



UNIVERSITAS INDONESIA

**EVALUASI KINERJA MANAJEMEN LALU-LINTAS
JALINAN BUNDRAN BINTARO SEKTOR 7 MENJADI
SIMPANG BERSINYAL AKIBAT PEMBANGUNAN
JALAN LAYANG BINTARO JAYA**

SKRIPSI

AZHARAN LUTHFAN

0906605504

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JUNI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**EVALUASI KINERJA MANAJEMEN LALU-LINTAS
JALINAN BUNARAN BINTARO SEKTOR 7 MENJADI
SIMPANG BERSINYAL AKIBAT PEMBANGUNAN
JALAN LAYANG BINTARO JAYA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**AZHARAN LUTHFAN
0906605504**

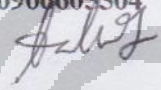
**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
JUNI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Azharan Luthfan

NPM : 0906605504

Tanda Tangan : 

Tanggal : 25 Juni 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Azharan Luthfan

NPM : 0906605504

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Manajemen Lalu Lintas Jalinan Bundaran
Bintaro Sektor 7 Menjadi Simpang Bersinyal Akibat
Pembangunan Jalan Layang Bintaro Jaya

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Ir. Alan Marino, M.Sc

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Tri Tjahjono, M.Sc

Penguji 1 : Ir. Heddy R. Agah, M.Eng

Penguji 2 : Dr. Ir. Nachry, MT

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 25 Juni 2012

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga diberikan petunjuk dalam kesabaran serta kemudahan dalam menyusun dan menulis skripsi dengan judul **“Evaluasi Kinerja Manajemen Lalu Lintas Jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 Menjadi Simpang Bersinyal Akibat Pembangunan Jalan Layang Bintaro Jaya”**. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Saya menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak dalam memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan yang sangat berarti. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

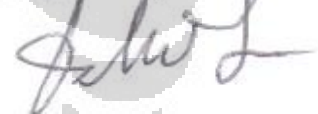
1. Ir. Alan Marino M.Sc dan Dr. Ir. Tri Tjahjono M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah sangat membantu dan memberikan bimbingan serta pengarahannya selama proses penulisan skripsi ini.
2. Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia, khususnya Dosen Transportasi Ir. Igg Soemardikatmodjo, Ir. Alvinsyah, M.Sc, Ir. Ellen S.W. Tangkudung, M.Sc, dan Ir. Martha Leni Siregar, M.Sc yang telah mendidik dan memberikan wawasan selama perkuliahan.
3. Para penguji Ir. Heddy R. Agah, M.Eng dan Dr. Ir. Nachry, MT yang telah memberikan saran serta masukan pada saat sidang seminar dan skripsi.
4. Dr. H. Haris Muhammadun, ATD, MM yang telah memberikan waktu dan kesempatan untuk konsultasi, dan belajar di *Clinic Center* Wahana Trans Utama Cipondoh, Tangerang.
5. Ir. Darsono dan Ir. Edsa M. Hasmi dari pihak PT. Bintaro Jaya Real Properti bagian pengelola Jalan Bintaro Jaya, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan kesempatan mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Drs. Ayi Zaenal Arifin, M.Pd dan Drs. Maulana Ihsan, MA yang telah memberikan doa, dan memotivasi selalu dalam kebaikan.
7. Imam Bukhori, ST selaku *Costing project* dan rekan-rekan kerja PT. MULTIKON *team Quantity Surveyor project* yang senantiasa memberikan

kesempatan/ peluang waktu untuk bisa kerja sambil kuliah sampai akhir November 2011 sehingga saya bisa memiliki waktu untuk kuliah dan menyelesaikan seminar skripsi.

8. Keluarga Ayahanda, Ibunda, adik-adikku tercinta Faris Bimantara, Taufiqi Rahman yang telah memberikan doa, semangat dan motivasi selalu.
9. Rekan-rekan Seperjuangan Teknik Sipil Ekstensi 2009, khususnya yang telah membantu berjalannya survey yaitu Adi Haryadi, Danu Ega, M. Syarifudin, Irfan Hudori, Khrisnanda, Imam Muhid. Rekan-rekan dari jurusan dan perguruan tinggi lain.

Semoga amal baik dari semua pihak yang telah membantu mendapatkan imbalan beserta rahmat dari Allah SWT. Akhir kata saya menyadari penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dikarenakan keterbatasannya pengetahuan saya. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat saya harapkan.

Depok, 25 Juni 2012



Azharan Luthfan

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Azharan Luthfan
NPM : 0906605504
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Evaluasi Kinerja Manajemen Lalu Lintas Jalanan Bundaran Bintaro Sektor
7 Menjadi Simpang Bersinyal Akibat Pembangunan Jalan Layang Bintaro
Jaya**

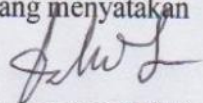
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatka, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 25 Juni 2012

Yang menyatakan


(Azharan Luthfan)

ABSTRAK

Nama : Azharan Luthfan
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Evaluasi Kinerja Manajemen Lalu Lintas Jalinan Bundaran
Bintaro Sektor 7 Menjadi Simpang Bersinyal Akibat
Pembangunan Jalan Layang Bintaro Jaya

Pengaturan lalu lintas di Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 pada kondisi tahun 2007 - 2010 menyebabkan panjang antrian yang panjang pada waktu jam sibuk. Lalu, upaya yang dilakukan tahun 2011 adalah merubah Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut menjadi simpang tidak sebidang berupa *flyover*.

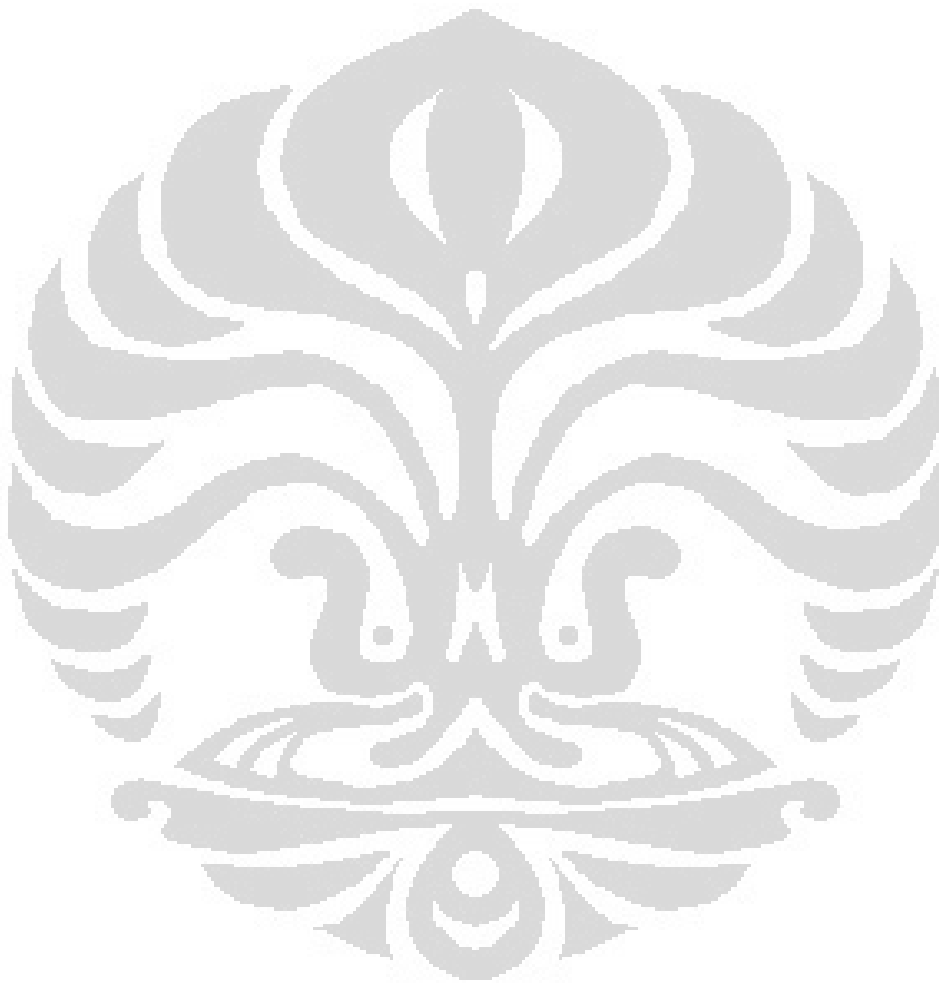
Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 pada kondisi saat ini dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) berupa *traffic light* yang masih baru, dengan pengaturan fase menjadi 4 tahap. Seiring dengan peningkatan volume lalu lintas saat ini, perlu dikaji apakah setting *traffic light* pada simpang Bintaro Jaya Sektor 7 yang masih baru tersebut sudah efektif atau memerlukan penyesuaian lagi. Oleh karenanya, sangat diperlukan “Kajian Evaluasi Kinerja Pengendalian APILL di Simpang 4 Bintaro Sektor 7” dalam kaitannya dengan manajemen lalu lintas.

Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi kinerja dapat disimpulkan bahwa pada kondisi awal jalinan Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 terbukti mempunyai jarak *weaving* yang sudah tidak memadai pada kondisi tahun 2007 sampai tahun 2010. Oleh sebab itu perubahan simpang dari jalinan bundaran menjadi pengaturan simpang tak sebidang dengan pengendalian APILL dibawah *flyover* merupakan keputusan yang tepat. Pada hasil perhitungan simpang bersinyal kondisi eksisting analisa berdasarkan MKJI 1997 menggunakan bantuan program KAJI version 1.10 F. Secara idealisasi program *setting traffic light* kondisi lapangan terbukti sudah sesuai (layak), yaitu siklus optimum puncak Pagi $C_0 = 80$ detik, dan puncak Sore $C_0 = 95$ detik masih berada di range $C_0 = 80-130$ detik untuk tipe kontrol 4 fase berdasarkan MKJI 1997. Nilai tundaan rata-rata simpang puncak Pagi = 38,27 detik/smp dengan LOS D. Puncak Sore tundaan rata-rata simpang 38,32

detik/smp dengan LOS D. Oleh karenanya perlu adanya penyesuaian waktu sinyal agar bisa mendapatkan tingkat pelayanan (LOS) yang lebih baik.

Kata kunci :

Evaluasi Kinerja, Jalinan Bundaran, Simpang Bersinyal, Siklus Optimum, Tingkat Pelayanan.



ABSTRACT

Name : Azharan Luthfan
Study Program : Civil Engineering
Title : Performance Evaluation of Traffic Management Weaving
Section Into Signalized Intersection at Bintaro Jaya Sector
7 Due to Bintaro Jaya Flyover Development

The traffic regulation at Bintaro Jaya Sector 7 Weaving Section on conditions from 2007 to 2010 lead to a long queues at peak hours. Then, an effort to do in solving that problems is by changing that Bintaro Jaya Sector 7 Weaving Section into flyover development in 2011.

Bintaro Jaya Sector 7 Intersection now controlled by traffic signal on the Bintaro Jaya Sector 7 intersection with phase management which is divided into four stages. Along with the rising of the traffic volume now, it is needed to be investigated whether that new *traffic light* setting on Bintaro Jaya Sector 7 intersection has effective or need more adjustment. Therefore “Performance Evaluation Investigation of Controlling APILL at Bintaro Sector 7 Signalized Intersection” needed here, related to the traffic management.

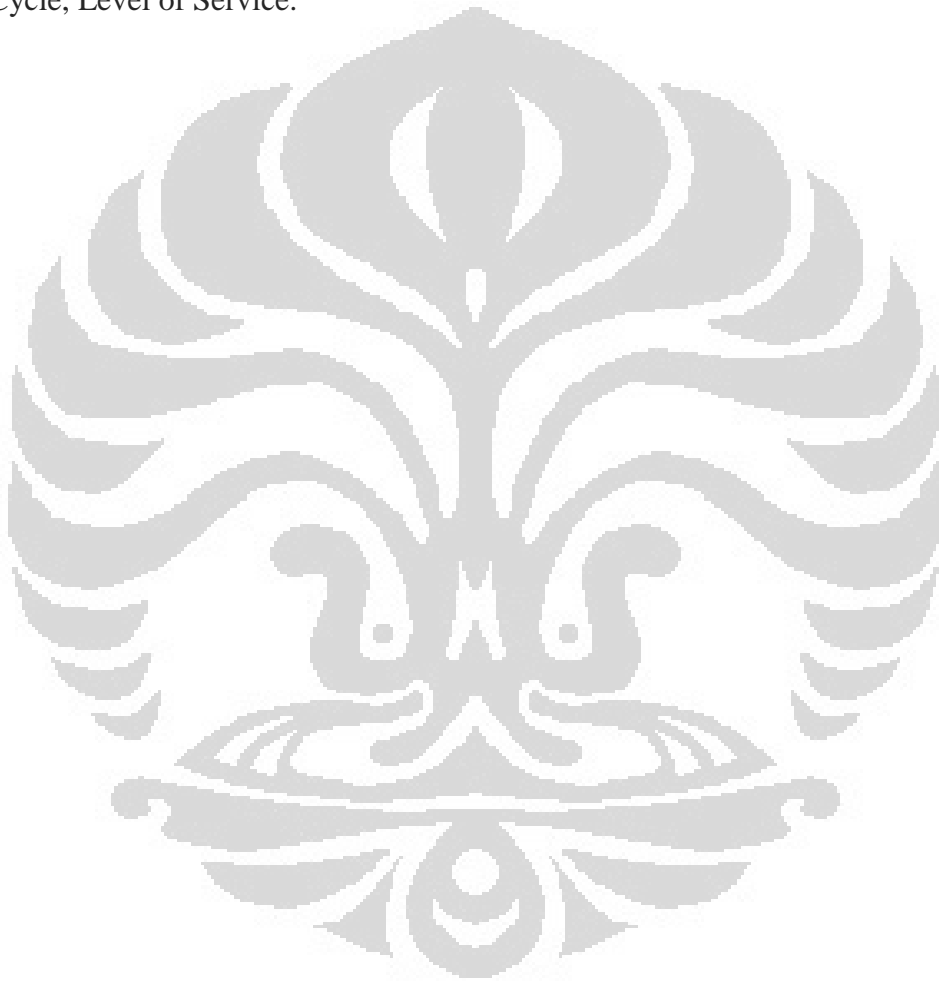
Based on the analysis and working evaluation, can be concluded that the first condition of weaving section Bintaro Jaya Sector 7 intersection has already weaving length inadequate conditions from 2007 to 2010. So, The Weaving changed from weaving section into signalized intersection with the control of APILL under flyover is the best decision.

At the signalized intersection calculation result of existing condition according to MKJI 1997 with program KAJI version 1.10 F. The idealization of *setting traffic light*, the field condition are suitable (feasible); it gets shown to Optimum Cycle time of the morning peak hour $C_o = 80$ seconds and Optimum Cycle time of the afternoon peak hour $C_o = 95$ seconds is still in the range of $C_o = 80 - 130$ second for the 4 Phase Control type based on MKJI 1997. The average time delay of the morning peak hour = 38, 27 sec/pcu with LOS D, and the average time delay of

the Afternoon peak hour = 38, 32 sec/pcu with LOS D. Because of that, here is needed the Signal Time Adjustment so it can rise the better Level of Service (LOS).

Key Words :

Performance Evaluation, Weaving Section, Signalized Intersection, Optimum Cycle, Level of Service.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR PERSAMAAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori MKJI 1997	6
2.2 Bagian Jalinan Bundaran	8
2.3 Simpang Bersinyal	8
2.3 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal	11
2.3.1 Kondisi Geometrik, Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan	11
2.3.2 Kondisi Arus Lalu Lintas	14
2.3.3 Penggunaan Sinyal	16
2.3.4 Penentuan Waktu Sinyal	18

2.3.5	Kapasitas	30
2.3.6	Panjang Antrian	32
2.3.7	Kendaraan Terhenti	34
2.3.8	Tundaan	35
2.4	Level Of Service	38
2.5	Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki	41
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Umum	43
3.2	Metode Analisa	43
3.3	Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Studi	46
3.3.1	Tahapan Persiapan	46
3.3.2	Tahapan Pengumpulan Data	46
3.3.3	Tahap Analisis	49
3.3.4	Tahap Finalisasi Studi	50
BAB IV PENGUMPULAN DATA		
4.1	Umum	51
4.2	Survey Pendahuluan.....	51
4.2.1	Lokasi Persimpangan	51
4.2.2	Kondisi Tata Guna Lahan	54
4.3	Ukuran Kota	55
4.4	Studi Lalu Lintas Jalanan Bundaran	55
4.4.1	Data Geometrik.....	55
4.4.2	Data Volume Lalu Lintas Tahun 2007	57
4.5	Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dengan Pengendalian APILL	58
4.5.1	Data Geometrik	58
4.5.2	Data Fisik APILL	61
4.5.3	Survey Arus Pergerakan Kendaraan	61
4.5.4	Survey Pengamatan dan Pencatatan Waktu Siklus APILL ...	64
4.5.5	Survey Volume Lalu Lintas.....	68
4.5.6	Survey Hambatan Lalu Lintas.....	76
4.5.7	Survey Pengaturan Lalu Lintas Jalan.....	76
4.5.5	Survey Pejalan Kaki.....	78

BAB V ANALISA KINERJA SIMPANG DAN PEMBAHASAN

5.1	Analisa Kinerja Jalinan Bundaran	86
5.2	Analisa Data Simpang Bersinyal Tahun 2012	93
5.2.1	Volume Simpang.....	93
5.2.2	Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting.....	96
5.2.3	Tingkat Pelayanan.....	97
5.2.4	Menghitung Kebutuhan Siklus Optimum Persimpangan.....	98
5.2.5	Analisis Pejalan Kaki.....	102

BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan	105
6.2	Saran	106
DAFTAR PUSTAKA		108



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar Berdasarkan Tipe Jalan	7
Tabel 2.2 Kecepatan Arus Bebas Dasar	7
Tabel 2.3 Nilai Waktu Siklus	12
Tabel 2.4 Nilai emp	15
Tabel 2.5 Waktu Antar Hijau	16
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})	23
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{sf})	24
Tabel 2.8 Tundaan Berhenti Pada Berbagai Tingkat Pelayanan.....	39
Tabel 2.9 Tingkat Pelayanan dan Karakteristik Operasi jalan Arteri Sekunder dan Jalan Kolektor Sekunder	40
Tabel 2.10 Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki.....	41
Tabel 2.11 Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki	41
Tabel 3.1 Kebutuhan Data Primer.....	47
Tabel 3.2 Kebutuhan Data Sekunder	48
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kota Tangerang Selatan	55
Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas Jam Sibuk Pagi Tahun 2007	57
Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas Jam Sibuk Sore Tahun 2007	57
Tabel 4.4 Kondisi Geometrik Persimpangan APILL.....	60
Tabel 4.5 Data Fisik APILL.....	61
Tabel 4.6 Program Waktu Sinyal Puncak Pagi	64
Tabel 4.7 Program Waktu Sinyal Puncak Sore.....	65
Tabel 4.8 Formulir Survey <i>Traffic Counting</i>	71
Tabel 4.9 Satuan Mobil Penumpang (SMP) Per Jenis Kendaraan.....	72
Tabel 4.10 Volume Lalu Lintas Puncak Pagi dan Sore 2012	74
Tabel 4.11 Batas Kecepatan Menurut Pasal 89 No. 43/1993.....	77
Tabel 4.12 Pengaturan <i>Traffic Signal</i> Waktu Pagi Penyebrang Pejalan Kaki	84
Tabel 4.13 Pengaturan <i>Traffic Signal</i> Waktu Sore Penyebrang Pejalan Kaki	84

Tabel 4.14 Contoh Formulir Survey Pejalan Kaki.....	85
Tabel 5.1 Hasil Survey Volume Lalu Lintas Pagi.....	90
Tabel 5.2 Hasil Survey Volume Lalu Lintas Sore 2007	90
Tabel 5.3 Batas Kecepatan Menurut PP pasal 89 No.43/1993	90
Tabel 5.4 Hasil perhitungan Desain Arus Jalanan Jam Sibuk Pagi	91
Tabel 5.5 Hasil perhitungan Desain Arus Jalanan Jam Sibuk Sore.....	91
Tabel 5.6 Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pagi	94
Tabel 5.7 Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak Sore	95
Tabel 5.8 Kinerja Simpang Jam Puncak Pagi Eksisitng	96
Tabel 5.9 Kinerja Simpang Jam Puncak Sore Eksisitng	96
Tabel 5.10 Kriteria Tingkat Pelayanan untuk Simpang Bersinyal.....	97
Tabel 5.11 Perbandingan Setting Traffic Light Menurut MKJI 1997	99
Tabel 5.12 Waktu Hijau Efektif dan Waktu Hijau Aktual Pagi.....	100
Tabel 5.13 Waktu Hijau Efektif dan Waktu Hijau Aktual Sore	100
Tabel 5.14 Volume Jam Puncak Pagi Kendaraan LTOR.....	102
Tabel 5.15 Volume Jam Puncak Sore Kendaraan LTOR	102
Tabel 5.16 Perbandingan Pejalan Kaki Dengan VJP Pagi.....	103
Tabel 5.17 Perbandingan Pejalan Kaki Dengan VJP Sore.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arus Jenuh Yang Diamati Perselang Waktu Enam Detik.....	10
Gambar 2.2 Model Dasar Untuk Arus Jenuh (Akcekluk 1989)	10
Gambar 2.3 Jenis-Jenis Simpangan	13
Gambar 2.4 Titik Konflik Kritis dan Jarak Untuk Keberangkatan Kedatangan	17
Gambar 2.5 Pola-Pola Pendekatan Terlindung (P)	19
Gambar 2.6 Pola-Pola Pendekatan Terlawan (O)	20
Gambar 2.7 Pendekatan Dengan Pulau dan Tanpa Pulau Lalu Lintas.....	21
Gambar 2.8 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Tipe (P)	23
Gambar 2.9 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir dan Lajur Belok kiri Yang Pendek (F_P).....	25
Gambar 2.10 Faktor Penyesuaian Untuk Belok Kanan (F_{RT})	26
Gambar 2.11 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Belok Kiri (F_{LT})	27
Gambar 2.12 Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian	29
Gambar 2.13 Jumlah kendaraan antri (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_i).....	32
Gambar 2.14 Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{MAX}) Dalam smp.....	34
Gambar 2.15 Penetapan Tundaan lalu lintas rata-rata (DT)	36
Gambar 3.1 Bagan Alir Metode Penelitian	45
Gambar 4.1 Jaringan Jalan Eksisting di Bintaro Jaya dan Sekitarnya	52
Gambar 4.2 Lokasi studi Bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum dibangun <i>flyover</i>	53
Gambar 4.3 Lokasi Studi Bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum dibangun <i>Flyover (Google Earth)</i>	53
Gambar 4.4 Geometrik Simpang Bundaran Bintaro Sektor 7.....	56
Gambar 4.5 Geometrik Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dengan Pengendalian APILL Berupa <i>Traffic Light</i>	59
Gambar 4.6 Arah Pergerakan Fase Simpang Bintaro Jaya	62
Gambar 4.7 Diagram Urutan Waktu Puncak Pagi Pengaturan Sinyal Dengan 4 Fase	66

