0.42863	0.35714
0.35714	0.35714	0.21427	0.28571	0.35714	0.28571	0.35714	0.35714	0.35714
0.28571	0.35714	0.35714	0.21427	0.42863	0.35714	0.28571	0.28571	0.28571
0.28571	0.35714	0.28571	0.21427	0.42863	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571
0.21427	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.35714	0.35714	0.35714	0.28571
0.35714	0.42863	0.21427	0.21427	0.35714	0.42863	0.21427	0.35714	0.28571
0.21427	0.35714	0.28571	0.21427	0.35714	0.35714	0.35714	0.28571	0.35714
0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.42863	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714
0.28571	0.42863	0.35714	0.35714	0.35714	0.35714	0.28571	0.35714	0.28571
0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.28571	0.42863	0.28571	0.42863	0.21427
0.35714	0.28571	0.35714	0.28571	0.35714	0.28571	0.35714	0.28571	0.42863
0.21427	0.35714	0.35714	0.21427	0.28571	0.28571	0.42863	0.28571	0.35714
0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571	0.28571
0.42863	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714	0.28571	0.28571	0.28571	0.35714
0.35714	0.35714	0.21427	0.28571	0.35714		0.28571	0.35714	0.28571
0.28571	0.28571	0.21427	0.28571	0.28571		0.28571	0.35714	0.35714
0.35714	0.28571	0.28571	0.21427	0.21427		0.28571	0.28571	0.28571
0.28571	0.42863	0.35714	0.21427	0.28571		0.35714	0.21427	0.28571
0.35714	0.28571	0.42863	0.28571	0.28571		0.35714	0.28571	0.28571
0.28571	0.28571	0.21427	0.35714	0.35714		0.35714	0.28571	0.35714
0.35714	0.28571	0.35714	0.35714	0.28571		0.35714	0.28571	0.35714
0.35714	0.35714	0.28571	0.28571	0.21427		0.28571	0.35714	
0.28571	0.28571		0.21427			0.28571	0.28571	
0.21427	0.28571		0.35714			0.35714	0.35714	
0.28571	0.42863		0.28571			0.35714	0.35714	
0.28571	0.35714		0.35714			0.28571	0.35714	
0.35714	0.35714		0.35714			0.35714	0.28571	
0.35714	0.35714		0.28571			0.35714	0.35714	
0.28571	0.35714		0.21427			0.35714	0.28571	
0.28571			0.28571			0.35714	0.35714	
			0.35714			0.28571	0.28571	
						0.28571	0.35714	
						0.35714	0.28571	
						0.35714	0.35714	
12.4285	13.4289	9.35707	11.7141	11.0003	8.0716	14.2857	14.643	9.78573

Jumlah data (n) = 318

$\sum$ 1/V = 104.715

Vrt = n / $\sum$ 1/V

= 3.037 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

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

Kecepatan rata-rata harmonik dari Cokroaminoto ke Jlagran ke Pingit

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

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 Jlagran

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	

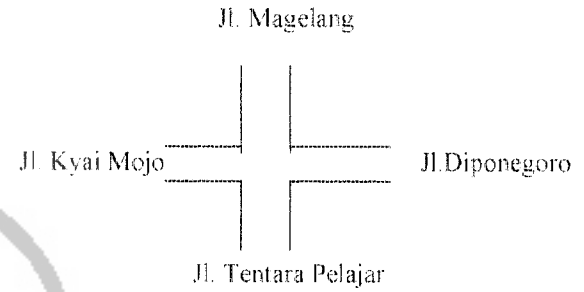
Perhitungan Jam Puncak
Pertigaan Cokroaminoto

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

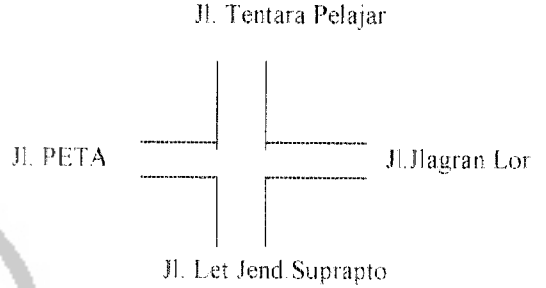
Hari,tanggal :