Gambar 4.8 Diagram Urutan Waktu Puncak Sore Pengaturan Sinyal Dengan 4 Fase	67
Gambar 4.9 Posisi Surveyor di Simpang Tak Sebidang Bintaro Jaya Sektor 7 Dengan Video Kamera	69
Gambar 4.10 Foto Pelaksanaan Survey Volume Lalu Lintas Simpang Bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7, Maret 2012	70
Gambar 4.11 Grafik Fluktuasi Kendaraan Pada Jam Puncak Pagi	74
Gambar 4.12 Grafik Fluktuasi Kendaraan Pada Jam Puncak Sore.....	74
Gambar 4.13 Pendekat Utara Bergerak Berdasarkan Setting Waktu Hijau .	80
Gambar 4.14 Pendekat Barat Bergerak Berdasarkan Setting Waktu Hijau..	81
Gambar 4.15 Pendekat Selatan Bergerak Berdasarkan Setting Waktu Hijau	82
Gambar 4.16 Pendekat Timur Bergerak Berdasarkan Setting Waktu Hijau.	83
Gambar 5.1 Kriteria Desain Arus Jalinan (<i>Weaving Section</i>).....	87
Gambar 5.2 Jarak <i>Weaving Section</i>	88
Gambar 5.3 Hasil Survey Volume Lalu Lintas Hasil Survey Jam Sibuk Pagi.....	89
Gambar 5.4 Hasil Survey Volume Lalu Lintas Hasil Survey Jam Sibuk Sore	89

DAFTAR PERSAMAAN

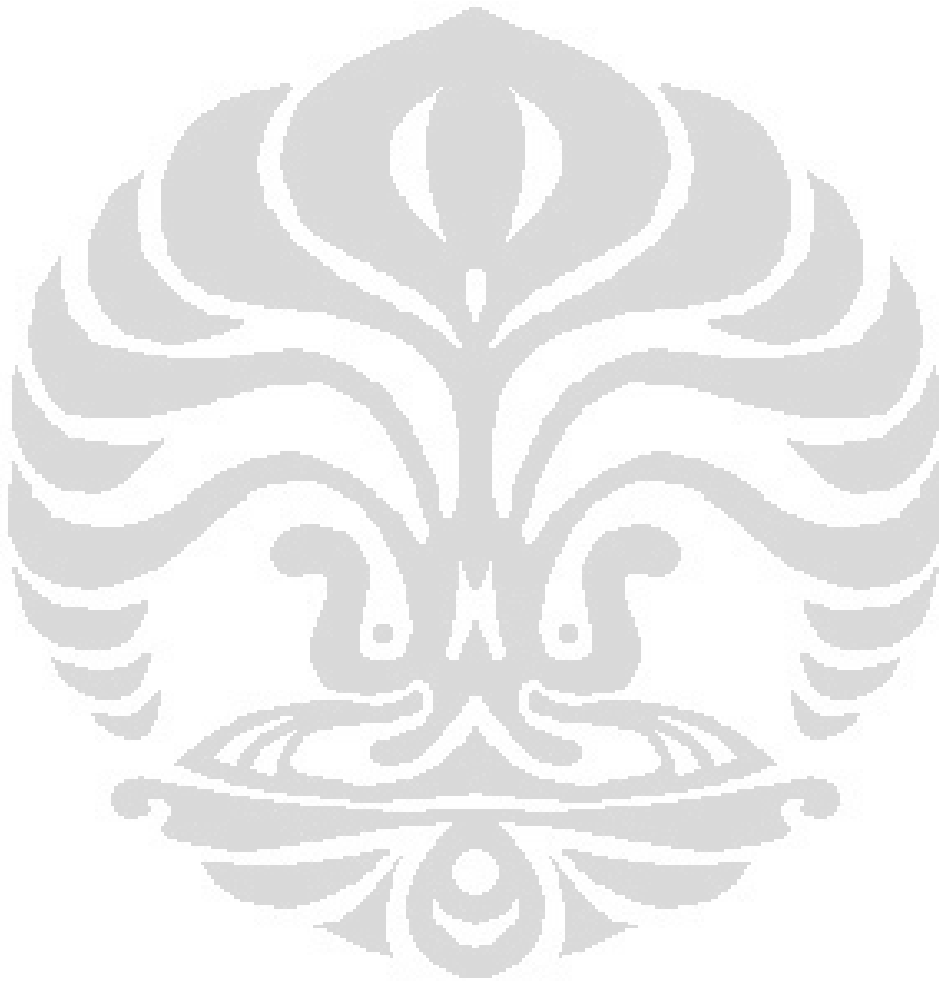
Persamaan 2.1 Kapasitas Pendekat Simpang Bersinyal.....	9
Persamaan 2.2 Rasio Kendaraan Tidak Bermotor	16
Persamaan 2.3 Waktu Merah Semua (<i>all Red</i>)	17
Persamaan 2.4 Waktu Hilang (LT_1)	18
Persamaan 2.5 W_{MASUK}	20
Persamaan 2.6 Arus Jenuh Dasar	22
Persamaan 2.7 Faktor Penyesuaian Parkir (F_P)	24
Persamaan 2.8 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}).....	25
Persamaan 2.9 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT}).....	26
Persamaan 2.10 Nilai Arus Jenuh Yang Disesuaikan	27
Persamaan 2.11 Rasio Arus Jenuh (FR).....	28
Persamaan 2.12 Rasio Arus Simpang (IFR)	28
Persamaan 2.13 Rasio Fase (PR)	28
Persamaan 2.14 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian Sinyal (C_{ua}).....	29
Persamaan 2.15 Waktu Hijau	29
Persamaan 2.16 Waktu Siklus Yang Disesuaikan.....	30
Persamaan 2.17 Kapasitas Simpang Bersinyal	30
Persamaan 2.18 Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal	31
Persamaan 2.19 Panjang Antrian (NQ_1).....	32
Persamaan 2.20 Panjang Antrian (NQ_2).....	33
Persamaan 2.21 Panjang Antrian ($NQ_1 + NQ_2$)	33
Persamaan 2.22 Panjang Antrian Masing Kaki Persimpangan.....	34
Persamaan 2.23 Angka Henti (NS)	34
Persamaan 2.24 Jumlah kendaraan terhenti (N_{SV})	35
Persamaan 2.25 Jumlah kendaraan terhenti Total (NS_{TOT})	35
Persamaan 2.26 Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (DT)	35
Persamaan 2.27 Tundaan geometrik rata – rata (DG)	36
Persamaan 2.28 Tundaan Rata-rata (D)	37
Persamaan 2.29 Tundaan total	37
Persamaan 2.30 Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (DI)	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Jalanan Bundaran (Peta studi lalu lintas, geometrik, volume lalu lintas)

Lampiran 2 Data Simpang Bersinyal, (Geometrik, letak rambu lalu lintas simpang, hasil survey volume lalu lintas, hasil survey pejalan kaki)

Lampiran 3 Hasil Analisa Software KAJI Ver. 1.10 F



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan volume kendaraan yang tidak seimbang dengan fasilitas jalan yang tersedia mengakibatkan kemacetan dan masalah – masalah lalu lintas lainnya, sedangkan lahan yang tersedia untuk menambah fasilitas tersebut saat ini juga sangat terbatas sehingga perlu dicarikan alternatif penyelesaian lainnya untuk mengatasi permasalahan diatas terutama di kota – kota besar.

Oleh karena itu, kelancaran dan kemudahan arus lalu lintas adalah salah satu faktor yang mendukung hal tersebut. Persimpangan merupakan jalinan jalan yang memiliki posisi penting dan kritis dalam mengatur arus lalu lintas. Tidak praktis dan tidak optimalnya kinerja simpang akan menimbulkan permasalahan dalam lalu lintas.

Pengendalian paling sederhana adalah dengan menerapkan aturan prioritas di persimpangan, artinya, kendaraan yang berasal dari ruas jalan yang lebih besar diberikan prioritas untuk lewat terlebih dahulu atau kendaraan yang berasal dari ruas jalan yang lebih kecil harus memberikan prioritas kepada kendaraan yang berasal dari ruas jalan yang lebih besar. Tingkatan berikutnya adalah pengendalian dengan menggunakan sistem kanalisasi dan atau bundaran di persimpangan, dimana kanalisasi maupun bundaran tersebut berfungsi untuk mengarahkan arus kendaraan serta untuk menghindari *crossing*. Pengendalian selanjutnya adalah dengan menggunakan APILL (alat pemberi isyarat lalu lintas) yang biasa dikenal sebagai lampu pengatur lalu lintas (*traffic light*). Fungsi lampu tersebut merupakan isyarat bagi kendaraan untuk bergerak atau berhenti menunggu giliran di masing-masing kaki persimpangan. Dengan sistim ini pergerakan kendaraan di persimpangan diatur dengan menggunakan isyarat dari lampu pengatur lalu lintas. Tingkatan yang paling tinggi dari sistem pengendalian lalu lintas di persimpangan adalah dengan membangun simpang tidak sebidang, baik berupa *flyover* maupun *under pass*. Sistem pengendalian tersebut akan menghasilkan kinerja simpang paling bagus

diantara sistem pengendalian simpang yang lain, tetapi membutuhkan biaya yang lebih besar pula.

Pengaturan lalu lintas di Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 pada kondisi sebelum tahun 2010 sudah menyebabkan antrian yang panjang pada waktu jam sibuk. Lalu, upaya yang dilakukan tahun 2011 adalah mengubah Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut menjadi simpang tidak sebidang berupa *flyover*. Di bawah *flyover* ini digunakan jalur menuju Sektor 1-7, 9 dan sekitarnya.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 pada kondisi saat ini dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) berupa *traffic light* yang masih baru, dengan pengaturan fase menjadi 4 tahap. Seiring dengan peningkatan volume lalu lintas saat ini, perlu dikaji apakah setting *traffic light* pada simpang Bintaro Jaya Sektor 7 yang masih baru tersebut sudah efektif atau memerlukan penyesuaian lagi. Oleh karenanya, sangat diperlukan “Kajian Evaluasi Kinerja Pengendalian APILL di Simpang 4 Bintaro Sektor 7”. Nantinya, bisa diketahui layak tidaknya pengaturan simpang bersinyal yang ada sekarang dan diharapkan tercapai kondisi lalu lintas yang aman, tertib, dan lancar.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana mengevaluasi kinerja Jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum menjadi simpang bersinyal.
- b. Apakah dengan menggunakan pengaturan Jalinan Bundaran pada simpang Bintaro sebelum adanya *flyover* tersebut terbukti sudah tidak layak, sehingga solusi terbaik adalah mengubahnya menjadi simpang tak sebidang dengan pengendalian APILL dibawah *flyover*.
- c. Bagaimana melakukan evaluasi kinerja simpang Bintaro Jaya Sektor 7 yang saat ini mengalami perubahan menjadi simpang tak sebidang dalam kaitan dengan manajemen lalu lintas, sehingga mendapatkan gambaran

Universitas Indonesia

kinerja persimpangan saat ini yang telah dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) berupa *traffic light* berdasarkan MKJI 1997.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui kinerja Jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 yang didasarkan pada volume lalu lintas saat sebelum dibangunnya *flyover*.
- b. Untuk mengevaluasi kelayakan kinerja pengendalian APILL sekarang, sehingga mendapatkan gambaran kinerja persimpangan saat ini, baik dari sisi volume per kapasitas simpang, maupun efektivitas dari sistem kerja APILL (alat pemberi isyarat lalu lintas) saat ini, maupun kinerja lalu lintas pejalan kaki sebagai bahan untuk menetapkan rekomendasi terbaik dalam memperbaiki kinerja lalu lintas di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah mengetahui evaluasi kinerja pada Jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum berubah menjadi simpang bersinyal. Setelah berubah menjadi simpang tak sebidang diharapkan dengan melakukan evaluasi kinerja simpang bersinyal dibawah *flyover* mendapatkan gambaran kinerja simpang dalam kaitannya dengan manajemen lalu lintas saat ini sehingga dapat meningkatkan rasa aman, nyaman, dan memperlancar arus lalu lintas sesuai dengan yang telah direncanakan.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan tugas akhir meliputi :

- a. Mengevaluasi kinerja Jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 yang didasarkan pada volume lalu lintas saat sebelum dibangunnya *flyover* tanpa memperhitungkan adanya koordinasi simpang disekitar area.

- b. Melakukan evaluasi kinerja simpang bersinyal dibawah *flyover* dalam hal pengaturan lalu lintas, tanpa memperhitungkan adanya koordinasi simpang di sekitar area.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir kajian ini secara lengkap dapat dijelaskan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan.

Bab ini menguraikan tentang latar belakang perumusan masalah, tujuan penulisan, lingkup pembahasan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan laporan akhir kajian evaluasi kinerja jalinan bundaran dan pengendalian APILL di simpang Bintaro Jaya Sektor 7.

Bab II Tinjauan Pustaka.

Bab ini membahas mengenai dasar – dasar teori tentang permasalahan yang akan dibahas, yang dapat membantu untuk mengolah data dalam analisis perhitungan.

Bab III Metode Penelitian.

Bab ini menguraikan tentang pendekatan metode penelitian yang dikembangkan serta menjelaskan tahapan pelaksanaan pekerjaan dari persiapan, pengumpulan data, analisis pembahasan, sampai dengan analisis pembahasan Simpang Bintaro Jaya Sektor 7.

Bab IV : Pengumpulan Data.

Bab ini menjelaskan tentang kegiatan pengumpulan data primer dan sekunder dalam mendukung pelaksanaan kajian ini. Pengumpulan data primer meliputi kegiatan identifikasi kondisi geometrik simpang bersinyal dibawah *flyover*, data fisik APILL, data waktu siklus APILL, survey perhitungan lalu lintas di persimpangan, survey hambatan dan survey pejalan kaki. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan dari

Universitas Indonesia

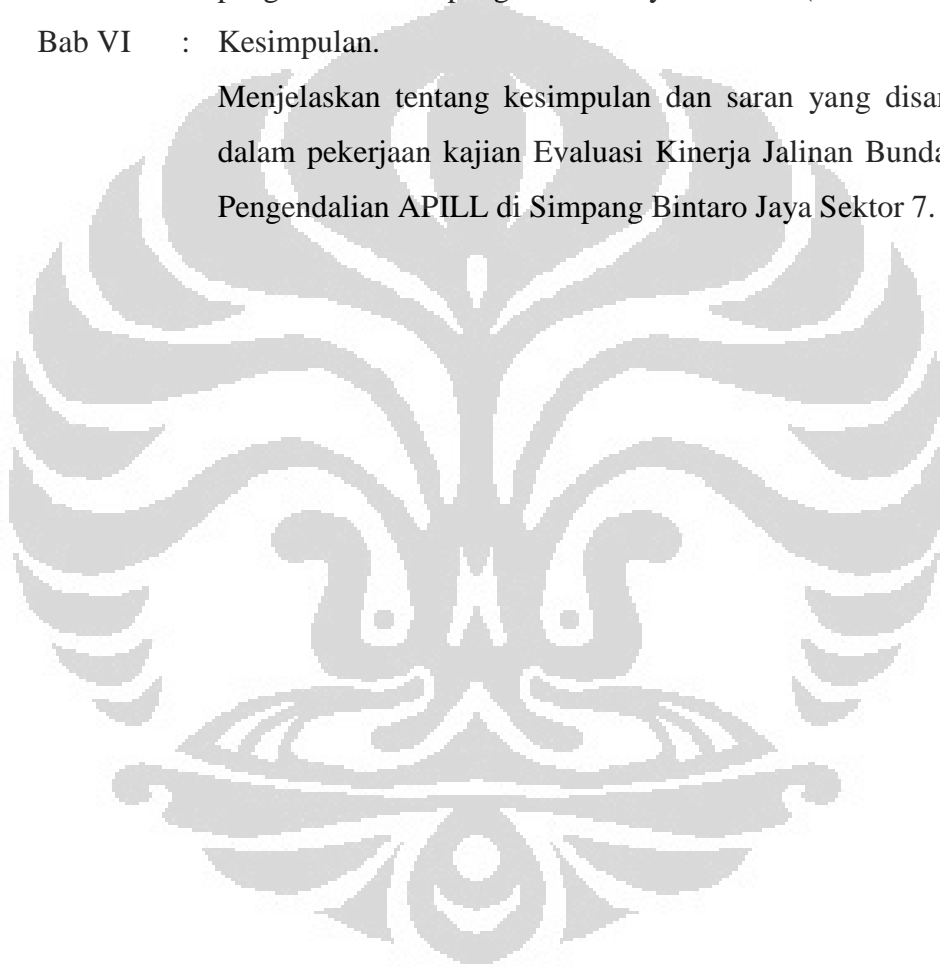
kumpulan sumber-sumber berbagai pihak terkait yang dibutuhkan dalam analisis.

Bab V : Analisa Kinerja Simpang dan Pembahasan.

Bab ini menjelaskan berisikan tentang analisa kinerja jalinan bundaran (kondisi awal). Kemudian analisa data kinerja simpang bersinyal dari hasil survey kondisi eksisting saat ini, serta pembahasan lebih lanjut yang diperlukan untuk pengendalian Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 (kondisi akhir).

Bab VI : Kesimpulan.

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang disampaikan dalam pekerjaan kajian Evaluasi Kinerja Jalinan Bundaran dan Pengendalian APILL di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori MKJI 1997

Pada evaluasi kinerja simpang Bintaro Jaya Sektor 7 menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI).

Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah suatu sistem yang disusun sebagai metode efektif yang berfungsi untuk perancangan dan perencanaan, analisa operasional lalu lintas.

- Perancangan, penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan lalu lintas.
- Perencanaan, penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu lintas yang diketahui
- Analisa Operasional, Penentuan perilaku lalu-lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu-lintas tertentu. Penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, aturan lalu-lintas dan kontrol sinyal yang digunakan.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia memuat juga pedoman teknik lalu lintas yang menyarankan pengguna sehubungan dengan pemilihan tipe fasilitas dan rencana sebelum memulai prosedur perhitungan rincian untuk menentukan perilaku lalu lintasnya.

Dengan adanya Manual Kapasitas Jalan Indonesia ini diharapkan dapat membantu untuk mengatasi permasalahan seputar kondisi lalu lintas di jalan perkotaan dan luar kota.

Dalam studi lalu lintas Bintaro Jaya ini termasuk jalan perkotaan dalam menggunakan standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Untuk penetapan kapasitas dasar jalan perkotaan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Kapasitas dasar berdasarkan tipe jalan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar	Catatan
	smp/jam	
Jalan Perkotaan		
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah
Jalan Tol		
Empat dan enam lajur terbagi (datar)	2300	Per lajur
Dua lajur tak terbagi (datar)	3400	Total dua arah

Sumber : MKJI 1997

Selain kapasitas dasar tersebut, yang terkait dengan pelaksanaan studi lalu lintas jalan perkotaan adalah kecepatan arus bebas dasar jalan, yang menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia terbagi atas beberapa hal sebagaimana tercantum pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kecepatan arus bebas dasar

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

Sumber : MKJI 1997

2.2 Bagian Jalinan Bundaran

Rotary dan *roundabout* adalah dua jenis persimpangan kanalisasi yang terdiri dari sebuah lingkaran pusat yang dikelilingi oleh jalan satu arah atau yang umumnya lebih dikenal dengan istilah bundaran. Perbedaan mendasar antara *rotary* dan *roundabout* adalah bahwa *rotary* umumnya menggunakan lampu lalu lintas, sedangkan *roundabout* tidak.

Bundaran pada umumnya mempunyai tingkat keselamatan yang lebih baik dibanding jenis pengendalian persimpangan lain, tingkat kecelakaan lalu lintas bundaran sekitar 0,3 kejadian per 1 juta kendaraan (tingkat kecelakaan lalu lintas pada persimpangan bersinyal 0,43 dan simpang tak bersinyal 0,6) karena rendahnya kecepatan lalu lintas dan kecilnya sudut pertemuan titik konflik, dan pada saat melewati bundaran kendaraan tidak harus berhenti saat volume lalu lintas rendah, (MKJI 1997, Khisty 2002, dan pedoman Bundaran Pd T-20-2004-B).

Menurut MKJI (1997) ukuran kinerja persimpangan bundaran dinyatakan dalam *Capacity*, *Degree of Saturation (DS)*, *Delay* dan *Queue Probability*. Secara garis besar prosedur perhitungan kinerja bundaran termasuk dalam kategori *weaving section*.

2.3 Simpang Bersinyal

Metodologi untuk analisa simpang bersinyal yang diuraikan di bawah ini, didasarkan pada prinsip – prinsip utama sebagai berikut :

a. Geometri

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekatan. Satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekatan, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub-pendekatan. Hal ini terjadi jika gerakan belok-kanan dan/atau belok-kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu-lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu-lintas dalam pendekatan. Untuk masing-masing pendekatan atau sub-pendekatan lebar efektif (W_e) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan ke luar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

b. Arus lalu lintas

Perhitungan dilakukan per satuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu-lintas rencana jam puncak pagi, siang dan sore. Arus lalu-lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok-kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} dan belok-kanan Q_{RT}) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per-jam dengan menggunakan ekuivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan.

c. Model dasar

Kapasitas pendekatan simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$C = S \times g / c \dots \dots \dots (2.1)$$

di mana:

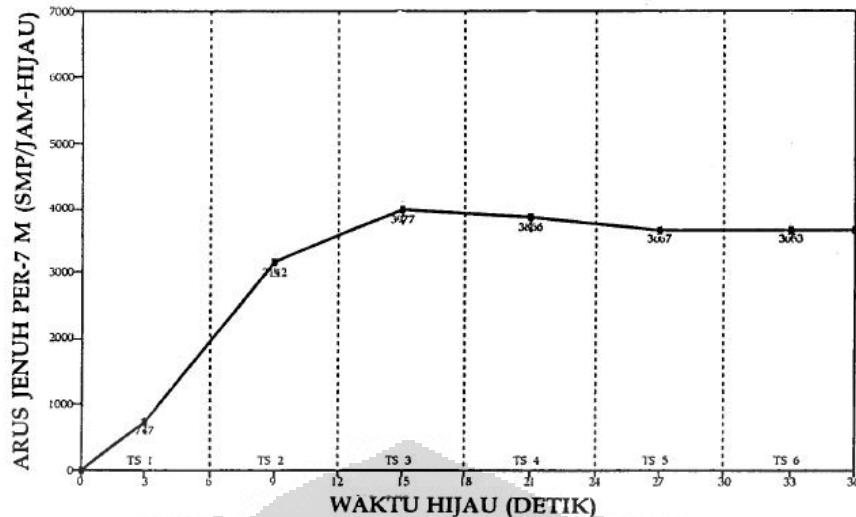
C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus Jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekatan selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

g = Waktu hijau (det).

c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama)

Oleh karena itu perlu diketahui atau ditentukan waktu sinyal dari simpang agar dapat menghitung kapasitas dan ukuran perilaku lalu-lintas lainnya. Pada Rumus 2.1 di atas, arus jenuh dianggap tetap selama waktu hijau. Meskipun demikian dalam kenyataannya, arus berangkat mulai dari 0 pada awal waktu hijau dan mencapai nilai puncaknya setelah 10-15 detik. Nilai ini akan menurun sedikit sampai akhir waktu hijau, lihat Gambar 2.1. di bawah. Arus berangkat juga terus berlangsung selama waktu kuning dan merah-semua hingga turun menjadi 0, yang biasanya terjadi 5 - 10 detik setelah awal sinyal merah.

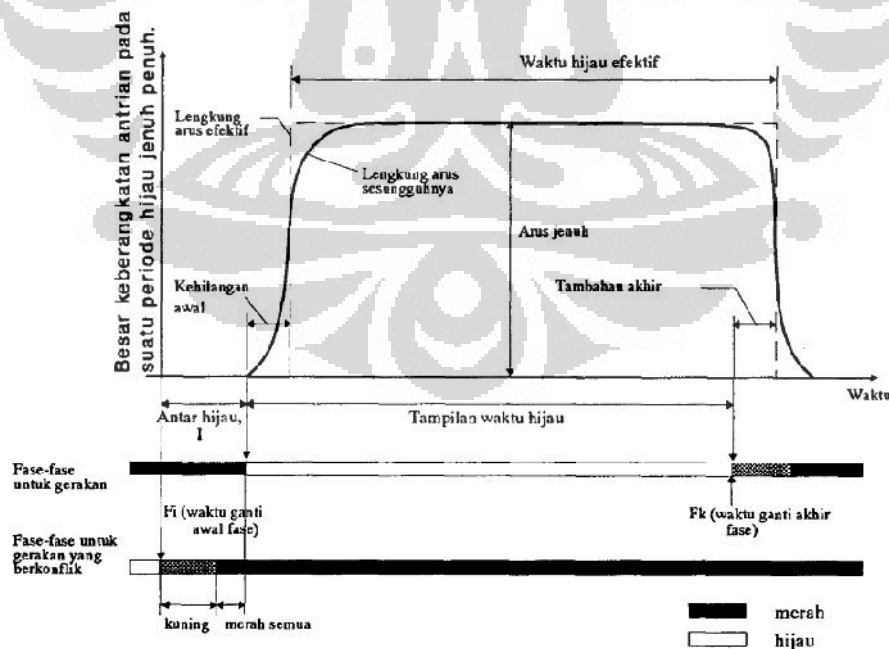


Gambar 2.1 Arus jenuh yang diamati perselang waktu enam detik

Sumber : MKJI 1997

Permulaan arus berangkat menyebabkan terjadinya apa yang disebut sebagai '**Kehilangan awal**' dari waktu hijau efektif, arus berangkat setelah akhir waktu hijau menyebabkan suatu '**Tambahan akhir**' dari waktu hijau efektif, dapat dilihat pada Gambar 2.2. Jadi besarnya waktu hijau efektif, yaitu lamanya waktu hijau di mana arus berangkat terjadi dengan besaran tetap sebesar S , dapat kemudian dihitung sebagai:

Waktu Hijau Efektif = Tampilan waktu hijau - Kehilangan awal + Tambahan akhir



Gambar 2.2 Model dasar untuk arus jenuh (Akceklik 1989)

Sumber : MKJI 1997

2.4 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal

Dengan menerapkan metoda-metoda yang diuraikan dalam prosedur perhitungan simpang bersinyal untuk memperkirakan pengaruh penggunaan sinyal terhadap kapasitas dan perilaku lalu-lintas jika dibandingkan dengan pengaturan tanpa sinyal atau pengaturan bundaran. Prosedur perhitungan simpang bersinyal ini menguraikan mengenai tata cara untuk menentukan waktu sinyal, kapasitas, dan perilaku lalu lintas (tundaan, panjang antrian, dan rasio kendaraan terhenti) pada simpang bersinyal di daerah perkotaan maupun semi perkotaan berdasarkan data-data yang ada dilapangan untuk kemudian diolah sesuai urutan pengerjaan hingga didapatkan suatu nilai Level Of Service (LOS) yang diharapkan.

2.4.1 Kondisi Geometrik, Pengaturan Lalu lintas dan Kondisi Lingkungan

Pada kondisi geometrik Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekatan. Satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekatan, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub-pendekatan. Untuk masing-masing pendekatan atau sub-pendekatan lebar efektif (W_e) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan ke luar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

Dari gerakan-gerakan membelok. Data-data yang ada dimasukkan kedalam formulir sesuai dengan perintah yang ada pada masing-masing kolom yang tersedia pada MKJI 1997.

a. Umum

Mengisi tanggal, dikerjakan oleh, kota, simpang, kasus (misalnya Alternatif 1/ mis. Alt. I) dan periode waktu (misalnya puncak pagi) pada bagian judul formulir.

b. Ukuran kota

Memasukkan jumlah penduduk perkotaan (ketelitian 0,1 jt penduduk)

c. Pengaturan fase dan waktu sinyal

Fase adalah bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas. MKJI memberikan waktu

siklus yang disarankan untuk keadaan yang berbeda seperti pada Tabel 2.3 berikut :

Tabel 2.3 Nilai waktu siklus

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak (det)
Pengaturan Dua - Fase	40 - 80
Pengaturan Tiga - Fase	50 - 100
Pengaturan Empat - Fase	80 - 130

Sumber : MKJI 1997

Menggunakan kotak-kotak tepat di bawah judul pada formulir MKJI 1997 untuk menggambar diagram fase yang ada (jika ada). Mengisikan waktu hijau (g) dan waktu antar hijau (IG) yang ada pada setiap kotak fase, dan memasukkan waktu siklus dan waktu hilang total ($LT = IG$) untuk kasus yang ditinjau (jika ada).

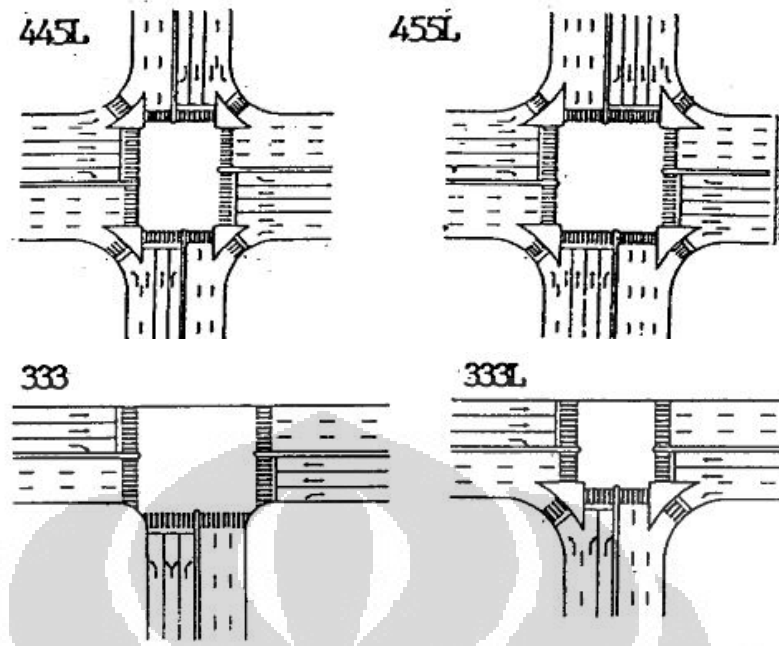
d. Belok kiri langsung

Menentukannya dalam diagram-diagram fase dalam pendekatan-pendekat mana gerakan belok kiri langsung diijinkan / LTOR (gerakan membelok tersebut dapat dilakukan dalam semua fase tanpa memperhatikan isyarat lalu-lintas).

e. Sketsa persimpangan

Menggunakan runag kosong pada bagian tengah dari formulir untuk membuat sketsa simpang dan memasukkan data geometrik yang diperlukan :

- Denah dan posisi-posisi pendekatan-pendekat, pulau-pulau lalu lintas, garis henti, penyeberangan pejalan kaki, marka lajur dan marka panah.
- Lebar (ketelitian sampai sepersepuluh meter terdekat) dari bagian pendekatan yang diperkeras, tempat masuk dan keluar.
- Panjang lajur dengan garis menerus/ garis larangan (ketelitian sampai meter terdekat)
- Gambar suatu panah yang menunjukkan arah Utara pada sketsa. Jika tata letak dan desain persimpangan tidak diketahui, untuk analisis gunakan asumsi sesuai dengan nilai-nilai dasar di atas. Jenis – jenis persimpangan dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Jenis – jenis simpangan

Sumber : MKJI 1997

f. Kode pendekat

Menggunakan arah mata angin (Utara, Selatan, Timur, Barat) atau tanda lainnya yang jelas untuk menamakan pendekat-pendekat tersebut. Perhatikan bahwa lengan simpang dapat dibagi oleh pulau lalu lintas menjadi dua pendekat atau lebih mulut persimpangan misal N(LT+ST), N(RT).

g. Tipe lingkungan jalan

Mengisi tipe lingkungan jalan untuk setiap pendekat :

- Komersial (COM) : tata guna lahan komersial sebagai contoh toko, restoran, kantor dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- Pemukiman (RES) : tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- Akses Terbatas (RA) : jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali.

h. Tingkat hambatan samping

Memasukkan tingkat hambatan samping :

- Tinggi : Jika Besar arus berangkat pada tempat masuk (*entry*) dan keluar (*exit*) berkurang oleh karena aktivitas disamping jalan pada pendekat seperti angkutan umum berhenti, pejalan kaki berjalan sepanjang atau melintas pendekat, keluar-masuk halaman disamping jalan dsb.
 - Rendah : Jika besar arus berangkat pada tempat masuk dan keluar tidak berkurang oleh hambatan samping dari jenis - jenis yang disebut di atas.
- i. Median
- Memasukkan median (bagian dari jalan yang tidak dapat dilalui kendaraan dengan bentuk memanjang sejajar jalan, terletak disumbu tengah jalan dimaksudkan untuk memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan) jika terdapat median pada bagian kanan dari garis henti dalam pendekat (Ya/Tidak).
- j. Kelandaian (%)
- Memasukkan kelandaian dalam % (naik = + %; turun = - %)
- k. Belok kiri langsung/ LTOR
- Memasukkan jika belok kiri langsung (LTOR) diijinkan (Ya/Tidak) pada pendekat tersebut.
- l. Jarak kendaraan parkir
- Memasukkan jarak normal antara garis henti dan kendaraan parkir pertama yang diparkir disebelah hulu pendekat, untuk kondisi yang dipelajari.
- m. Lebar pendekat
- Masukkan sketsa, lebar (ketelitian sampai sepersepuluh meter terdekat) bagian yang diperkeras dari masing masing pendekat (hulu dari titik belok untuk LTOR), Belok kiri Langsung, tempat masuk (pada garis henti) dan Tempat Keluar (bagian tersempit setelah melewati jalan melintang).

2.4.2 Kondisi Arus Lalu lintas

Data – data mengenai kondisi lalu lintas dimasukkan kedalam formulir SIG-II (MKJI 1997), dimana perhitungan dilakukan persatuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya ddasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam puncak pagi, siang dan sore.

Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} , belok kanan Q_{RT}) dikonversi dari kendaraan perjam menjadi satuan mobil penumpang (smp) untuk masing-masing pendekatan baik terlindung maupun terlawan.

Arus lalu lintas dihitung dalam (smp/jam) dimana nilai koefisiennya (emp) tergantung dari jenis kendaraan dan tipe pendekatnya. Nilai-nilai koefisien smp selengkapnya dapat dilihat Tabel 2.4 berikut ini :

Tabel 2.4 Nilai emp

Jenis kendaraan	emp untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
LV (Kendaraan Ringan)	1.00	1.00
HV (Kendaraan Berat)	1.30	1.30
MC (Sepeda Motor)	0.20	0.40

Sumber : MKJI 1997

Pada masing-masing pendekat yang terdapat arus belok kanan maupun belok kiri harus dihitung rasio kendaraan belok kiri P_{LT} dan rasio belok kanan P_{RT} dengan :

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

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

Rumus bernilai sama untuk pendekat terlawan maupun terlindung dimana:

LT = arus lalu lintas yang belok kiri

RT = arus lalu lintas yang belok kanan

P_{LT} = rasio kendaraan belok kiri

P_{RT} = rasio kendaraan belok kanan

Kemudian untuk kendaraan tidak bermotor yang terdapat pada tiap pendekat dihitung rasionya dengan membagi arus kendaraan tidak bermotor (Q_{UM}) kend/jam dengan arus kendaraan bermotor (Q_{MV}) kend/jam, dimana perhitungan ini berfungsi untuk menentukan faktor penyesuaian hambatan samping pada tiap kode pendekat.

$$P_{UM} = \frac{Q_{UM}}{Q_{MV}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

P_{UM} = Rasio kendaraan tidak bermotor

Q_{UM} = Arus kendaraan tidak bermotor (smp/ jam)

Q_{MV} = Arus kendaraan bermotor (smp/ jam)

2.4.3 Penggunaan Sinyal

1. Fase sinyal

Sebagai pedomena pendahuluan, biasanya pengaturan dua fase dicoba sebagai kejadian dasar, karena biasanya menghasilkan kapasitas yang lebih besar dan tundaan rata-rata lebih rendah dari pada tipe fase sinyal lain dengan pengatur fase yang biasa dengan pengatur fase konvensional. Arus berangkat belok kanan pada fase yang berbeda dari gerakan lurus langsung memerlukan lajur (lajur RT) terpisah. Pengaturan terpisah gerakan belok kanan biasanya hanya dilakukan berdasarkan pertimbangan kapasitas jika arus melebihi 200 smp/ jam. Hal ini dilakukan untuk keselamatan lalu lintas dalam keadaan tertentu.

2. Waktu antar hijau dan waktu hilang

Untuk keperluan analisa operasional dan perencanaan, disarankan untuk membuat suatu perhitungan rinci waktu antar hijau untuk waktu pengosongan dan waktu hilang dengan formulir SIG-III. Analisis untuk keperluan perencanaan, nilai normal untuk waktu hijau antara selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Waktu antar hijau

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-rata	Nilai Normal Waktu Antar Hijau
Kecil	6 - 9 m	4 det per fase
Sedang	10 - 14 m	5 det per fase
Besar	15 m	6 det per fase

Sumber : MKJI 1997

Waktu merah semua (*all Red*) diperlukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir (melewati

garis henti pada akhir sinyal kuning) berangkat dari titik konflik sebelum kedatangan kendaraan yang datang pertama dari fase berikutnya (melewati garis henti pada awal sinyal hijau) pada titik yang sama. Jadi merah semua (*all red*) merupakan fungsi dari kecepatan dan jarak dari kendaraan yang berangkat dan datang dari garis henti sampai ke titik konflik dan panjang dari kendaraan berangkat.

Titik konflik kritis pada masing – masing fase (I) adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar.

Merah semua (I) :

$$MERAHSEMUA = \left[\frac{(L_{EV} + l_{ev})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]_{MAX} \dots\dots\dots(2.3)$$

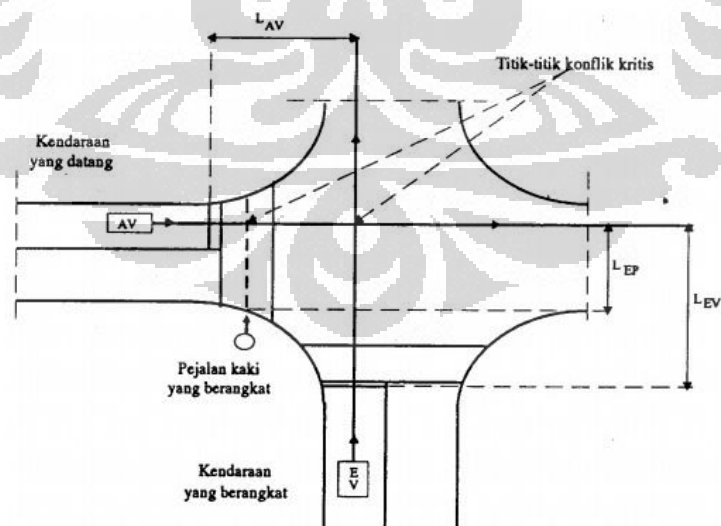
Dimana :

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

l_{ev} = Panjang kendaraan yang berangkat.

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

Jarak L_{EV} dan L_{AV} untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan . *Sumber : MKJI 1997*

Nilai-nilai yang dipilih untuk V_{EV} , V_{AV} , dan I_{EV} tergantung dari komposisi lalu-lintas dan kondisi jalan pada lokasi. Nilai-nilai berikut untuk sementara dapat dipilih dengan ketiadaan aturan di Indonesia sebagai berikut :

- a. Kecepatan kendaraan yang datang
 $V_{AV} = 10$ m/det (kendaraan bermotor)
- b. Kecepatan kendaraan yang berangkat
 $V_{EV} = 10$ m/det (kendaraan bermotor)
 3 m/det (kendaraan tidak bermotor mis. sepeda)
 $1,2$ m/ det (pejalan kaki)
- c. Panjang kendaraan yang berangkat
 $I_{EV} = 5$ m (LV atau HV)
 2 m (MC atau UM)

Apabila periode merah semua untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hilang (LTI) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau :

$$LTI = \Sigma(MERAHSEMUA + KUNING)_i = \Sigma IG_i \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

LTI = Waktu Hilang

IG_i = Waktu Antar Hijau

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas perkotaan di Indonesia biasanya adalah 3,0 detik – 5,0 detik.

2.4.4 Penentuan Waktu Sinyal

1. Tipe pendekat

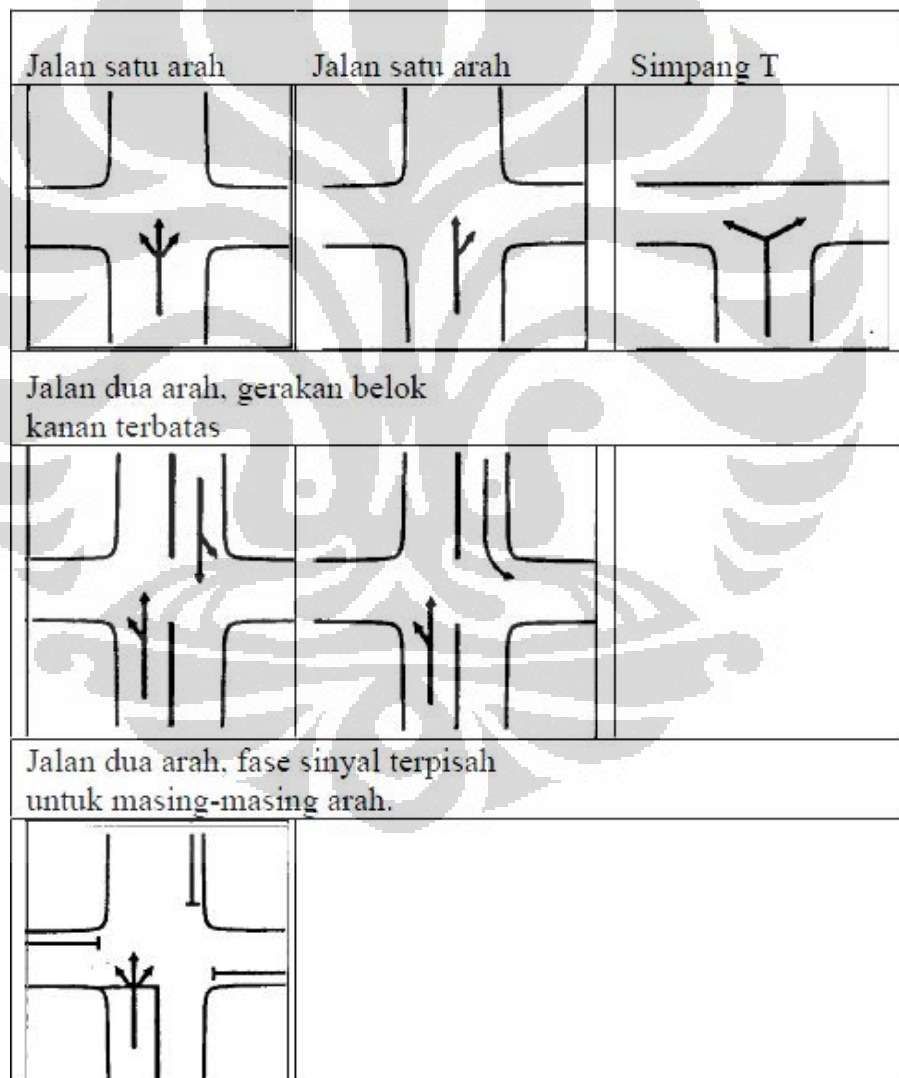
Menentukan tipe dari setiap pendekat terlindung (P) atau terlawan (O) dengan melihat dari gambar rencana. Apabila dua gerakan lalu lintas pada suatu pendekat diberangkatkan pada fase yang berbeda harus dicatat pada baris terpisah dan diperlakukan sebagai pendekat dalam perhitungan selanjutnya. Apabila suatu pendekat mempunyai nyala hijau pada dua fase dimana pada keadaan tersebut tipe lajur dapat berbeda untuk masing-masing fase, satu baris sebaiknya digunakan untuk mencatat data masing-

masing fase dan satu baris tambahan untuk memasukkan hasil gabungan pendekat tersebut.