Surveyor:

Waktu Survai (15 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	Sepeda Motor	Sepeda/ Becak	Kereta kuda	1.cerah 2.mendung 3.gerimis 4.hujan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
06.30 - 06.45											
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 : Jlagran
Dari Arah : 1. Jl.Tentara Pelajar
2. Jl. PETA
3. Jl. Let.Jend.Suprapto
4. Jl.Jlagran Lor

Ke Arah : 1. Jl.Tentara Pelajar
2. Jl.PETA
3. Jl.Let.Jend.Suprapto
4. Jl.Jlagran Lor

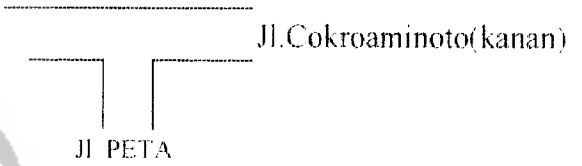
Hari,tanggal :

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	Sepeda Motor	Sepeda/ Becak	Kereta kuda	1.cerah 2.mendung 3.gerimis 4.hujan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
06.30 - 06.45											
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)
2. Jl.Cokroaminoto(kanan) 2. Jl.Cokroaminoto(kanan)
3. Jl.PETA 3. Jl.PETA

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	Sepeda Motor	Sepeda/ Becak	Kereta kuda	1.cerah 2.mendung 3.gerimis 4.hujan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
06.30 - 06.45											
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 SURVEI KECEPATAN BIS KOTA

Nama Simpang : Pingit
Asal dari : Jl. Tentara Pelajar
Hari,tanggal : Surveyor:

Waktu Survai (15 menitan)	No. Plat	Jam Kedatangan	Tujuan ke 1. Jl. Magelang 2. Jl. Kyai Mojo 3. Jl. Diponegoro

FORMULIR SURVEI KECEPATAN BIS KOTA

Nama Simpang : Jlagran
Asal dari : Jl. Tentara Pelajar
Hari,tanggal : Surveyor:

Waktu Survai (15 menitan)	No. Plat	Jam Kedatangan	Tujuan ke 1. Jl. PETA 2. Jl. Suprapto 3. Jl. Jlagran Lor

FORMULIR SURVEI KECEPATAN BIS KOTA

Nama Simpang : Cokroaminoto
Asal dari : Jl. PETA
Hari,tanggal : Surveyor :

Waktu Survai (15 menitan)	No. Plat	Jam Kedatangan	Tujuan ke 1. Jl. Cokro(kiri) 2. Jl. Cokro(kanan)

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

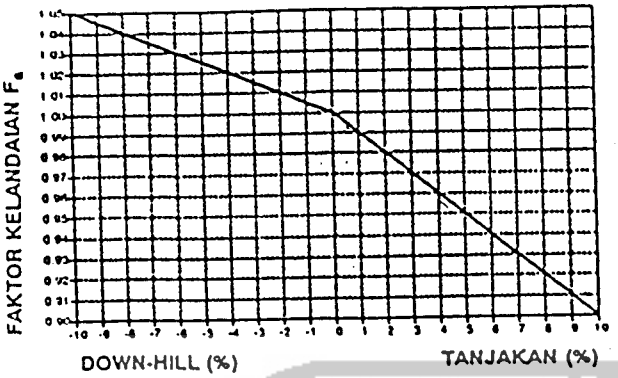
Tabel C-4:3 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

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	≥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.



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

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 :