Tipe pendekat sesuai dengan ketentuan dibedakan menjadi 2 yaitu :

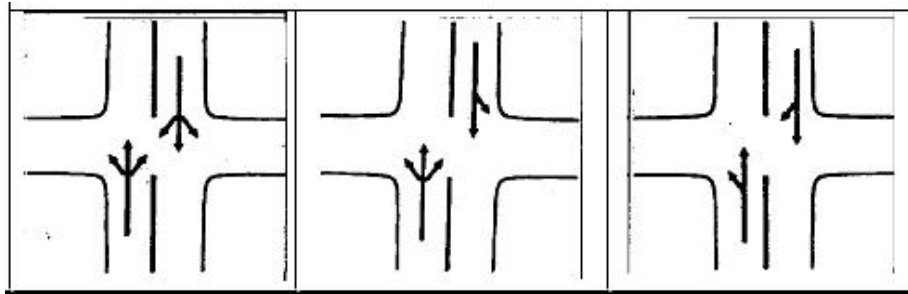
Terlindung (P) : Arus berangkat tanpa konflik antara gerakan lalu lintas (belok kanan dan lurus) dari arah berlawanan (Gambar 2.5).

Terlawan (O) : Arus berangkat dengan konflik antara gerakan lalu lintas belok kanan, gerakan lurus atau belok kiri dari bagian pendekat dengan lampu hijau pada fase yang sama (Gambar 2.6).



Gambar 2.5 Pola – pola pendekatan terlindung (P)

Sumber : MKJI 1997



Gambar 2.6 Pola – pola pendekatan terlawan (O)

Sumber : MKJI 1997

2. Lebar pendekat efektif

Lebar pendekat efektif (W_e) ditentukan berdasarkan informasi tentang lebar pendekat (W_A), lebar masuk (W_{MASUK}) dan lebar keluar (W_{KELUAR}) dan rasio lalu lintas berbelok.

a. Prosedur untuk pendekat tanpa belok kiri langsung (LTOR)

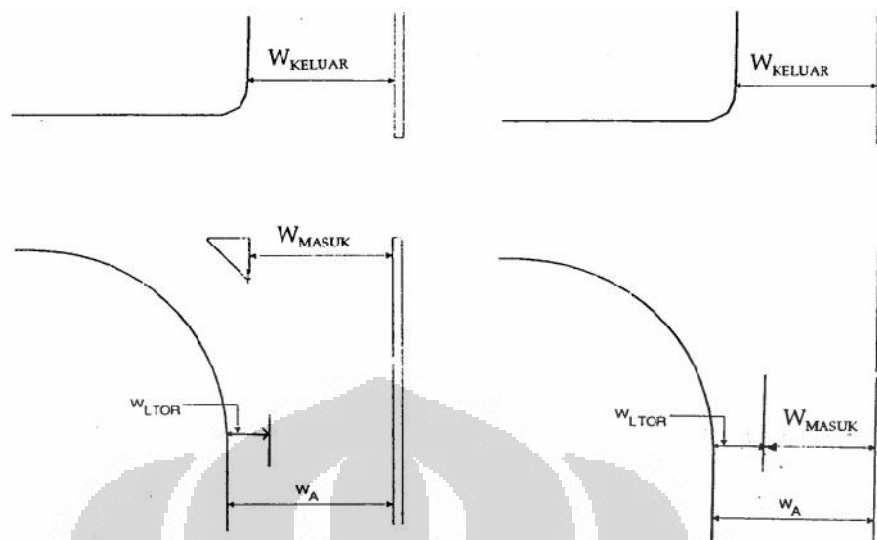
Lebar keluar (hanya untuk pendekat tipe P)

Jika $W_{KELUAR} = W_e \times (1 - P_{RT} - P_{LTOR})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} dan analisa penentuan waktu sinyal untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk bagian lalu lintas lurus saja (yaitu $Q = Q_{ST}$).

b. Prosedur untuk pendekat dengan belok kiri langsung (LTOR)

Lebar efektif W_e dapat dihitung untuk pendekat dengan pulau lalu lintas, penentuan lebar masuk (W_{MASUK}) sebagaimana di tunjukkan pada Gambar 2.7.

$$W_{MASUK} = W_A - W_{LTOR} \dots \dots \dots (2.5)$$



Gambar 2.7 Pendekatan dengan pulau dan tanpa pulau lalu lintas

Sumber : MKJI 1997

Jika $W_{L\text{TOR}} = 2\text{m}$: dalam hal ini dianggap bahwa kendaraan L TOR dapat mendahului antrian kendaraan lurus dan belok kanan dalam pendekat selama sinyal merah.

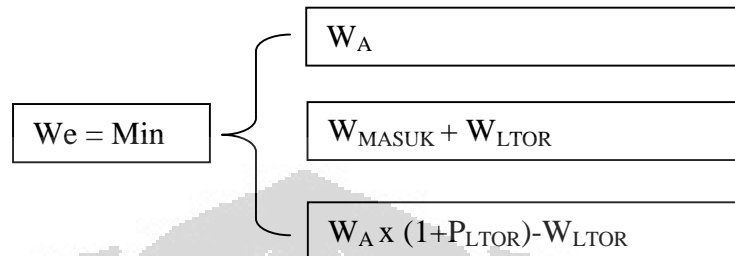
- Langkah A-1 = Mengeluarkan lalu-lintas belok-kiri langsung $Q_{L\text{TOR}}$ dari perhitungan selanjutnya (yaitu $Q = Q_{\text{ST}} + Q_{\text{RT}}$) menentukan lebar pendekat efektif sebagai berikut:

$$W_e = \text{Min} \left\{ \begin{array}{l} W_A - W_{L\text{TOR}} \\ W_{\text{MASUK}} \end{array} \right.$$

- Langkah A-2 = Memeriksa lebar keluar (hanya untuk pendekat tipe P) Jika $W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - P_{\text{RT}})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru sama dengan W_{KELUAR} , dan analisa penentuan waktu sinyal untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk bagian lalu-lintas lurus saja (yaitu $Q = Q_{\text{ST}}$).

Jika $W_{L\text{TOR}} < 2m$: dalam hal ini dianggap bahwa kendaraan L\text{TOR} tidak dapat mendahului antrian kendaraan lainnya dalam pendekat selama sinyal merah.

- Langkah B-1 = Menyertakan $Q_{L\text{TOR}}$ pada perhitungan selanjutnya.



- Langkah B:2 = Periksa lebar keluar (hanya untuk pendekat tipe P)
Jika $W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - P_{RT} - P_{L\text{TOR}})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} , dan analisa penentuan waktu sinyal untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk bagian lalu-lintas lurus saja (yaitu $Q = Q_{ST}$).

3. Arus jenuh dasar

Arus jenuh dasar (S_o) ditentukan untuk setiap pendekat seperti diuraikan di bawah, Untuk pendekat tipe P (arus terlindung), dan digunakan persamaan :

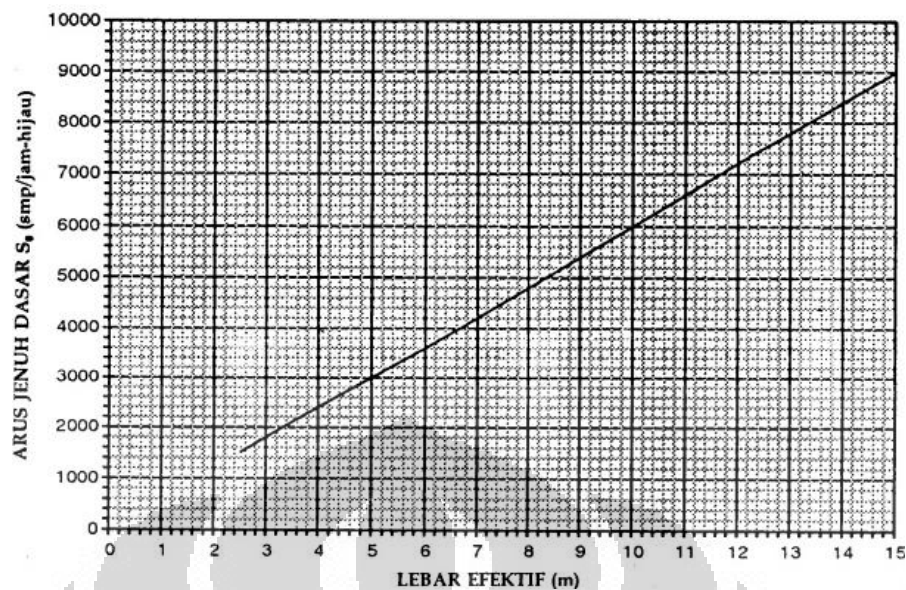
$$S_o = 600 \times W_e \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

S_o = arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

W_e = lebar pendekat efektif (m)

Atau dapat ditentukan dengan menggunakan grafik (Gambar 2.8)



Gambar 2.8 Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe P

Sumber : MKJI 1997

4. Faktor penyesuaian

Nilai faktor penyesuaian untuk menentukan arus jenuh dasar pada pendekat tipe P dan O adalah sebagai berikut :

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

Sebagai fungsi dari ukuran kota, berikut faktor penyesuaian kota Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Penduduk (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian ukuran Kota (F_{cs})
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber : MKJI 1997

b. Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{SF})

Sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan tingkat hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor. Jika hambatan samping tidak diketahui, maka dapat dianggap sebagai yang tertinggi agar nilai

kapasitas tidak terlalu besar. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{sf})

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (PUM)					
			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
	Tinggi	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
	Sedang	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
	Rendah	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
	Tinggi	Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
	Sedang	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
	Rendah	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
	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber : MKJI 1997

c. Faktor penyesuaian parkir (F_p)

Sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang dipakai pertama dan lebar pendekat. Faktor ini juga diterapkan untuk kasus-kasus dengan panjang lajur belok kiri terbatas. Tetapi hal ini tidak perlu diterapkan jika lebar efektif ditentukan oleh lebar keluar.

F_p juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau :

$$F_p = [(L_p/3 - (W_A - 2) \times (L_p/3 - g) / WA] / g \dots \dots \dots (2.7)$$

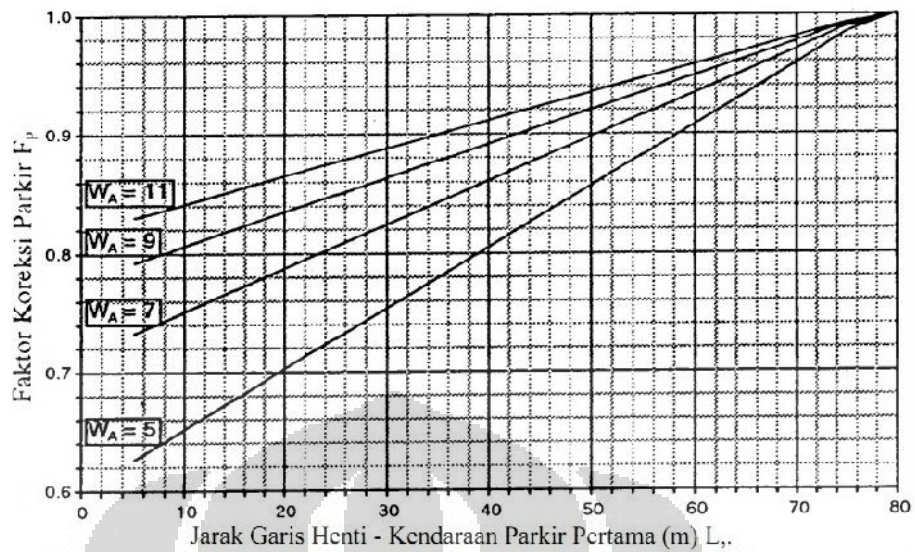
Dimana :

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

W_A = Lebar pendekat (m)

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

Atau menggunakan grafik pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (F_p). Sumber : MKJI 1997

d. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian belok kanan ditentukan sebagai fungsi dan rasio kendaraan belok kanan P_{RT} . Gambar 2.12 dan Persamaan 2.14 berikut ini digunakan untuk pendekatan tipe terlindung (P), tanpa median dan jalan dua arah, lebar efektifnya ditentukan oleh lebar masuk.

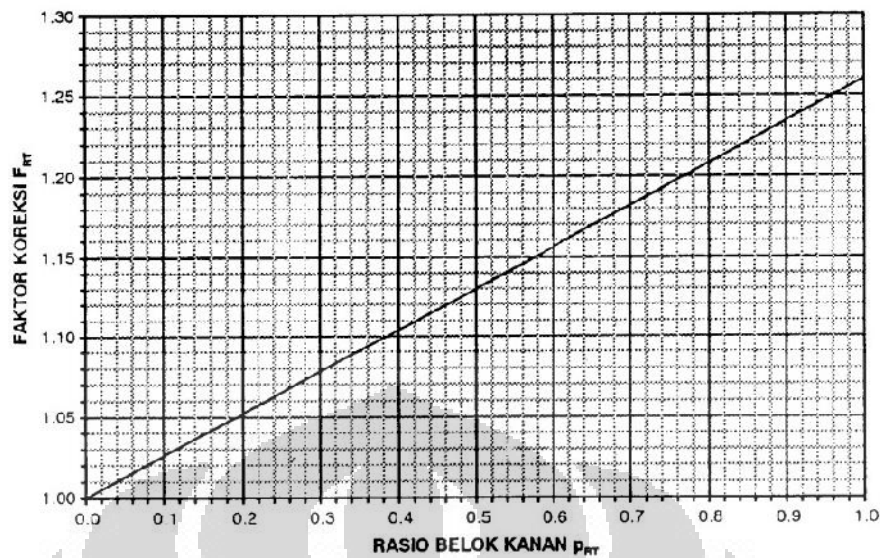
$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26 \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

F_{RT} = faktor penyesuaian belok kanan

P_{RT} = rasio kendaraan belok kanan

Nilai tersebut dapat diambil dari grafik pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT}) (hanya berlaku untuk pendekat tipe P, jalan dua arah dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk). *Sumber : MKJI 1997*

e. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

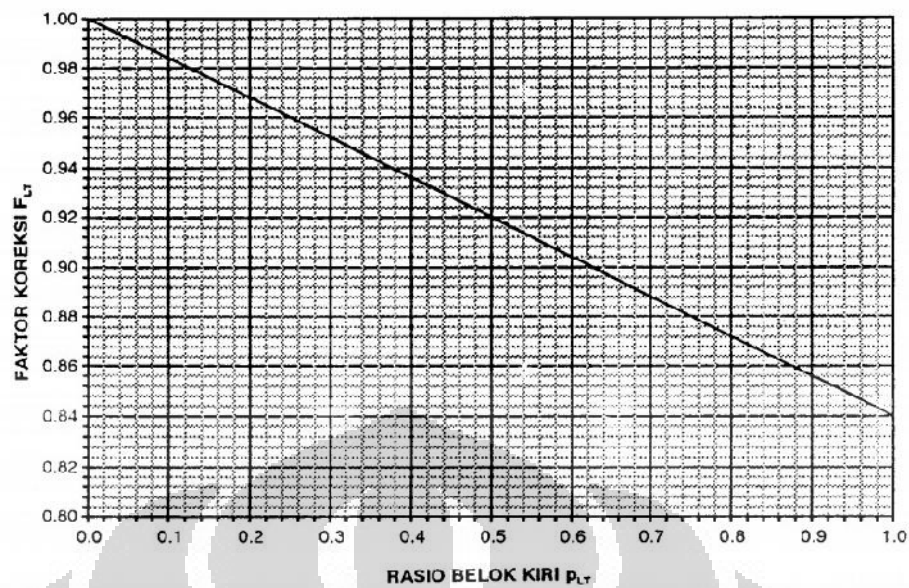
Faktor penyesuaian belok kiri ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri P_{LT} . Perhitungan hanya digunakan untuk pendekat tipe P tanpa LTOR dan lebar efektifnya ditentukan oleh lebar masuk. Gambar 2.13 dan Persamaan 2.15 berikut ini digunakan untuk pendekat tipe terlindung (P), tanpa LTOR.

$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0,16 \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana :

F_{LT} = faktor penyesuaian belok kiri

P_{LT} = rasio kendaraan belok kiri



Gambar 2.11 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (F_{LT}) (hanya berlaku untuk pendekat tipe P tanpa belok kiri langsung, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk)

Sumber : MKJI 1997

5. Nilai arus jenuh (S) yang disesuaikan

Nilai arus jenuh yang disesuaikan dihitung sesuai dengan persamaan sebagai berikut :

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \dots smp / jamhijau \dots (2.10)$$

Dimana :

S = nilai arus jenuh

S_o = arus jenuh dasar

F_{SF} = faktor penyesuaian ukuran kota

F_{CS} = faktor penyesuaian hambatan samping

F_G = faktor penyesuaian kelandaian

F_P = faktor penyesuaian parkir

F_{RT} = faktor penyesuaian belok kanan

F_{LT} = faktor penyesuaian belok kiri

Jika suatu pendekat mempunyai sinyal hijau lebih dari satu fase, yang arus jenuhnya telah ditentukan secara terpisah pada baris yang berbeda

dalam Tabel, maka nilai arus jenuh kombinasi harus dihitung secara proporsional terhadap waktu hijau masing-masing fase.

6. Rasio Arus/ Arus jenuh

Data – data arus lalu lintas pada masing-masing pendekat (Q) dari formulir SIG-II kolom 13 untuk pendekat terlindung (P) atau kolom 13 untuk pendekat terlawan (O) dimasukkan ke dalam kolom 18 pada formulir SIG-IV. Hasilnya dimasukkan ke dalam baris untuk fase gabungan tersebut.

Rasio arus (FR) masing-masing pendekat dihitung untuk kemudian hasilnya dimasukkan ke dalam kolom 19. Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$FR = Q / S \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

Q = Arus lalu lintas masing-masing pendekat (smp/jam)

S = Arus jenuh yang disesuaikan (smp/jam)

Rasio arus kritis (FR_{crit} = tertinggi) pada masing-masing fase diberi tanda dengan melingkarinya pada kolom 19.

Rasio arus simpang (IFR) dihitung sebagai jumlah dari nilai-nilai FR yang dilingkari (=kritis).

$$IFR = \Sigma(FR_{crit}) \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

FR = rasio arus simpang

Rasio fase (PR) masing-masing fase dihitung sebagai rasio antara FR_{crit} dan IFR dan masukkan hasilnya pada kolom 20.

$$PR = FR_{crit} / IFR \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana :

FR = rasio arus simpang

PR = rasio fase

7. Waktu siklus sebelum penyesuaian (C_{ua})

Waktu siklus sebelum penyesuaian (C_{ua}) dihitung untuk pengendalian waktu tetap, dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan 2.20 atau dengan menggunakan grafik pada Gambar 2.12.

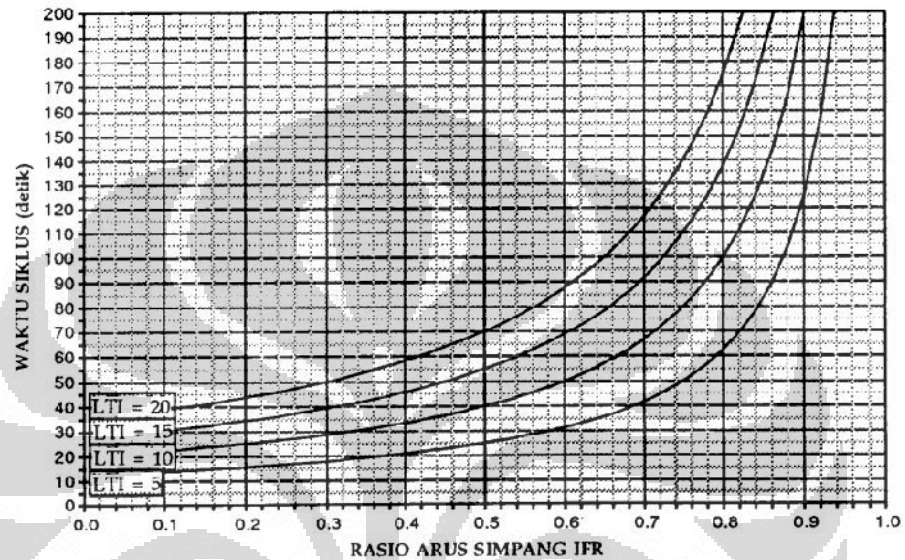
$$C_{ua} = (1,5 \times LTI + 5) / (I - IFR) \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana :

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

LTI = Waktu hilang total per siklus (det)

IFR = Rasio arus simpang (FR_{crit})



Gambar 2.12 Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian

Sumber : MKJI 1997

Jika alternatif rencana fase sinyal dievaluasi, maka yang menghasilkan nilai terendah dari $(IFR + LT / c)$ adalah yang paling efisien.

a. Waktu Hijau

Waktu hijau pada masing-masing fase dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$g_i = (C_{ua} - LTI) \times PR_i \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana :

g_i = tampilan waktu hijau pada fase i (det)

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

LTI = Waktu total hilang per siklus

PR_i = Rasio fase FR_{crit} / FR_{crit}

Waktu hijau yang lebih pendek dari 10 detik harus dihindari, karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang jalan.

b. Waktu siklus yang disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasarkan pada waktu hijau dan waktu hilang (LTI) yang diperoleh, dan hasilnya dimasukkan pada bagian terbawah dalam kotak dengan tanda waktu siklus yang disesuaikan.

Waktu siklus yang disesuaikan diperoleh dengan menggunakan Persamaan 2.22 sebagai berikut :

$$c = \Sigma g + LTI \dots \dots \dots (2.16)$$

Dimana :

c = Waktu siklus

LTI = waktu hilang

g = waktu hijau

2.4.5 Kapasitas

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tatap pada suatu bagian jalan dalam kondisi geometrik, lingkungan dan komposisi lalu lintas tertentu. Kapasitas dinyatakan dalam kend/ jam.

1. Kapasitas persimpangan

Kapasitas pada masing-masing pendekatan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$C = S \times g / c \dots \dots \dots (2.17)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam) = arus jenuh dikalikan rasio hijau (S x GR)

S = nilai arus jenuh

c = waktu siklus

g = waktu hijau

Derajat kejenuhan, DS untuk masing-masing pendekatan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana :

DS = derajat kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam) = arus jenuh dikalikan rasio hijau (S x GR)

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

Sebagai kontrol jika penentuan waktu sinyal sudah dikerjakan secara benar, DS akan hampir sama dalam semua pendekat – pendekat kritis.

2. Keperluan untuk perubahan

Jika waktu siklus yang dihitung lebih besar dari batas atas yang disarankan pada bagian yang sama, derajat kejenuhan (DS) umumnya juga lebih tinggi dari 0,85. Ini berarti bahwa simpang tersebut mendekati lewat-jenuh, yang akan menyebabkan antrian panjang pada kondisi lalu-lintas puncak. Kemungkinan untuk menambah kapasitas simpang melalui salah satu dari tindakan berikut, oleh karenanya harus dipertimbangkan:

a. Penambahan lebar pendekat

Jika mungkin untuk menambah lebar pendekat, pengaruh terbaik dari tindakan seperti ini akan diperoleh jika pelebaran dilakukan pada pendekat – pendekat dengan nilai FR kritis tertinggi.

b. Perubahan fase sinyal

Jika pendekat dengan arus berangkat terlawan (tipe O) dan rasio belok kanan (PRT) tinggi menunjukkan nilai FR kritis yang tinggi ($FR > 0,8$), suatu rencana fase alternatif dengan fase terpisah untuk lalu-lintas belok-kanan mungkin akan sesuai. Penerapan fase terpisah untuk lalu-lintas belok kanan mungkin harus disertai dengan tindakan pelebaran juga.

Jika simpang dioperasikan dalam empat fase dengan arus berangkat terpisah dari masing-masing pendekat, karena rencana fase yang hanya dengan dua fase mungkin memberikan kapasitas lebih tinggi, asalkan gerakan-gerakan belok kanan tidak terlalu tinggi (< 200 smp/jam).

c. Pelarangan gerakan - gerakan belok kanan

Pelarangan bagi satu arah lebih gerakan belok kanan biasanya menaikkan kapasitas terutama jika hal itu menyebabkan pengurangan

jumlah fase yang diperlukan. Walaupun demikian perancangan manajemen lalu lintas yang tepat, perlu untuk memastikan agar perjalanan oleh gerakan belok kanan yang akan dilarang tersebut dapat diselesaikan tanpa jalan pengalih yang terlalu panjang dan mengganggu simpang yang berdekatan.

2.4.6 Panjang Antrian

Panjang antrian adalah jumlah rata – rata kendaraan dalam suatu pendekat pada saat awal sinyal hijau.

Jumlah antrian smp (NQ_1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya Perhitungannya menggunakan persamaan sebagai berikut :

Untuk $DS > 0,5$

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 + \frac{8 \times (DS-0,5)}{C}} \right] \dots \dots \dots (2.19)$$

Untuk $DS < 0,5$; $NQ_1 = 0$

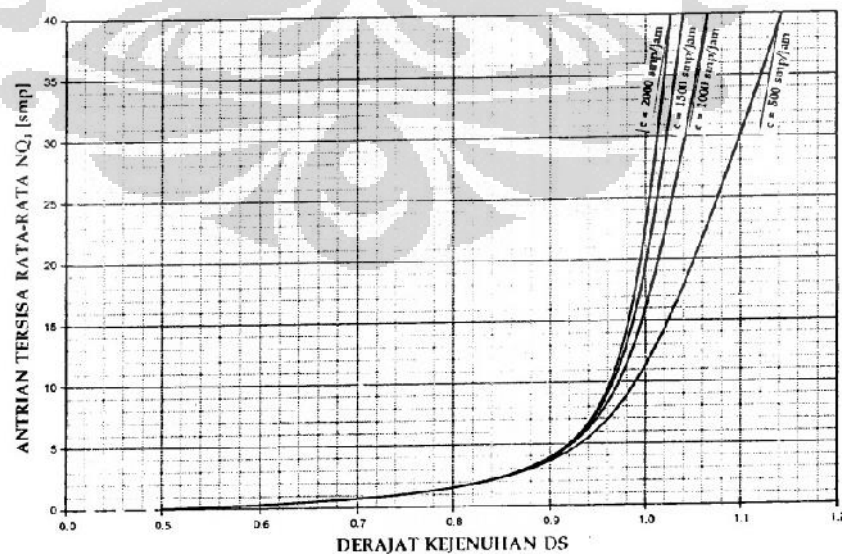
Dimana :

NQ_1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = derajat kejenuhan

GR = rasio hijau

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



Gambar 2.13 Jumlah kendaraan antri (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ_1). *Sumber : MKJI 1997*

Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2) dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots(2.20)$$

Dimana:

NQ_2 = jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio Hijau

c = Waktu siklus (det)

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

Penjumlahan kendaraan antri dapat dihitung dengan menjumlahkan NQ_1 dan NQ_2 dengan persamaan :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots(2.21)$$

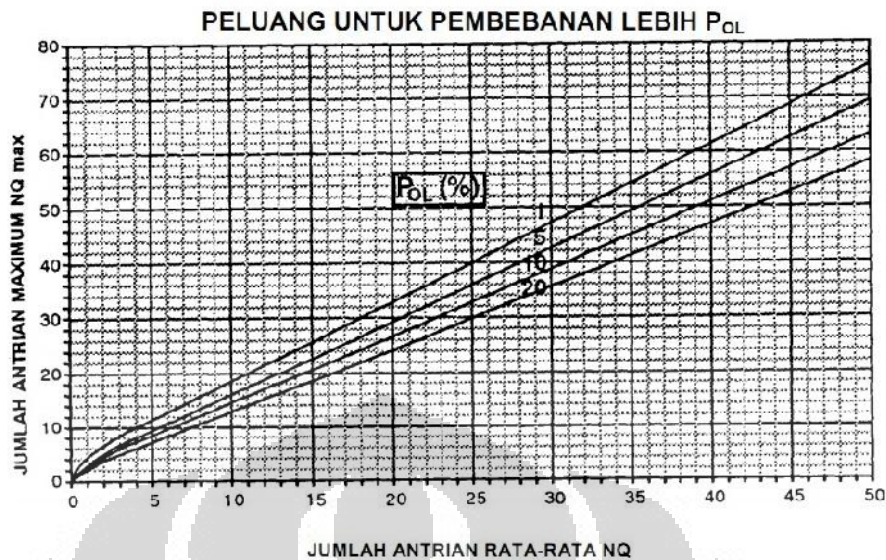
Dimana:

NQ = jumlah kendaraan antri

NQ_1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

NQ_2 = jumlah smp datang selama fase merah

Untuk menyesuaikan nilai NQ dalam hal peluang yang diinginkan untuk terjadinya pembebanan lebih P_{OL} (%) dan didapat NQ_{MAX} . Untuk perancangan dan perencanaan disarankan $P_{OL} = 5\%$, untuk operasi suatu nilai $P_{OL} = 5-10\%$ mungkin dapat diterima. Nilai NQ_{MAX} diperoleh berdasarkan grafik pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Perhitungan jumlah Antrian (NQ_{MAX}) dalam smp

Sumber : MKJI 1997

Untuk menghitung panjang antrian pada masing-masing kaki persimpangan digunakan persamaan sebagai berikut :

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \times 20}{W_{MASUK}} \dots \dots \dots (2.22)$$

Dimana :

QL = panjang antrian (m)

NQ_{MAX} = jumlah kendaraan antri

W_{MASUK} = jumlah kendaraan antri

2.4.7 Kendaraan Terhenti

Angka henti (NS) masing-masing pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rata berhenti per smp (termasuk berhenti berulang dalam antrian) sebelum melewati persimpangan, dihitung dengan persamaan :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana :

NS = laju henti

c = waktu siklus (det)

NQ = jumlah kendaraan antri

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

Jumlah kendaraan terhenti (N_{SV}) pada masing-masing pendekat dihitung dengan mengalikan Q dengan angka henti (NS) berikut ini :

$$N_{SV} = Q \times NS(\text{smp} / \text{jam}) \dots \dots \dots (2.24)$$

Dimana :

N_{SV} = jumlah kendaraan terhenti

NS = laju henti

Q = arus lalu lintas (smp/ jam)

Menghitung angka henti seluruh simpang dengan cara membagi jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat dengan arus simpang total Q dalam kend/ jam.

$$NS_{TOT} = \frac{\sum N_{SV}}{Q_{TOTAL}} \dots \dots \dots (2.25)$$

Dimana :

N_{TOT} = laju henti rata - rata

N_{SV} = jumlah kendaraan terhenti s

Q = arus lalu lintas (smp/ jam)

2.4.8 Tundaan

1. Tundaan adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Menghitung tundaan lalulintas rata-rata setiap pendekat (DT) akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang sebagai berikut (berdasarkan pada Akcelik 1988). Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \dots \dots \dots (2.26)$$

Dimana :

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

c = Waktu siklus yang disesuaikan (det)

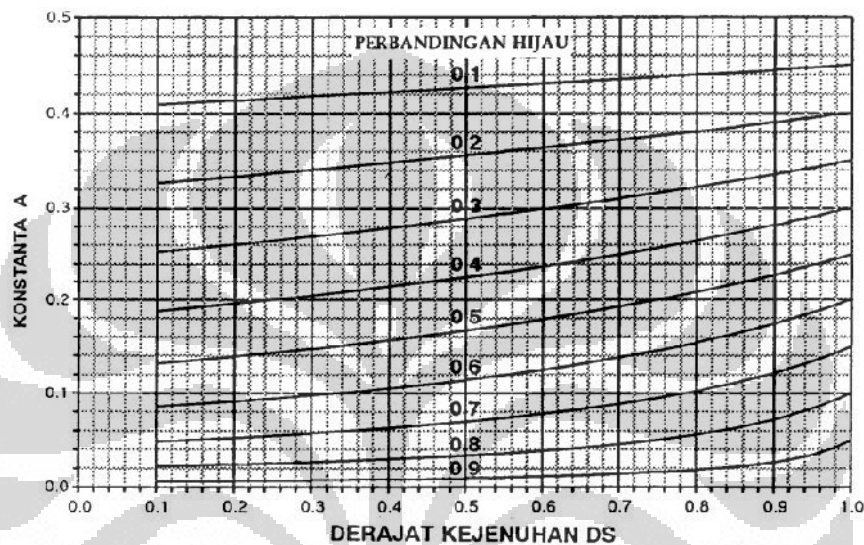
$$A = \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

GR = rasio hijau (g/c)

DS = derajat Kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam)

NQ₁ = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya



Gambar 2.15 Penetapan Tundaan lalu lintas rata-rata (DT)

Sumber : MKJI 1997

2. Tundaan geometrik rata – rata (DG) untuk masing – masing pendekat yang diakibatkan adanya perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang atau ketika dihentikan oleh lampu merah. Perhitungan ini menggunakan persamaan :

$$DG_j = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \dots \dots \dots (2.27)$$

Dimana :

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

P_{SV} = rasio kendaraan terhenti pada pendekat = Min (NS=1)

P_T = Rasio Kendaraan berbelok pada pendekat

3. Tundaan rata-rata (D) adalah tundaan lalu lintas rata-rata ditambah dengan tundaan geometrik rata-rata, perhitungannya menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$D = DT + DG \dots \dots \dots (2.28)$$

Dimana :

D = tundaan rata-rata

DT = tundaan lalu lintas rata – rata (det/ smp)

DG = tundaan geometrik rata – rata untuk pendekat j (det/smp)

4. Tundaan total adalah tundaan yang didapatkan dengan hasil perkalian antara tundaan rata-rata (D) dengan arus lalu lintas (Q), perhitungannya menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$TundaanTotal = D \times Q \dots \dots \dots (2.29)$$

Dimana :

D_{Total} = tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

D = tundaan rata – rata (det/ smp)

Q = arus lalu lintas (smp/ jam)

5. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (DI)

Dihitung dengan membagi jumlah nilai tundaan dengan arus total (Q_{TOT}) perhitungannya menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$(DI) = \frac{D_{tot}}{Q_{Total}} \dots \dots \dots (2.30)$$

Dimana :

D_I = tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (det/smp)

D = tundaan rata – rata

Q = arus lalu lintas (smp/ jam)

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

2.5 Level of Service (LoS)

Tingkat pelayanan (*LoS-level of Service*) merupakan ukuran kualitas sebagai rangkaian dan beberapa faktor yang mencakup kecepatan kendaraan dan waktu perjalanan, interupsi lalu lintas, kebebasan untuk manuver, keamanan, kenyamanan pengemudi dan ongkos operasi (*operation cost*), sehingga LoS sebagai tolak ukur kualitas suatu kondisi lalu lintas maka volume pelayanan harus < kapasitas jalan itu sendiri. LoS yang tinggi didapatkan apabila *cycle time*-nya pendek, sebab *cycle time* yang pendek akan menghasilkan *delay* yang kecil.

Faktor yang mempengaruhi Level of Service (LoS) adalah :

1. Kecepatan dan waktu perjalanan.
2. Hambatan-hambatan lalu lintas.
3. Kebebasan kendaraan bergerak.
4. Kemudahan dan kenyamanan pengemudi
5. Biaya operasional kendaraan.
6. Keamanan.

Dalam klasifikasi pelayanannya LoS dibagi menjadi 6 tingkatan yaitu:

1. Tingkat pelayanan (LoS) A
 - a. Kendaraan arus bebas (*free flow*).
 - b. Volume traffic rendah.
 - c. Kecepatan mobil tinggi.
 - d. Kepadatan lalu lintas rendah.
 - e. Kecepatan ditentukan oleh pengemudi sehingga adanya batas kecepatan dan kondisi fisik jalan.
2. Tingkat pelayanan (LoS) B
 - a. Kondisi arus stabil.
 - b. Kecepatan operasional mulai terbatas oleh kondisi traffic.
 - c. Pengemudi masih bebas memilih kecepatan yang dikehendaki pada batas-batas yang wajar.
 - d. Batas-batas terendah kecepatan pada tingkat ini biasanya dipakai untuk perjalan “Jalan diluar kota”.

3. Tingkat pelayanan (LoS) C
 - a. Masih didalam arus stabil, tetapi karena volumenya mulai tinggi maka kecepatan dan pergerakannya mulai terbatas (dalam batas yang masih memuaskan).
 - b. Tingkat ini sesuai untuk “Perencanaan jalan dalam kota”.
4. Tingkat pelayanan (LoS) D
 - a. Mulai memasuki arus tidak stabil.
 - b. Kecepatan cenderung bertoleransi pada batas-batas wajar (kecepatan terbatas dapat dipertahankan).
 - c. Kebebasan pengemudi untuk bergerak terbatas, tingkat kemudahan dan kenyamanan rendah sekali.
5. Tingkat pelayanan (LoS) E
 - a. Kecepatan sangat rendah.
 - b. Volume traffic tinggi
 - c. Sering terjadi kemacetan mendadak.
6. Tingkat pelayanan (LoS) F
 - a. Keadaan yang menunjukkan arus tertahan/ dipaksakan (*forced flow*).
 - b. Kecepatan rendah.
 - c. Volume dibawah kapasitas (kecepatan dan volume nol).
 - d. Sering terjadi kemacetan total.

Secara ringkas tingkat pelayanan tersebut dapat dilihat seperti pada Tabel 2.8 dibawah ini.

Tabel 2.8 Tundaan berhenti pada berbagai tingkat pelayanan (LOS)

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/ smp)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	5,1 - 15	Baik
C	15,1 - 25	Sedang
D	25,1 - 40	Kurang
E	40,1 - 60	Buruk
F	> 60	Buruk Sekali

Sumber : Pedoman Teknis Pengaturan Lalu Lintas di Persimpangan Berdiri Sendiri dengan APILL, 1996.

Tabel 2.9 Tingkat pelayanan dan karakteristik operasi jalan arteri sekunder dan jalan kolektor sekunder

No	Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
1	A	- Arus Bebas - Kecepatan perjalanan rata-rata 80 km/jam - V/C Ratio 0,6 - Load factor pada simpang = 0
2	B	- Arus Stabil - Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d 40 km/jam - V/C Ratio 0,7 - Load factor pada simpang 0,1
3	C	- Arus Stabil - Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d 30 km/jam - V/C Ratio 0,8 - Load factor pada simpang 0,3
4	D	- Arus Mendekati Tidak Stabil - Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d 25 km/jam - V/C Ratio 0,9 - Load factor pada simpang 0,7
5	E	- Kondisi Tidak Stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolerir - Kecepatan perjalanan rata-rata sekitar 25 km/jam - V/C Ratio 1,0 - Load factor pada simpang 1
6	F	- Arus tertahan, macet - Kecepatan perjalanan rata-rata < 15 km/jam - V/C Ratio permintaan melebihi 1,0 - Simpang Jenuh

Sumber : Keputusan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006

2.6 Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki

Indonesia belum memiliki standar tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki yang cukup lengkap. Untuk itu angka-angka tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki dari Amerika Serikat yang dikutip dari *Transportation Research Board* (1985) dengan penyesuaian seperlunya agar lebih relevan dengan kasus Indonesia seperti pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki

Tingkat Pelayanan	Modul Pejalan Kaki (m ² /Orang)	Arus dan kecepatan yang diharapkan		
		Kecepatan, S (m/menit)	Arus, v (orang/menit/m)	Rasio Arus terhadap kapasitas
A	12,1	79,2	≤ 7	≤ 0,08
B	3,7	76,2	≤ 23	≤ 0,28
C	2,2	73,2	≤ 33	≤ 0,40
D	1,4	68,6	≤ 49	≤ 0,60
E	0,6	45,7	≤ 82	≤ 1,00
F	< 0,6	< 45,7	Bervariasi	Bervariasi

Sumber : *Transportation Research Board* (1985)

Gambaran tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 2.11 dibawah ini :

Tabel 2.11 Tingkat pelayanan jalur pejalan kaki

Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki	Karakteristik Pejalan Kaki
A	Pejalan kaki bebas bergerak pada jalur yang diinginkan. Tidak terjadi konflik antara pejalan kaki
B	Pejalan kaki bebas bergerak, tetapi mulai menghadapi kehadiran pejalan kaki lain
C	Pejalan kaki mengalami konflik kecil, kecepatan menurun dan volume bertambah
D	Aliran pejalan kaki masih stabil, tetapi mudah terjadi friksi dan interaksi antar pejalan kaki
E	Volume pejalan kaki mendekati kapasitas jalur berjalan kaki, menimbulkan kemacetan dan gangguan aliran
F	Aliran pejalan kaki tidak stabil, arus gerakan pejalan kaki sangat lambat dan menyerupai antrian

Sumber : *Highway Capacity Manual 1985*

Terdapat perbedaan rentang kecepatan pejalan kaki antara kelompok usia yang berbeda (anak-anak, dewasa, manula). Untuk rentang kecepatan pejalan kaki

dewasa paling lebar (0,7 m/detik hingga 2,7 m/detik) bila dibandingkan dengan kecepatan pejalan kaki manula dan anak-anak, Artinya kecepatan pejalan kaki dewasa cenderung bervariasi karena rentang usia kelompok dewasa juga relatif paling lebar. Seorang manula memiliki rentang kecepatan paling sempit (0,7 m/detik hingga 1,7 m/detik), artinya kecepatan berjalan kaki manula relatif seragam. Anak-anak memiliki rentang kecepatan antara (1 m/detik hingga 2,7 m/detik). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok anak-anak yang paling lambat memiliki kecepatan berjalan kaki lebih tinggi dari pada kelompok orang dewasa dan manula.

Fenomena rentang kecepatan pejalan kaki pada berbagai kelompok usia ini dapat digunakan untuk memberikan pelayanan yang lebih fokus kepada kelompok usia mayoritas yang menggunakan fasilitas tertentu. Misalnya apabila ingin mengatur panjang waktu hijau pada fasilitas penyebrangan pejalan kaki pada kaki simpang tentu harus memperhatikan kecepatan rata-rata pejalan kaki yang menyebrang pada kaki simpang tersebut.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Metode penelitian dalam suatu perencanaan adalah cara dan urutan kerja suatu perhitungan untuk mempermudah pelaksanaan guna memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, dan teratur sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Pengembangan metode analisis yang akan dikembangkan dalam pelaksanaan pekerjaan kajian evaluasi kinerja bundaran dan pengendalian APILL di Persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7 ini, diarahkan pada maksud dan tujuan yang sudah diuraikan pada bab sebelumnya. Jika ditinjau dari aspek maksud dari kajian ini adalah melakukan evaluasi terhadap kinerja bundaran sebelum adanya *flyover* dan evaluasi kinerja simpang 4 dibawah *flyover* yang dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) berupa *traffic light*, dengan setting fase 4 tahap dalam setiap siklus.