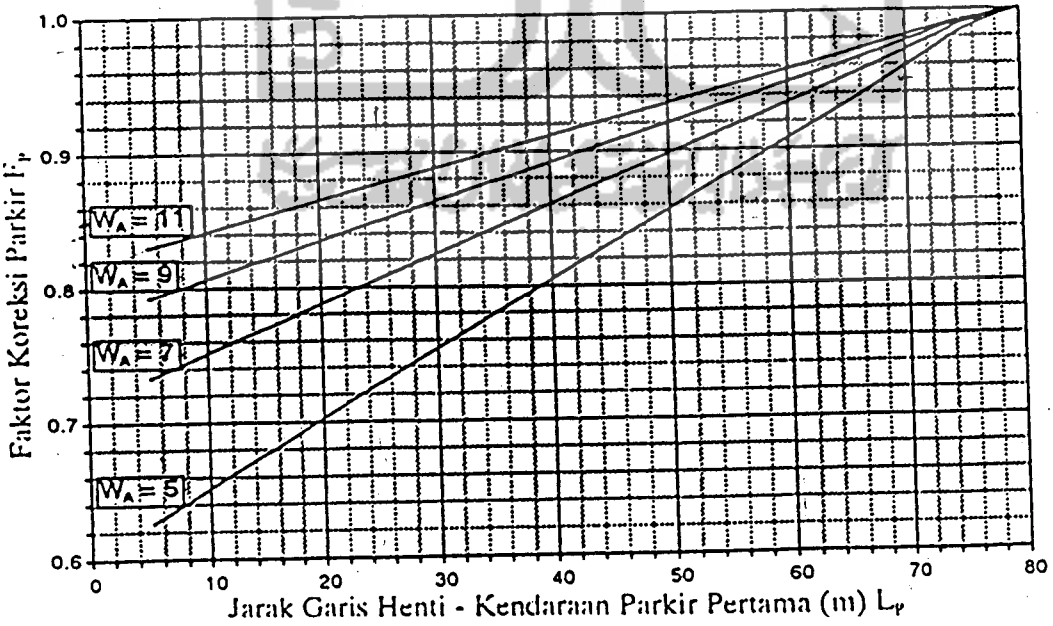
$$F_P = [L_P/3 - (W_A - 2) \times (L_P/3 - g) / W_A] / g$$

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).



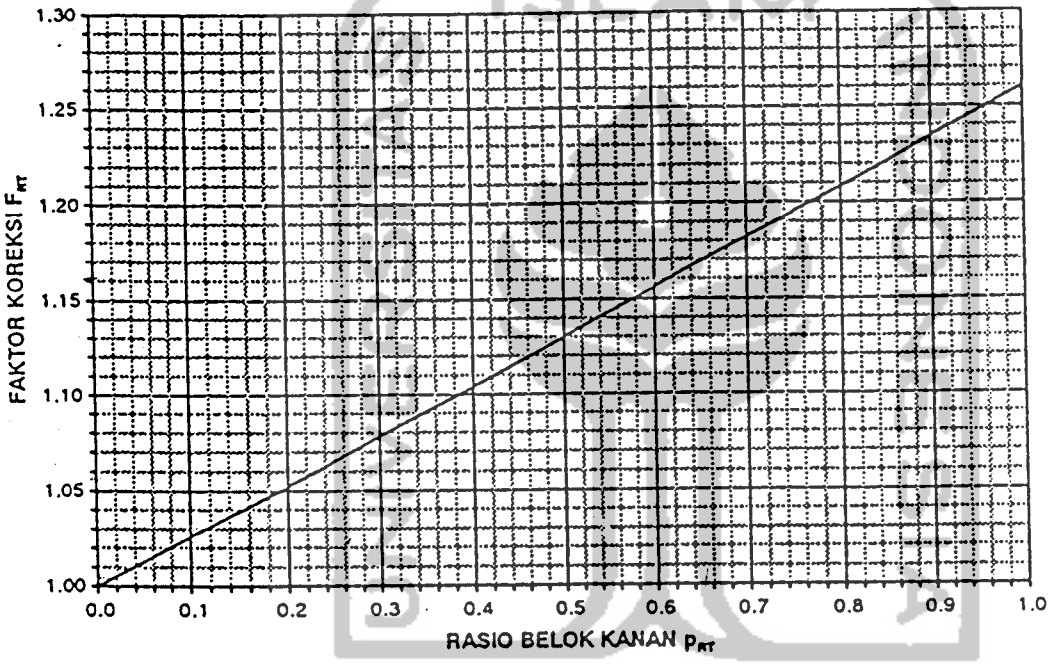
Gambar C-4:2 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (F_P)

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:

Hitung $F_{RT} = 1,0 + p_{RT} \times 0,26$,
atau dapatkan nilainya dari Gambar C-4:3 dibawah