Tujuan dilakukannya kajian evaluasi kinerja bundaran yaitu untuk mengetahui kinerja Jalanan Bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum adanya *flyover* melalui data sekunder, dan tujuan dilakukannya evaluasi kinerja pengendalian APILL di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 saat ini, adalah untuk mendapatkan gambaran kinerja persimpangan saat ini, baik dari sisi volume per kapasitas simpang, hambatan lalu lintas maupun efektivitas dari sistem kerja APILL (alat pemberi isyarat lalu lintas) saat ini. Evaluasi sistem kerja APILL ini juga sebagai bahan untuk menetapkan rekomendasi terbaik dalam memperbaiki kinerja lalu lintas di Simpang 4 Bintaro Jaya Sektor 7 secara komprehensif.

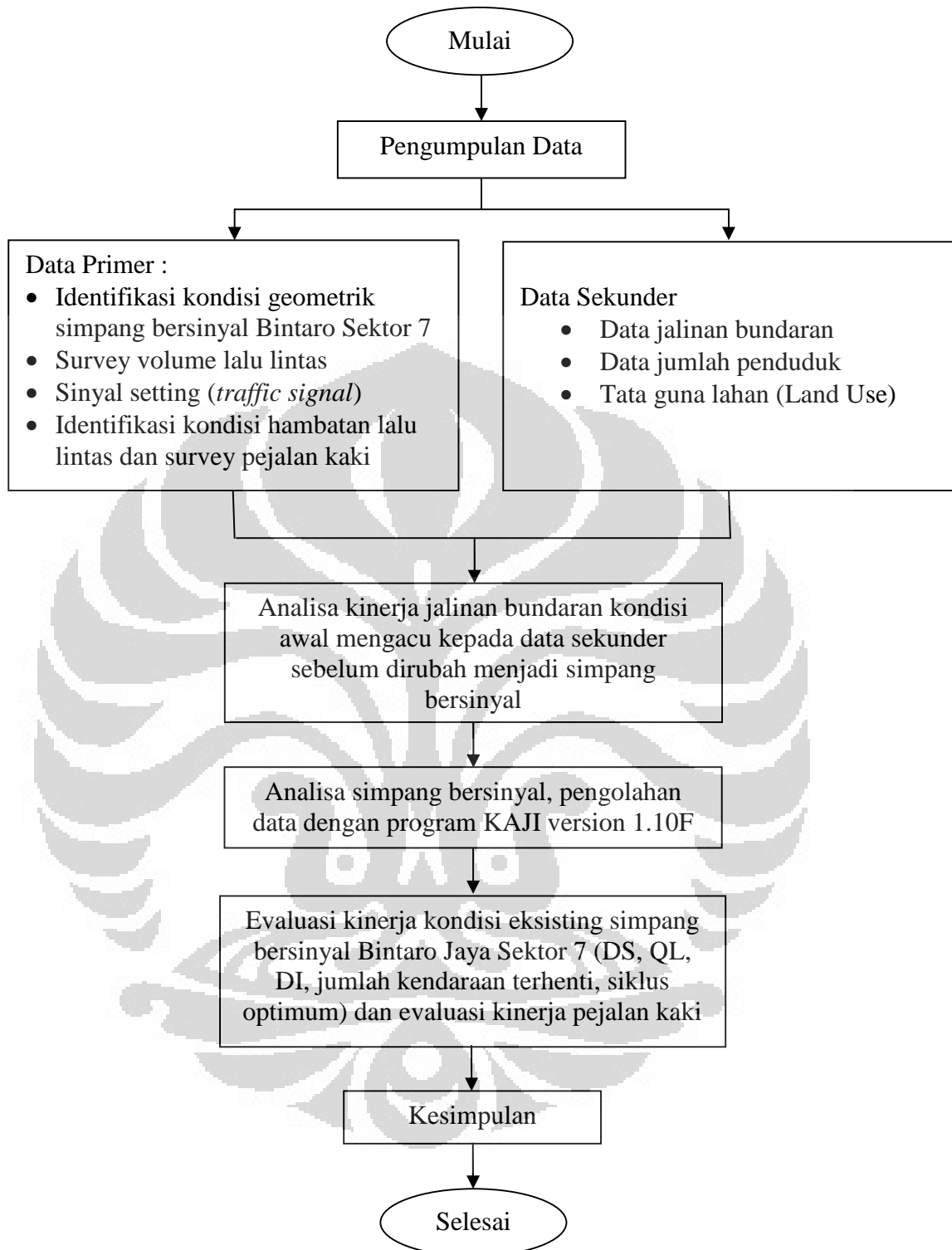
3.2 Metode Analisis

Metode analisis simpang yang dikembangkan adalah dengan mendasarkan diri pada maksud dan tujuan studi. Konsep dasar pemikiran dalam mengembangkan metode analisis ini adalah sebagai berikut :

Evaluasi kinerja jalinan bundaran menggunakan data sekunder dari instansi terkait (*before*).

- a. Langkah awal yang perlu dilakukan dalam pelaksanaan kajian evaluasi kinerja simpang bersinyal dalam pengendalian APILL di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 ini adalah persiapan rencana kerja, terutama dalam memperoleh data, baik yang dilakukan dengan cara survey lapangan maupun data kepustakaan (*after*).
- b. Data primer dilakukan dalam rangka mengidentifikasi kondisi fisik geometrik Simpang Bintaro Jaya Sektor 7, kondisi gerakan membelok pada Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dan kondisi hambatan serta pejalan kaki pada simpang tersebut. Sedangkan data sekunder berisi tentang jumlah penduduk dari instansi terkait.
- c. Pengembangan analisis dilakukan dengan melaksanakan analisis kondisi eksisting serta analisis data dan evaluasi kinerja lalu lintas di Persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7 saat ini, terutama derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan rata-rata, jumlah kendaraan terhenti, siklus optimum dan kinerja pejalan kaki di persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7.

Tahapan-tahapan metode penelitian tugas akhir “Evaluasi Kinerja Manajemen Lalu lintas Jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 Menjadi Simpang Bersinyal Akibat Pembangunan Jalan Layang Bintaro Jaya” dijelaskan melalui bagan alur Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan alir metode penelitian

3.3 Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Studi

Berdasarkan pada ruang lingkup dari studi, maka disusun suatu metode penelitian pendekatan yang diharapkan sehingga dapat mencapai maksud dan tujuan studi. Untuk memenuhi target waktu yang disyaratkan maka kegiatan dalam studi ini secara umum dapat dijelaskan ke dalam tahapan pelaksanaan pekerjaan studi yang terdiri dari tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap analisis, dan tahap finalisasi.

3.3.1 Tahap persiapan

Tahapan ini ditujukan untuk menyelesaikan masalah administrasi dan menyiapkan pelaksanaan studi berupa :

1. Pemantapan metode penelitian, menetapkan metoda dan analisis yang akan digunakan dalam studi ini karena akan mempengaruhi kebutuhan data, penyediaan waktu analisis, dan kualitas hasil penelitian secara keseluruhan.
2. Studi literatur, untuk memaksimalkan kemungkinan penggunaan data dan model yang pernah dikembangkan di wilayah studi untuk memperkaya bahasan dari studi yang dilakukan.
3. Persiapan survey, untuk kemudahan dalam pelaksanaan dilapangan disusun pada tahap persiapan. Pada kegiatan persiapan ini dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut :
 - a. Identifikasi titik – titik survey atau lokasi survey.
 - b. Kebutuhan personil
 - c. Rencana jadwal pelaksanaan survey
 - d. Persiapan peralatan survey, video perekam, *hand counter*, formulir survey, stopwatch.

3.3.2 Tahap Pengumpulan data

Pelaksanaan ditujukan untuk memperoleh data sekunder maupun primer yang dibutuhkan dalam kegiatan analisis dalam studi ini.

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data, baik data dari sumber sekunder (PT Bintaro Jaya Real Properti dan instansi terkait) maupun data

primer yang diperoleh dari survey di lapangan. Pada dasarnya pengumpulan data diusahakan semaksimal mungkin dari data sekunder, di mana pelaksanaan survey primer hanya dilakukan untuk melengkapi dan memperbarui data-data yang ada. Perancangan pengumpulan data meliputi penelaahan mengenai maksud dan tujuan pengumpulan data, klasifikasi data yang akan dikumpulkan, perencanaan detail survey, penentuan lokasi dan waktu pengumpulan data dan sebagainya. Hal ini dimaksudkan agar pengumpulan data yang akan dilakukan menjadi efektif dan efisien.

1. Persiapan survey

Tahap metode survey persiapan formulir survey sesuai dengan metode survey yang digunakan, persiapan sumber daya survey dan penyusunan jadwal pelaksanaan survey.

2. Kebutuhan data

Pada dasarnya terbagi menjadi 2 macam, yaitu data survey lapangan dan data sekunder.

Pada dasarnya survey lapangan dilakukan untuk melakukan verifikasi terhadap data yang diperoleh melalui survey data sekunder. Dari tujuan studi ditarik beberapa item data yang harus dikumpulkan penulis melalui survey lapangan sebagai berikut. Tabel 3.1. menampilkan kebutuhan data primer yang diperlukan dalam studi ini.

Tabel 3.1. Kebutuhan data primer

No.	Jenis Data	Sumber
1	Data fisik geometrik simpang	Survey inventarisasi jalan
2	Data fisik APILL	Survey inventarisasi peralatan APILL
3	Data waktu siklus APILL	Survey pengamatan dan pencatatan
4	Data lalu lintas gerakan me	Survey <i>traffic counting</i>
5	Data hambatan lalu lintas	Survey pengamatan
6	Data pejalan kaki	Survey pejalan kaki

Sedangkan Tabel 3.2 menampilkan kebutuhan data sekunder yang diperlukan dalam studi ini.

Tabel 3.2. Kebutuhan data sekunder

No.	Jenis Data	Sumber
1	Data Jalinan Bundaran	PT. Bintaro Jaya Real Properti dan Konsultan
2	Data Jumlah penduduk	BPS Kota Tangerang Selatan
3	Tata guna lahan	PT. Bintaro Jaya Real Properti dan Konsultan

3. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yakni survey sekunder dan survey primer. Survey sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data dari Manajemen PT Bintaro Jaya Real Properti dan instansi terkait untuk meminta sejumlah dokumentasi data dari institusi atau bagian yang bertanggung jawab dalam hal pengelolaan sistem transportasi, perencanaan tata ruang PT. Bintaro Jaya Real Property, dan sejumlah instansi lain yang dapat menyediakan data yang berkaitan dengan pelaksanaan studi. Data-data yang diperoleh melalui survey sekunder ini dapat dilihat pada Tabel 3.2. Akurasi data sekunder yang ada kadang-kadang masih belum meyakinkan. Keterbatasan dari data sekunder yang ada belum dapat menggambarkan kondisi yang ada saat ini. Hal ini menyebabkan kebutuhan data primer menjadi sangat diperlukan. Kegiatan survey lapangan merupakan pencarian data primer paling mutakhir. Dalam studi ini, survey primer dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan, yakni survey data fisik geometrik simpang dengan cara inventarisasi jalan dan fasilitasnya, survey data fisik APILL, pengamatan dan pencatatan waktu siklus APILL, survey volume lalu lintas, survey pengamatan hambatan lalu lintas dan survey pengamatan pejalan kaki di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7.

4. Pelaksanaan Survey

Survey volume lalu lintas simpang bersinyal dilakukan dengan menggunakan video perekam dan beberapa formulir survey selama satu hari pada hari kerja yaitu antara hari senin s/d kamis, dengan periode waktu sibuk yaitu puncak pagi (pukul 07.00 – 09.30 wib), dan puncak sore

(pukul 16.30 – 19.00 wib). Dalam melakukan survey volume lalu lintas, kendaraan dibagi dalam empat jenis yaitu :

- a. LV (*Light Vehicle*) adalah kendaraan ringan terdiri dari : Mobil penumpang (sedan/ jeep, oplet, minibus, dan pickup).
- b. HV (*Heavy Vehicle*) adalah kendaraan berat terdiri dari : bus sedang, bus besar, truk sedang, dan truk besar.
- c. MC (*Motor Cycle*) adalah sepeda motor, dan
- d. UM (*Unmotorcycle*) adalah kendaraan tak bermotor (sepeda, delman, dokar).

5. Kegunaan data

Data-data yang dikumpulkan diatas diperlukan dalam analisis pekerjaan kajian evaluasi kinerja pengendalian APILL di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7. Adapun secara umum data-data tersebut diperlukan dan digunakan dalam tahapan analisis.

3.3.3 Tahap Analisis

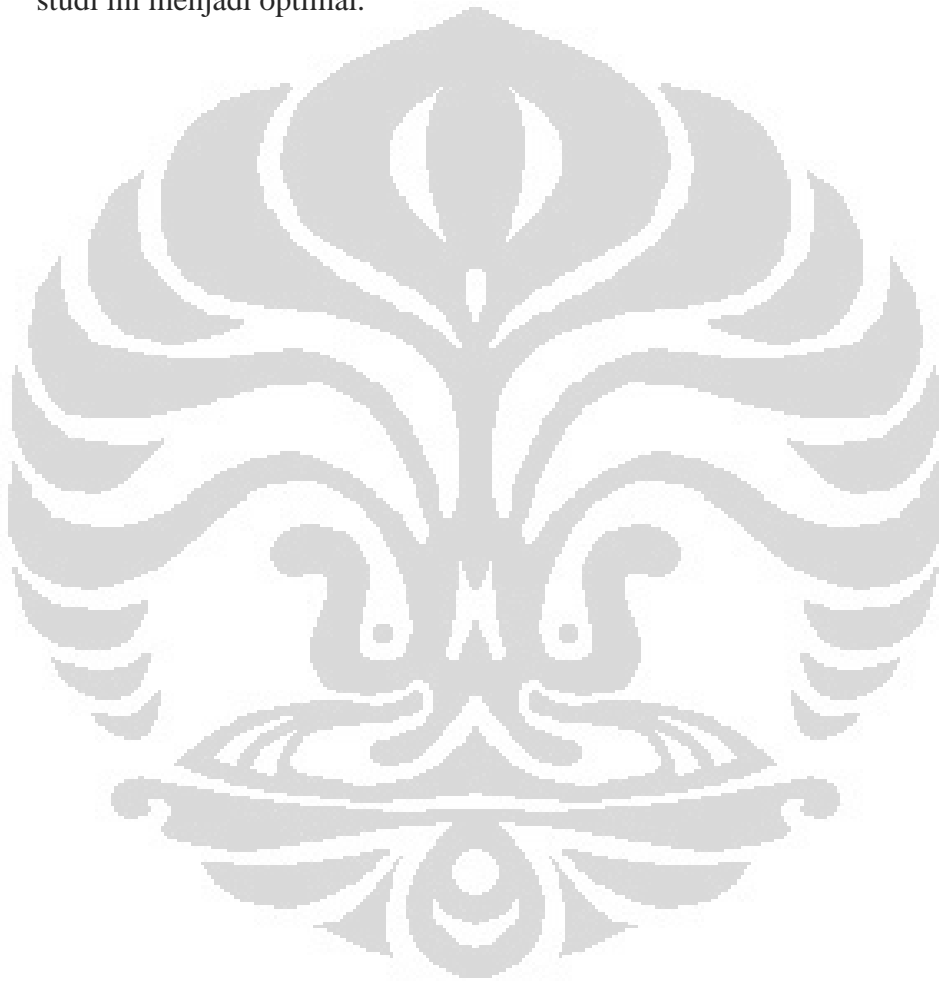
Pekerjaan ini ditujukan untuk menghasilkan nilai dari analisa data dan evaluasi kinerja pada Persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7. Dari data yang diperoleh selanjutnya dilakukan proses analisis untuk jalinan bundaran menggunakan kriteria desain alternatif yaitu kriteria Desain Arus Jalinan (*Weaving Section*). Sedangkan untuk simpang bersinyal menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (program KAJI version 1.10F) berdasarkan data lalu lintas yang terjadi pada saat ini di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7, sehingga dapat dilakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Evaluasi kinerja jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7. Hasil analisa data pada tahap evaluasi jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 menggunakan pendekatan secara grafis, yang menggambarkan hubungan antara jarak *weaving* yang dibutuhkan dengan volume lalu lintas total dan kecepatan rencana dari masing-masing ruas jalan.
2. Evaluasi kinerja simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7. Hasil analisa data pada tahap evaluasi kinerja pengendalian APILL simpang tersebut meliputi, derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan rata-rata, jumlah

kendaraan terhenti, siklus optimum, dan kinerja pejalan kaki pada lalu lintas saat ini.

3.3.4 Tahap Finalisasi Studi

Tahapan finalisasi studi ditujukan untuk melengkapi laporan studi sesuai dengan hasil diskusi dengan pihak pembimbing skripsi dan masukan dari berbagai pihak terkait untuk dijadikan hasil akhir dari studi ini. Sehingga hasil studi ini menjadi optimal.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Umum

Pada bab ini akan dilakukan pengumpulan data, baik data dari sumber sekunder (PT Bintaro Jaya Real Properti dan instansi terkait) maupun data primer yang diperoleh dari survey di lapangan. Pengumpulan data merupakan suatu hal yang sangat penting dilakukan agar kita memperoleh data akurat dan representatif. Data yang diperoleh digunakan untuk pengolahan dan analisa keadaan lalu lintas pada kondisi eksisting.

4.2 Survey Pendahuluan

Langkah awal sebelum melakukan studi yaitu melakukan survey terhadap kondisi di sekitar lokasi studi, hal ini dilakukan untuk menghindari ketidaksesuaian antara tujuan awal dan pengetahuan penulis terhadap kondisi obyek penelitian yang sebenarnya di lapangan.

4.2.1 Lokasi Persimpangan

Keberadaan Bintaro Jaya dalam konteks perwilayahan terletak pada 2 (dua) wilayah propinsi yaitu propinsi DKI Jakarta pada wilayah Jakarta Selatan dan Propinsi Banten di Kabupaten Tangerang. Pemukiman yang terletak pada wilayah Provinsi DKI Jakarta adalah pemukiman pada Sektor I dan Sektor II. Sedangkan untuk Sektor III sampai dengan Sektor IX, serta areal pengembangan yang lain terletak di wilayah Kabupaten Tangerang, provinsi Banten. Untuk wilayah Kabupaten Tangerang terletak pada 2 (dua) kecamatan yaitu kecamatan Ciputat dan kecamatan Pondok Aren. Adapun batas-batas Wilayah Bintaro Jaya adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara Kecamatan Ciledug, Kota Tangerang.
- Sebelah Selatan Kecamatan Serpong, Kabupaten Tangerang.
- Sebelah Timur Kecamatan Pasanggrahan, Jakarta Selatan.
- Sebelah Barat Kecamatan Serpong, Kabupaten Tangerang.

Untuk lokasi survey persimpangan terletak pada simpang Bintaro Jaya Sektor VII dengan batas wilayah studi simpang sebagai berikut :

1. Jl. Jendral Soedirman, merupakan kaki persimpangan jalan raya bintaro utama disebelah barat yang menghubungkan wilayah barat bintaro jaya seperti Sektor 9, puri bintaro, graha dan lain-lain.
2. Jl. MH Thamrin, merupakan kaki persimpangan jalan raya bintaro utama disebelah timur yang menghubungkan wilayah timur bintaro jaya, seperti menteng residence, Bintaro Plaza, Bintaro Sektor 1-7 dan lain-lain.
3. Jl. Boulevard I, merupakan kaki persimpangan jalan ROW 50 disebelah selatan yang menghubungkan wilayah selatan bintaro jaya seperti CBD extension, Tol Serpong-Jakarta, dan lain-lain.
4. Jl. Boulevard II, merupakan kaki persimpangan Jalan ROW 50 disebelah utara yang menghubungkan wilayah utara bintaro jaya seperti kemayoran Height, Kantor Pemasaran, dan lain-lain.

Untuk itu lokasi studi ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 Jaringan jalan eksisting di Bintaro Jaya dan sekitarnya dan Gambar 4.2 dan 4.3 Lokasi Studi bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum dibangun *flyover*.



Gambar 4.1 Jaringan Jalan Eksisting di Bintaro Jaya dan Sekitarnya
Sumber : Peta Jaringan Jalan Bintaro Jaya



Gambar 4.2 Lokasi studi Bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum dibangun *flyover*
Sumber : Dokumentasi Bundaran Bintaro Sektor 7 Tahun 2010



Gambar 4.3 Lokasi Studi Bundaran Bintaro Sektor 7 sebelum dibangun *flyover*. *Sumber : Google Earth 2011*

Jaringan jalan dalam kawasan Bintaro Jaya, tersusun dalam suatu sistem jaringan jalan yang secara hirarkis fungsional dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Jalan bebas hambatan, yaitu Jalan tol Serpong – Jakarta yang dapat diakses dari dan ke kawasan Bintaro Jaya melalui pintu tol Pondok Ranji dan pintu tol Pondok Aren.
- b. Jalan arteri sekunder, yaitu Jalan Bintaro Utama yang membentang dari Sektor I di wilayah DKI Jakarta – Bintaro Plasa – Menteng – Bundaran

Utama CBD – Sektor IX – Simpang Senayan Bintaro, Jalan Boelevard Bintaro Jaya yang merupakan embrio jalan utama ROW 50, Jalan Elang Utama yang membentang dari Senayan Bintaro – Simpang Jombang Raya serta Jalan Titihan Utama yang membentang dari Simpang Jombang Raya - Japanese School – Bundaran Global Jaya.

4.2.2 Kondisi Tata Guna Lahan

Berdasarkan sumber dari MKJI 1997, untuk analisa simpang bersinyal pembagian kondisi lingkungan jalan dibagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu :

1. Komersial (COM) : Lahan niaga (sebagai contoh : toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan,
2. Pemukiman (RES) : Lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
3. Akses Terbatas (RA) : Jalan masuk langsung tidak ada atau terbatas (sebagai contoh, karena adanya penghalang, jalan samping dan sebagainya).

Pada Simpang Bintaro Sektor 7, kaki persimpangan jalan raya bintaro utama disebelah barat yaitu Jl. Jendral Soedirman yang menghubungkan wilayah barat bintaro jaya seperti Sektor 9, puri bintaro, merupakan tipe (COM) karena berupa lahan niaga sebagai contoh Bintaro Trade Center. Jl. MH Thamrin, merupakan kaki persimpangan jalan raya bintaro utama disebelah timur yang menghubungkan wilayah timur bintaro jaya, seperti menteng residence, Bintaro Plaza, Bintaro Sektor 1-7 merupakan tipe (COM) karena berupa lahan niaga yang terdiri dari LOTTE Mart, Rumah Sakit Premier Bintaro dsb. Jl. Boulevard I, merupakan kaki persimpangan jalan ROW 50 disebelah selatan yang menghubungkan wilayah selatan bintaro jaya seperti CBD extension, Tol Serpong-Jakarta, merupakan tipe (COM). Jl. Boulevard II, merupakan kaki persimpangan Jalan ROW 50 disebelah utara yang menghubungkan wilayah utara bintaro jaya seperti kemayoran Height, Kantor Pemasaran, merupakan tipe (COM).

4.3 Ukuran Kota

Ukuran kota yang dimaksud disini adalah jumlah penduduk perkotaan yang dalam hal ini adalah Tangerang Selatan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk kota Tangerang – Selatan adalah 1.290.322 (satu juta dua ratus sembilan puluh ribu tiga ratus dua puluh dua) Jiwa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Jumlah penduduk Kota Tangerang Selatan

No.	Kecamatan <i>District</i>	Laki-laki <i>male</i>	Perempuan <i>Female</i>	Jumlah <i>Total</i>	Rasio Jenis Kelamin <i>Sex Ratio</i>
1	Setu	33946	32279	66225	105.16
2	Serpong	68236	68976	137212	98.93
3	Pamulang	144898	141372	286270	102.49
4	Ciputat	97979	94226	192205	103.98
5	Ciputat Timur	90288	88530	178818	101.99
6	Pondok Aren	153769	149324	303093	102.98
7	Serpong Utara	63165	63334	126499	99.73
	Jumlah/ <i>Total</i>	652281	638041	1290322	102.23

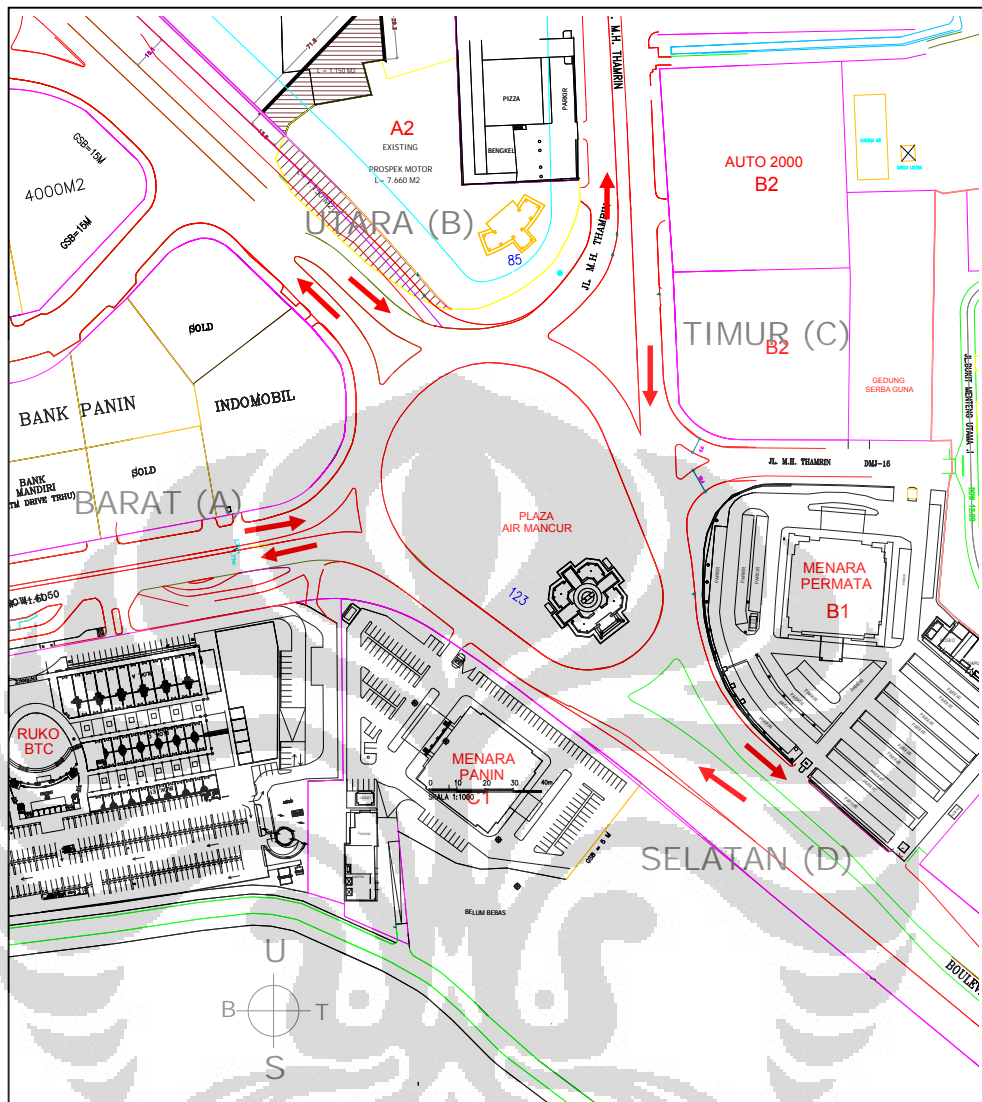
Sumber : BPS Kota Tangerang Selatan 2010

4.4 Studi Lalu lintas Jalinan Bundaran

Terkait dengan studi lalu lintas Bundaran Bintaro Sektor 7 mengacu kepada data sekunder dari instansi terkait.

4.4.1 Data Geometrik

Data geometrik simpang Bundaran Bintaro Sektor 7 didapat melalui instansi terkait untuk mendapatkan seluruh informasi tentang kondisi fisik geometrik. Informasi yang dihimpun kemudian diolah meliputi lebar jalan, jumlah lajur, panjang jalinan untuk diperlukan dalam pelaksanaan evaluasi data nantinya. Berikut Gambar 4.4 Geometrik Bundaran Bintaro Sektor 7.



Gambar 4.4 Geometrik Simpang Bundaran Bintaro Sektor 7 (*Traffic Gyratory system*). *Sumber : DED Bintaro Jaya*

Parameter gambar detail dimensi ukuran geometrik Bundaran Bintaro Sektor 7 dapat dilihat selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 1**.

4.4.2 Data Volume Lalu lintas Bundaran

Data volume lalu lintas bundaran merupakan data hasil survey konsultan yang akan digunakan penelitian tugas akhir ini sebelum adanya *flyover* untuk dianalisa dan dievaluasi kembali kinerja Bundaran Bintaro Sektor 7. Evaluasi kinerja jalinan Bundaran Bintaro Sektor 7 dengan data volume survey tahun 2007 perhitungan berdasarkan metode kriteria Desain Arus Jalinan (*Weaving Section*).

Weaving section digunakan dalam melakukan evaluasi terhadap arus jalinan pada simpang, terutama arus jalinan pada simpang yang menggunakan pengaturan bundaran lalu lintas. Pendekatan kriteria desain arus jalinan (*weaving section*) menggunakan pendekatan secara grafis, yang menggambarkan hubungan antara jarak *weaving* yang dibutuhkan dengan volume lalu lintas total dan kecepatan rencana dari masing-masing ruas jalan. Data volume lalu lintas tahun 2007 seperti terlihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3. selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4.2 Volume lalu lintas jam sibuk pagi

No.	Nama Jalan	Arus Lalu lintas (Kend/jam)		Arus Lalu Lintas (Smp/jam)	
		Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
1	Jendral Sudirman (Barat)	875	1913	662	1399
2	Boulevard Raya II (Utara)	292	419	205	265
3	Jl. MH. Thamrin (Timur)	2813	2311	2242	1742
4	Boulevard Raya I (Selatan)	1357	1913	1136	1399

Sumber : Data survey konsultan Tahun 2007

Tabel 4.3 Volume lalu lintas jam sibuk sore

No.	Nama Jalan	Arus Lalu Lintas (kend/jam)		Arus Lalu Lintas (smp/jam)	
		Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
1	Jendral Sudirman (Barat)	843	1350	645	1070
2	Boulevard Raya II (Utara)	395	328	275	230
3	Jl. MH. Thamrin (Timur)	2709	3208	2197	2621
4	Boulevard Raya I (Selatan)	1092	1846	845	1613

Sumber : Data survey konsultan Tahun 2007

4.5 Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dengan Pengendalian APILL

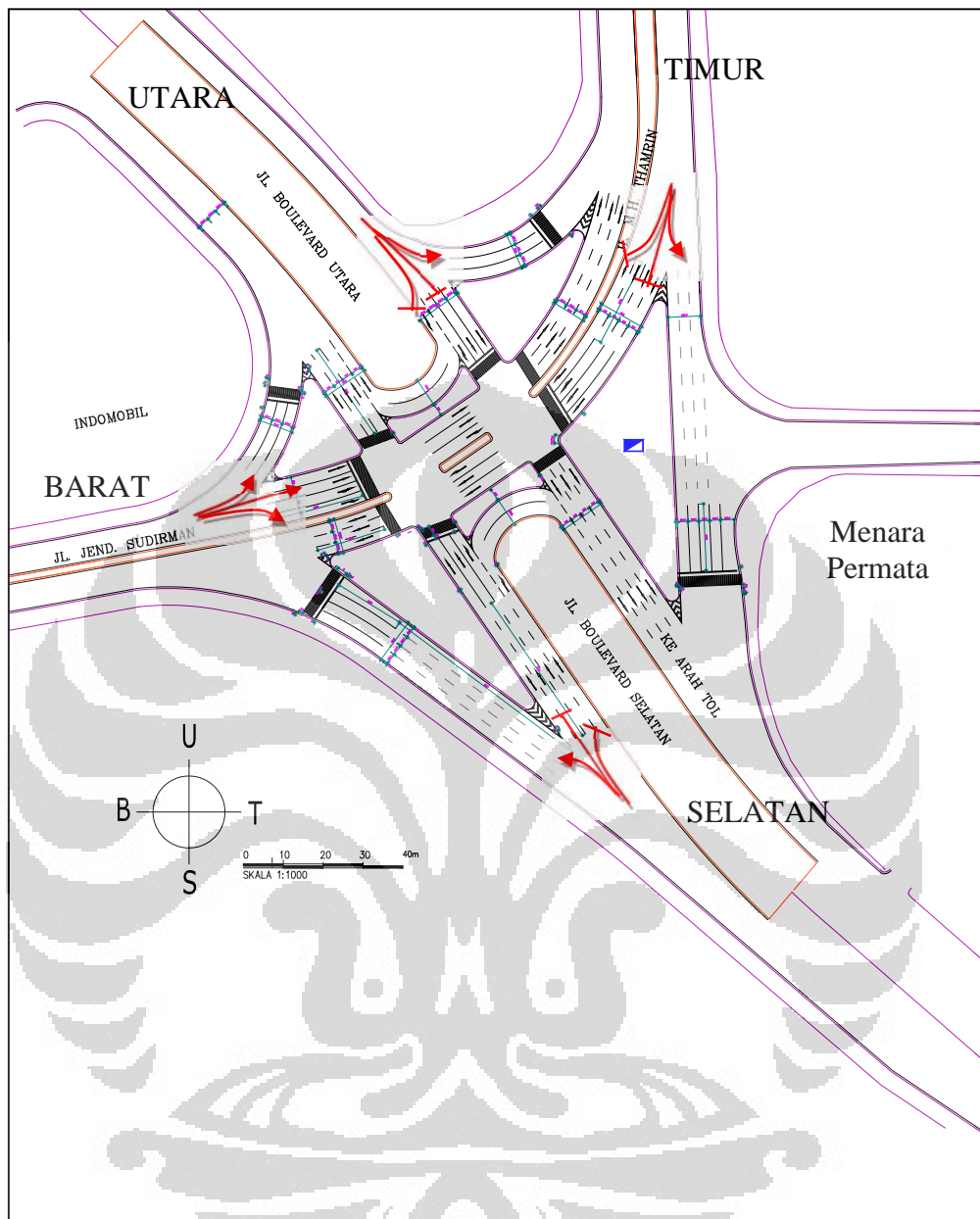
Pengumpulan data primer pada simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7 dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan, yakni survey data fisik geometrik simpang dengan cara inventarisasi jalan dan fasilitasnya, survey data fisik APILL, pengamatan dan pencatatan waktu siklus APILL, survey volume lalu lintas, survey pengamatan hambatan lalu lintas dan survey pengamatan pejalan kaki di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7.

4.5.1 Data Geometrik

Data geometrik didapat melalui survey inventarisasi jalan untuk mendapatkan seluruh informasi tentang kondisi fisik geometrik simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7 secara lengkap. Informasi yang dihimpun meliputi lebar jalan, jumlah lajur, serta informasi lain yang akan diperlukan dalam pelaksanaan analisis data nantinya.

Kondisi fisik geometrik simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut akan sangat mempengaruhi besarnya kapasitas simpang, serta perilaku pengguna jalan ketika melewati simpang Bintaro Jaya Sektor 7. Data geometrik simpang akan digunakan dalam perhitungan kinerja simpang menggunakan software KAJI ver. 1.10F berdasarkan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

Gambar geometrik kondisi eksisting saat ini simpang dengan pengendalian APILL berupa *traffic light* dapat dilihat pada Gambar 4.5 (gambar detail geometrik Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dapat dilihat pada **lampiran 2**).



Gambar 4.5 Geometrik simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dengan pengendalian APILL berupa *traffic light*

Hasil survey inventarisasi jalan pada lokasi Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 lebih lanjut, akan dijelaskan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kondisi Geometrik Persimpangan dengan pengendalian APILL

No.	Uraian	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median (Ya/ Tidak)	Belok-kiri Langsung (Ya/ Tidak)	Lebar Pendekat (m)				Kondisi Permukaan Jalan
						Pendekat W_A	Masuk W_{Masuk}	Belok kiri langsung $W_{L TOR}$	Keluar W_{Keluar}	
1	Kaki Persimpangan Utara	COM	Tinggi	Ya	Ya	13	9.75	3.25	9.75	Baik
2	Kaki Persimpangan Selatan	COM	Tinggi	Ya	Ya	13	9.75	3.25	9.75	Baik
3	Kaki Persimpangan Timur	COM	Tinggi	Ya	Ya	16.25	13	3.25	9.495	Baik
4	Kaki Persimpangan Barat	COM	Tinggi	Ya	Ya	16.25	13	3.25	9.495	Baik

Sumber : Survey kondisi lapangan, Maret 2012

4.5.2 Data Fisik APILL

Survey inventarisasi peralatan APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas) ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan pengumpulan data peralatan APILL yang sudah terpasang di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 saat ini. Data peralatan yang dikumpulkan adalah data *hardware* maupun *software* dari APILL yang dipasang. Untuk lebih dapat menjelaskan tentang data peralatan APILL Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Data fisik APILL Simpang Bintaro Jaya Sektor 7

No.	Uraian	Tiang dan Lampu Lalu lintas			Kondisi
		Lengkung	Lurus	Pedestrian	
A	<i>Hardware</i>				
1	Kaki Persimpangan Utara	1	1	1	Baik
2	Kaki Persimpangan Selatan	1	1	1	Baik
3	Kaki Persimpangan Timur	1	1	1	Baik
4	Kaki Persimpangan Barat	1	1	1	Baik
B	<i>Software</i>				
	<i>Controller</i>	-	-	-	Baik

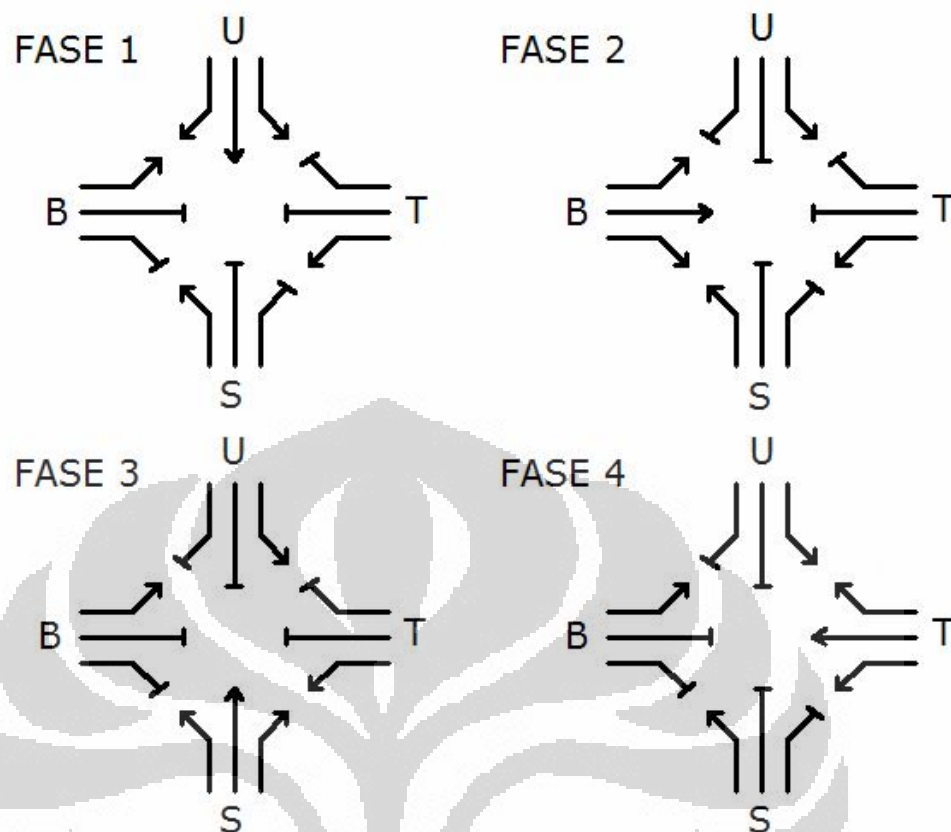
Sumber : Survey kondisi lapangan, Maret 2012

4.5.3 Survey Arus Pergerakan Kendaraan

Arus pergerakan kendaraan yang ada pada Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 saat ini (kondisi eksisting dengan *traffic light*) adalah sebagai berikut :

1. Pendekat Utara : Terdapat 3 (tiga) pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT).
2. Pendekat Barat : Terdapat 3 (tiga) pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT).
3. Pendekat Selatan : Terdapat 3 (tiga) pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT).
4. Pendekat Timur : Terdapat 3 (tiga) pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT).

Untuk lebih jelasnya mengenai pergerakan arus sirkulasi kendaraan kondisi eksisting saat ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Arah pergerakan fase simpang Bintaro Jaya

Sumber : Survey kondisi lapangan, Maret 2012

1. Fase 1
 - a. Pendekat Utara : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT) bergerak.
 - b. Pendekat Barat : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
 - c. Pendekat Selatan : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
 - d. Pendekat Timur : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.

2. Fase 2

- a. Pendekat Utara : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
- b. Pendekat Barat : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT) bergerak.
- c. Pendekat Selatan : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
- d. Pendekat Timur : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.

3. Fase 3

- a. Pendekat Utara : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
- b. Pendekat Barat : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
- c. Pendekat Selatan : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT) bergerak.
- d. Pendekat Timur : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.

4. Fase 4

- a. Pendekat Utara : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
- b. Pendekat Barat : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.

- c. Pendekat Selatan : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR) bergerak, sedangkan lurus (ST), dan belok kanan (RT) berhenti.
- d. Pendekat Timur : pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri langsung (LTOR), lurus (ST), dan belok kanan (RT) bergerak.

4.5.4 Survey Pengamatan dan Pencatatan Siklus APILL

Pelaksanaan survey pengamatan dan pencatatan siklus APILL di Simpang Bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7 ini diperlukan guna memperoleh data informasi tentang waktu sinyal yang dioperasikan di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 kondisi eksisting saat ini. Data informasi yang dikumpulkan terutama jumlah fase, waktu hijau, waktu merah, waktu *all red*, antar hijau, waktu kuning, dan informasi lain yang diperlukan. Untuk lebih dapat menjelaskan tentang data informasi program *setting* waktu sinyal Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut.

Berdasarkan hasil survey *setting* waktu sinyal Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 didapat periode waktu siklus, waktu hijau, dan periode antar hijau. Maksud periode antar hijau (IG = kuning + merah semua) diantara 4 fase. Kemudian didapat *setting* waktu sinyal puncak pagi dan *setting* waktu sinyal puncak sore, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7

Tabel 4.6 Program waktu sinyal puncak pagi

No.	Fase	Hijau (detik)	Kuning (detik)	All Red (detik)	Antar Hijau (detik)	Cycle Time (detik)
1	Fase 1	12	3	2	5	154
2	Fase 2	52	3			
3	Fase 3	37	3			
4	Fase 4	33	3			

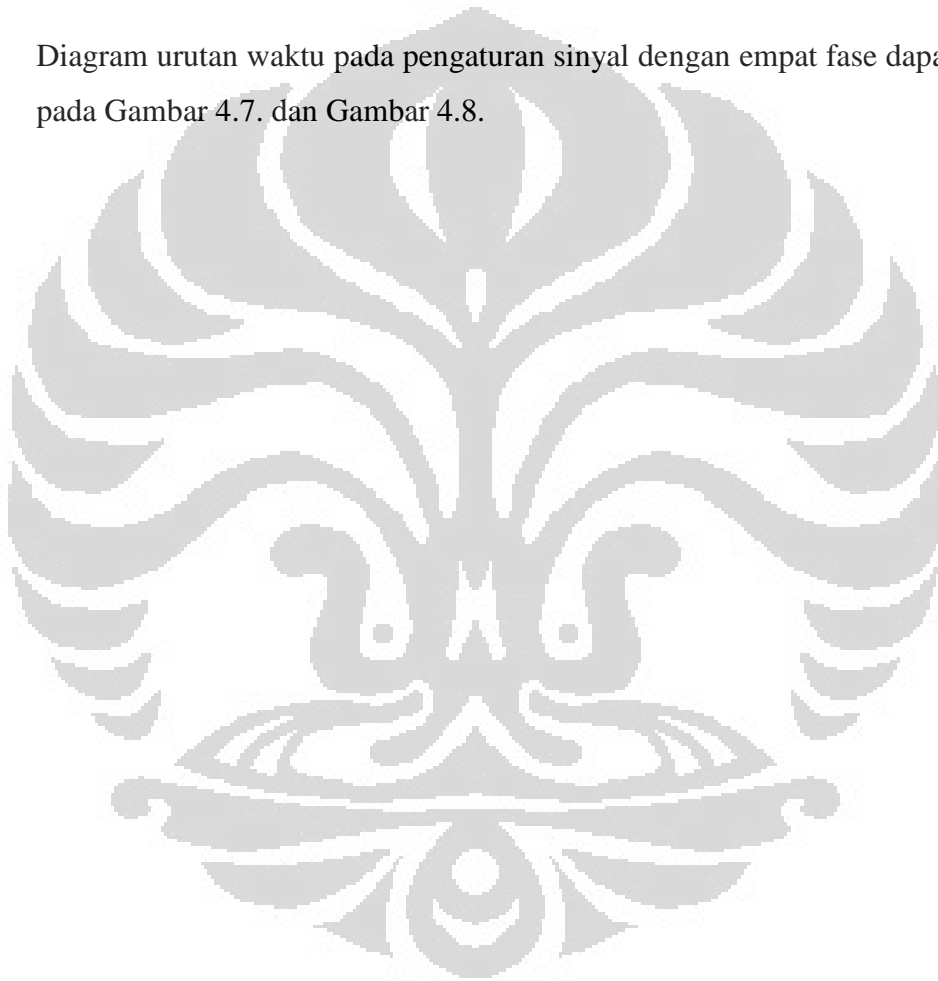
Sumber : Hasil survey Maret 2012

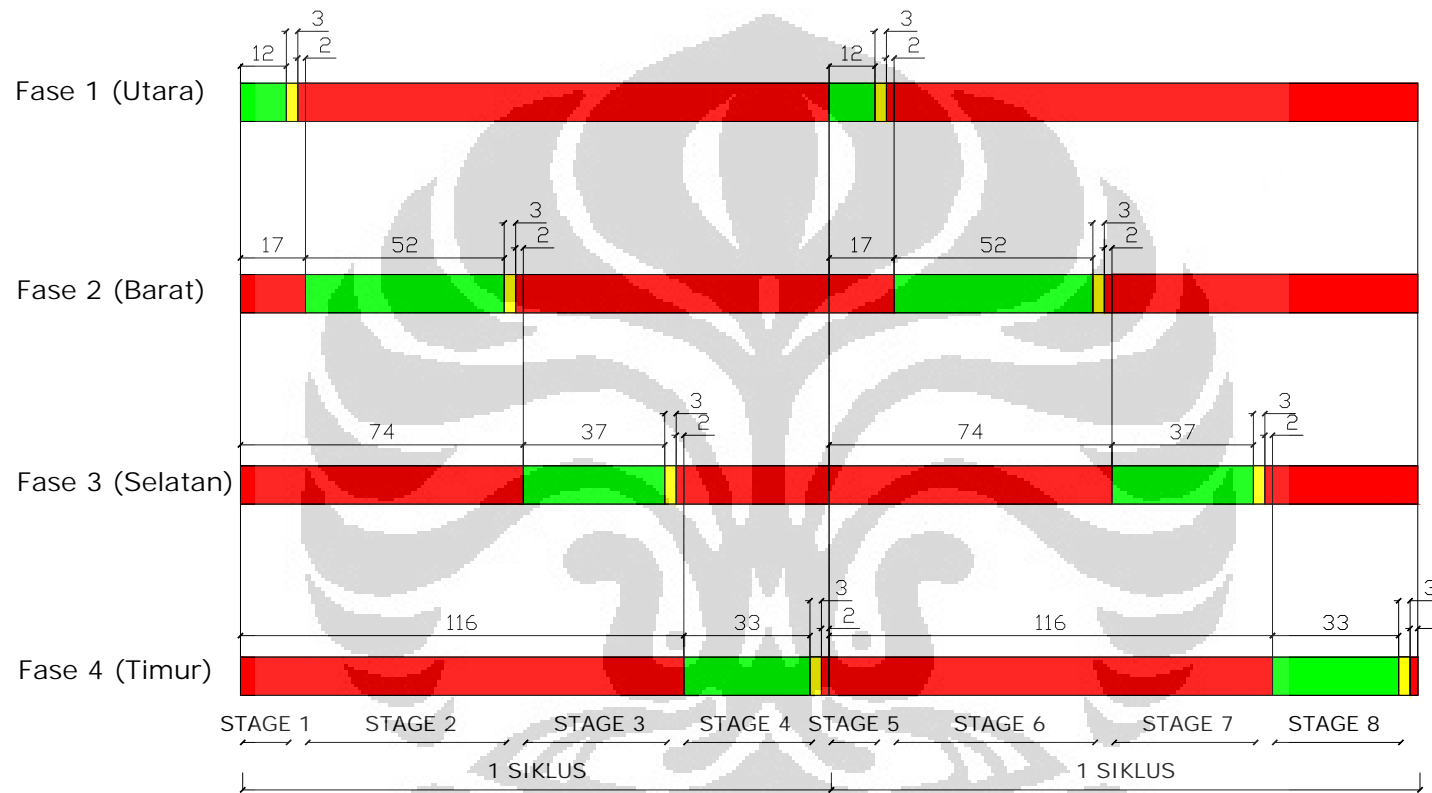
Tabel 4.7 Program waktu sinyal puncak sore

No.	Fase	Hijau	Kuning	All Red	Antar Hijau	Cycle Time
		(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	(detik)
1	Fase 1	12	3	2	5	139
2	Fase 2	37	3			
3	Fase 3	37	3			
4	Fase 4	33	3			

Sumber : Hasil survey Maret 2012

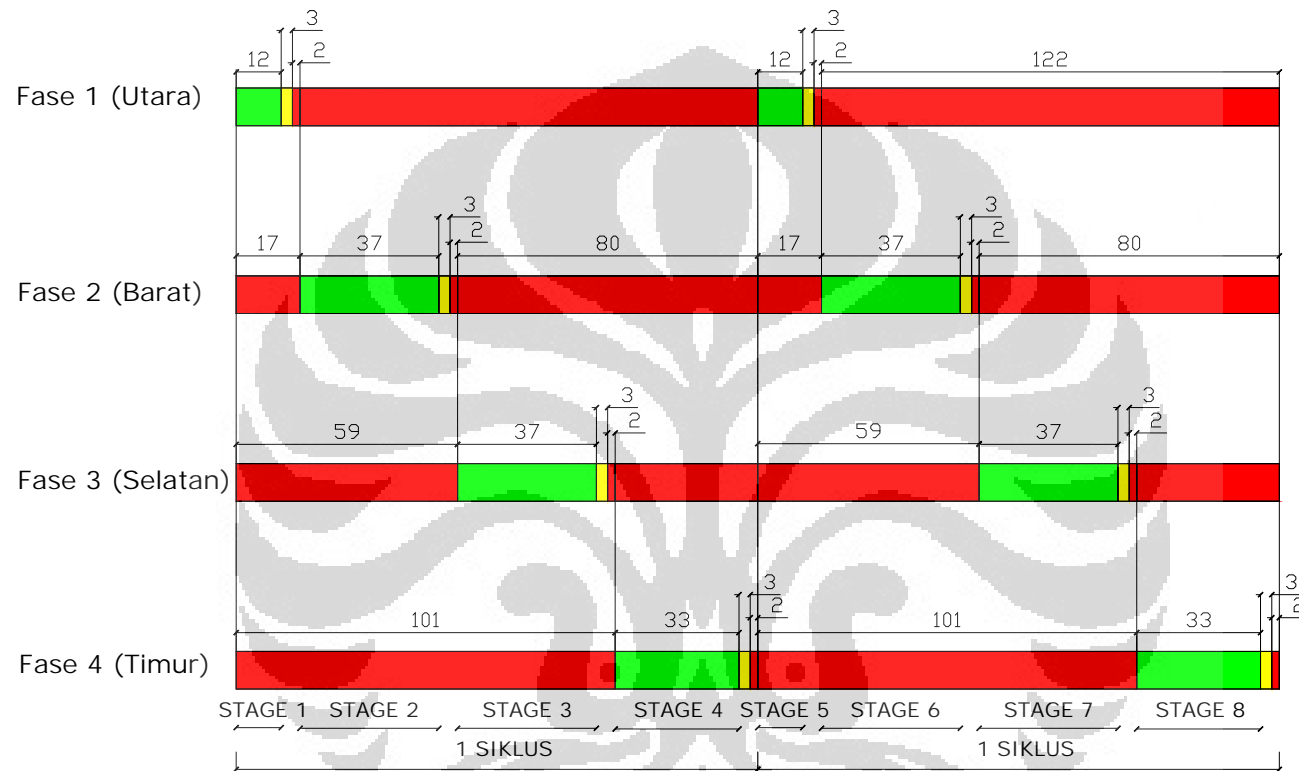
Diagram urutan waktu pada pengaturan sinyal dengan empat fase dapat dilihat pada Gambar 4.7. dan Gambar 4.8.





Gambar 4.7 Diagram urutan waktu puncak pagi pengaturan sinyal dengan 4 fase

Sumber : Survey kondisi lapangan Maret 2012



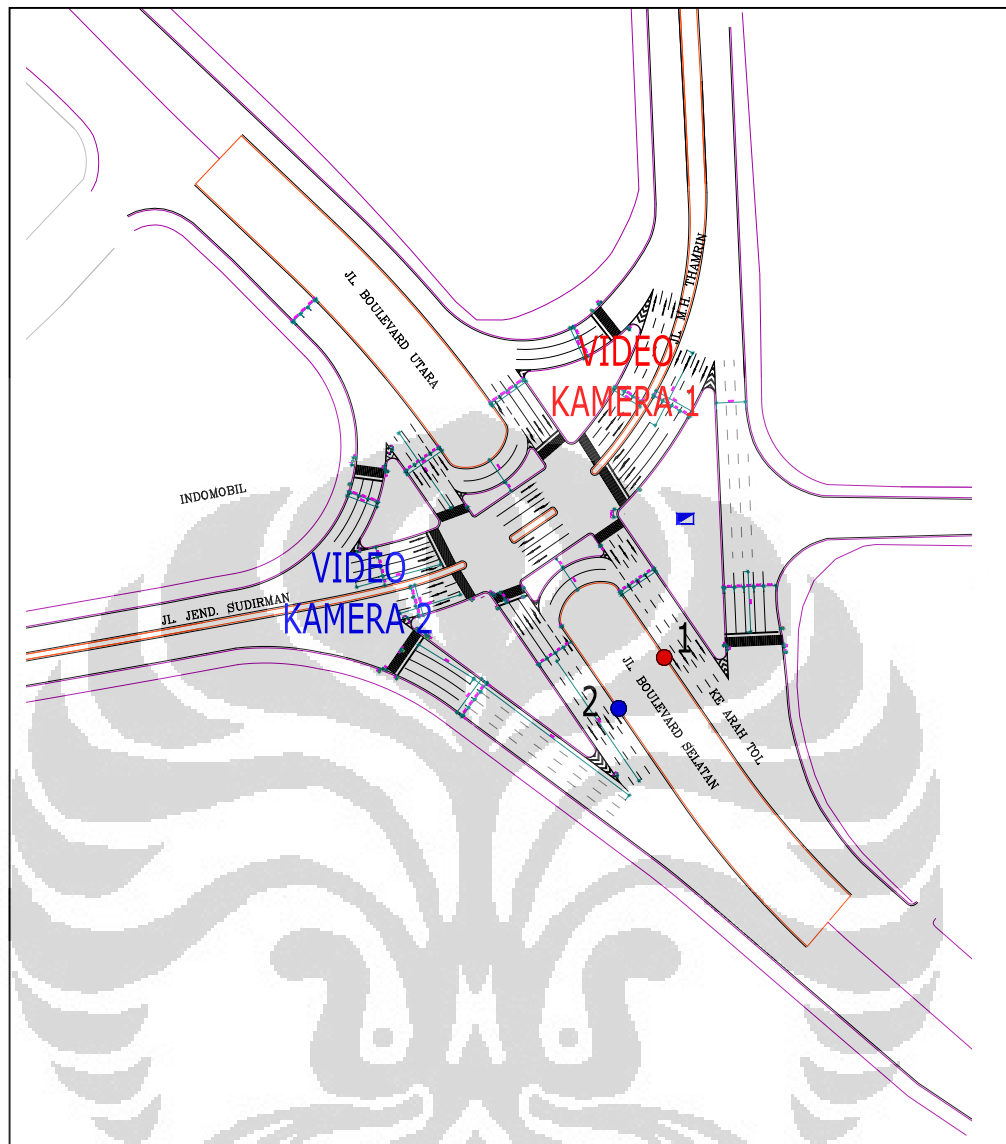
Gambar 4.8 Diagram urutan waktu puncak sore pengaturan sinyal dengan 4 fase

Sumber : Survey kondisi lapangan Maret 2012

4.5.5 Survey Volume Lalu lintas

Survey perhitungan atau pencacahan volume lalu lintas adalah survey yang ditujukan untuk mengukur volume lalu lintas pada setiap kaki persimpangan di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7. Maksud pelaksanaan survey pencacahan lalu lintas adalah untuk mendapatkan data volume lalu lintas (*actual flow*), komposisi kendaraan, distribusi gerakan lalu lintas, dan volume jam perencanaan. Metode survey yang dilakukan adalah dengan menggunakan video perekam untuk mengetahui jumlah berbagai jenis kendaraan (moda) dari setiap kaki persimpangan pada jam pengamatan yang telah ditetapkan. Setelah itu perhitungan pencacahan dilakukan dengan melihat hasil video perekam kemudian dilakukan pencacahan menggunakan alat hitung manual *hand counter* untuk masing-masing arah lalu lintas setiap kaki persimpangan.

Perhitungan dilakukan pada seluruh kaki persimpangan dengan distribusi perhitungan gerakan belok kiri langsung (LTOR), belok kanan (RT) dan lurus (ST). Untuk mendapatkan gambaran karakteristik yang sebenarnya, penulis melakukan survey ini selama waktu puncak pagi dan waktu puncak sore dalam satu hari. Waktu puncak pagi yang dimulai dari pukul 07.00 wib sampai dengan pukul 09.30 wib dan waktu puncak sore dari pukul 16.30 wib – 19.00 wib. Hal ini dilakukan agar supaya variasi volume lalu lintas per hari secara fluktuasi dapat tergambarkan dari survey perhitungan lalu lintas tersebut. Untuk dapat menjelaskan tentang gambaran pelaksanaan survey volume lalu lintas tersebut, selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.9. dan Gambar 4.10.



Gambar 4.9 Posisi Surveyor di Simpang Tak Sebidang Bintaro Jaya Sektor 7 dengan video kamera (Sumber : Survey Maret 2012)

Adapun penjelasan titik survey pada Gambar 4.9 yaitu :

1. Titik 1/ kamera video 1 : terletak diatas *flyover* Jl. Boulevard Selatan.
 - a. Merekam pergerakan kendaraan dari Jl. Jend. Sudirman (Barat) menuju Jl. MH. Thamrin (Timur) dan menuju Jl. Boulevard Selatan.
 - b. Merekam pergerakan kendaraan dari Jl. Boulevard Utara menuju Jl. MH. Thamrin dan dari Jl. MH. Thamrin menuju Jl. Boulevard Selatan (arah Tol Jakarta).

2. Titik 2/ kamera video 2 : terletak diatas *flyover* Jl. Boulevard Selatan (berseberangan dengan kamera video 1.
 - a. Merekam pergerakan kendaraan dari Jl. MH. Thamrin (Timur) menuju Jl. Jend. Sudirman (Barat) dan menuju Jl. Boulevard Utara.
 - b. Merekam pergerakan kendaraan dari Jl. Boulevard Selatan menuju Jl. Jend. Sudirman dan dari Jl. Jend. Sudirman menuju Jl. Boulevard Utara (Kantor pemasaran).



Gambar 4.10 Foto pelaksanaan survey volume lalu lintas simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7, Maret 2012 (*Sumber : Survey Lapangan*)

Untuk dapat melakukan survey *traffic counting* secara efektif dan efisien, maka desain formulir survey harus dilakukan sedemikian rupa sehingga mudah dimengerti, diisi dan dikerjakan oleh surveyor. Formulir survey juga harus dapat menjangkau seluruh kebutuhan data yang diperlukan dalam pelaksanaan analisis. Gambaran formulir survey *traffic counting* ini selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8 Formulir survey *traffic counting*

Formulir Survey Kendaraan										
Persimpangan : Arah Pergerakan : Asal Kendaraan : Tujuan Kendaraan : Hari / Tanggal :				Surveyor : Cuaca :						
NO	Waktu					Kendaraan / 15 menit				
						LV (Kendaraan Ringan)	HV (Kendaraan Berat)	MC (Motor)		
1	00	:	00	s/d	00	:	15			
2	00	:	15	s/d	00	:	30			
3	00	:	30	s/d	00	:	45			
4	00	:	45	s/d	01	:	00			
5	01	:	00	s/d	01	:	15			
6	01	:	15	s/d	01	:	30			
7	01	:	30	s/d	01	:	45			
8	01	:	45	s/d	02	:	00			

Pencacahan dikelompokkan per periode waktu tertentu (misal: 5 menit, 15 menit dan lain-lain). Hal ini dimaksudkan agar fluktuasi arus lalu lintas sepanjang periode survey dapat dievaluasi. Sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan menyatakan bahwa definisi dari volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan per satuan

waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam atau satuan mobil penumpang (smp)/jam.

Untuk mempermudah dalam proses analisis kinerja lalu lintas, maka perhitungan volume ruas jalan dilakukan setelah satuan setiap jenis kendaraan disamakan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) yakni faktor pengali setiap jenis kendaraan sehingga satuan jenis kendaraan akan sama menjadi SMP. Adapun faktor SMP setiap jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Satuan Mobil Penumpang (SMP) Per Jenis Kendaraan

No.	Klasifikasi Jenis Kendaraan	Satuan Mobil Penumpang	
		Terlindung	Terlawan
1	Kendaraan ringan (light vehicle - LV) yaitu kendaraan penumpang dan barang jenis ringan mencakup Pick Up, Sedan, Station Wagon, Jeep, dan kendaraan penumpang pribadi lainnya	1,0	1,0
2	Kendaraan berat (heavy vehicle - HV) yaitu kendaraan berat seperti Bus, Truk, termasuk Truk gandeng dan Trailer	1,3	1,3
3	Sepeda motor (Motor cycle - MC) yaitu kendaraan bermotor beroda dua	0,2	0,4

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)-1997*

Pada simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7 setelah di survey merupakan pengaturan 4 fase dengan arus berangkat dari satu persatu pendekat pada saatnya masing-masing, sehingga arus berangkat tersebut dianggap sebagai terlindung (MKJI 1997).

Dalam survey volume lalu lintas survey panjang antrian juga dilakukan untuk memperoleh jumlah kendaraan yang antri pada lajur lengan simpang akibat durasi sinyal merah. Survey ini dilakukan baik selama sinyal merah maupun pada permulaan sinyal hijau dan hasil yang diperoleh dipergunakan untuk memperoleh jumlah antrian observasi (dalam satuan smp).

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan pada hari Kamis 29 Maret 2012 volume lalu lintas puncak pagi terjadi pada pukul 07:30 s/d 08:30 kemudian untuk puncak sore terjadi pada pukul 17:15 s/d 18:15.

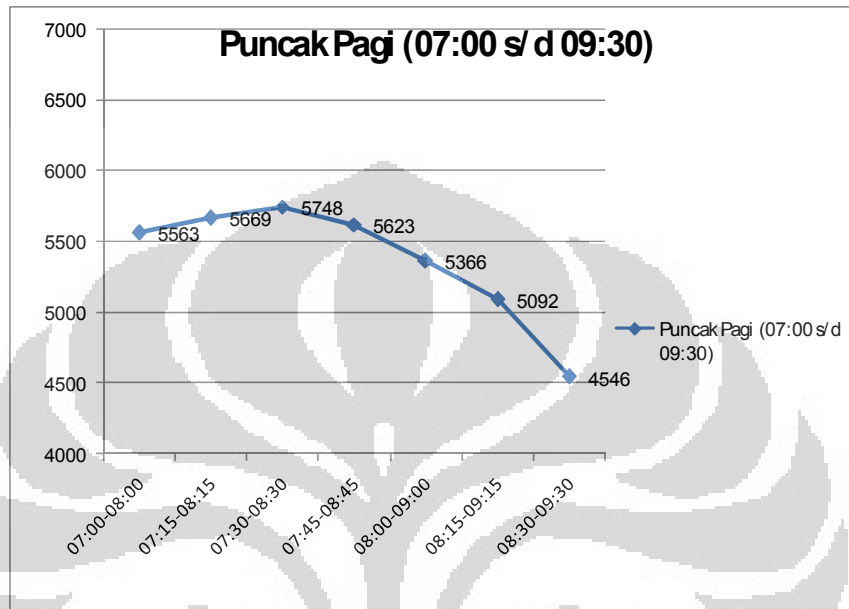
Jumlah volume lalu lintas pada jam puncak pada waktu puncak pagi dan waktu puncak sore langkah perhitungannya yaitu :

1. Menjumlahkan data 15 menit menjadi per 1 jam.
2. Kemudian dari setiap jumlah kendaraan per 1 jam dikalikan faktor pengali kendaraan untuk diubah menjadi smp/ jam (lihat Tabel 4.9).
3. Setiap jenis kendaraan dalam satuan smp/ jam ditotal, kemudian dijumlahkan tiap arah pergerakan.
4. Total pergerakan tersebut dipilih yang paling besar, itulah jam puncak.