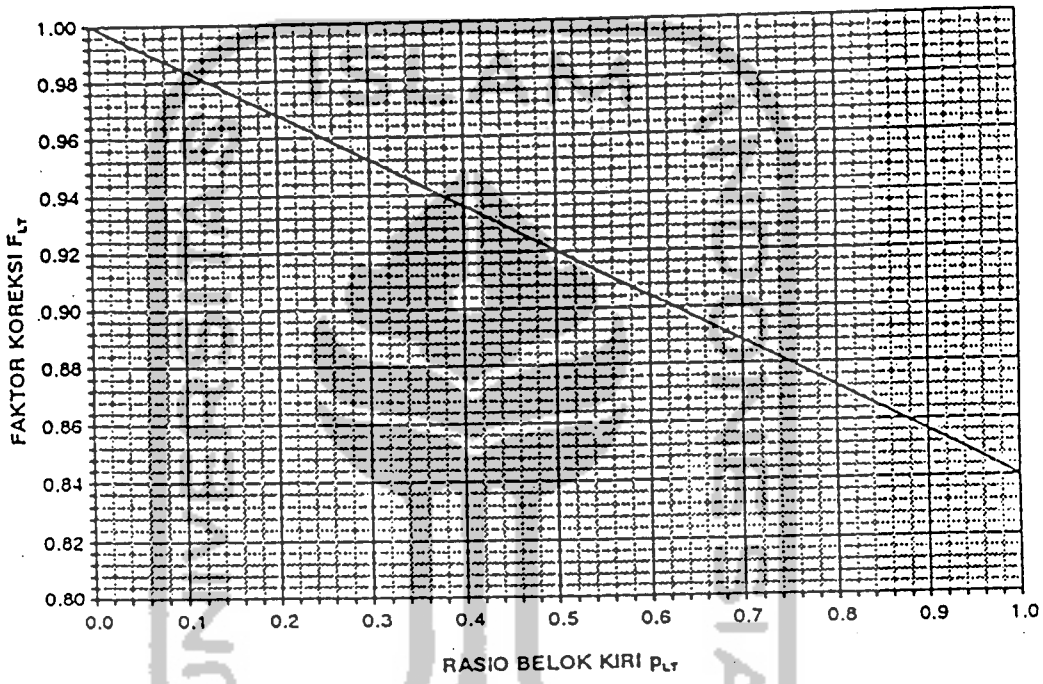
Gambar C-4:3 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT}) (hanya berlaku untuk pendekat tipe P, jalan dua arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk)

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.

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 :

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

Masukkan nilai ini ke dalam Kolom 17.

FM-UII-AA-FPU-09

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS.	BID.STUDI
1	Bambang Sony Sucahyono	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 : Ir. H. Moch. Sigit DS., MS.

DOSEN PEMBIMBING II : Ir. Miftahul Fauziah, MT.

Yogyakarta, 29 Januari 2002

a.n. Dekan,

(Ir. H. Munadhir, MS.)





Catatan.

Seminar : .....

Sidang : .....

Pendadaran : .....

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO.	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
1	6 Feb' 2002	Perbaiki secara koreksi : - lihat hal terkoreksi - faktorial perlu ini Tabel, Pustaka, D. Pustaka, Lembar formulir	
2.	7 Feb	- Tuj & manf. - Btsn masalah: areal + Bis - formulir	
3	8 Feb' 02	lee DP I	
4.	27 April '02	Lihat koreksi sesuai yg di tandai : - BAB I - " II - " IV : - Hasil. vol - " kecept - Rekap hasil ?	
5.	01. Mei '02	Perbaiki & lengkapi - BI : latar, rms. dll. - Hasil : . di tabulasikan - . Rekap. hit. simple. - lanjutkan !	
6.	013 Mei '	lanjutkan : . alt. koordinasi simpg - Htn msg sttl. di koordinasi	
7.	20. Mei	Pembahasan & Kesimpulan Abstrack	
8.	23 Mei 2002.	KE DP I	

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	PARAF
2	20 Agustus 22	Acc ke DPI	

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA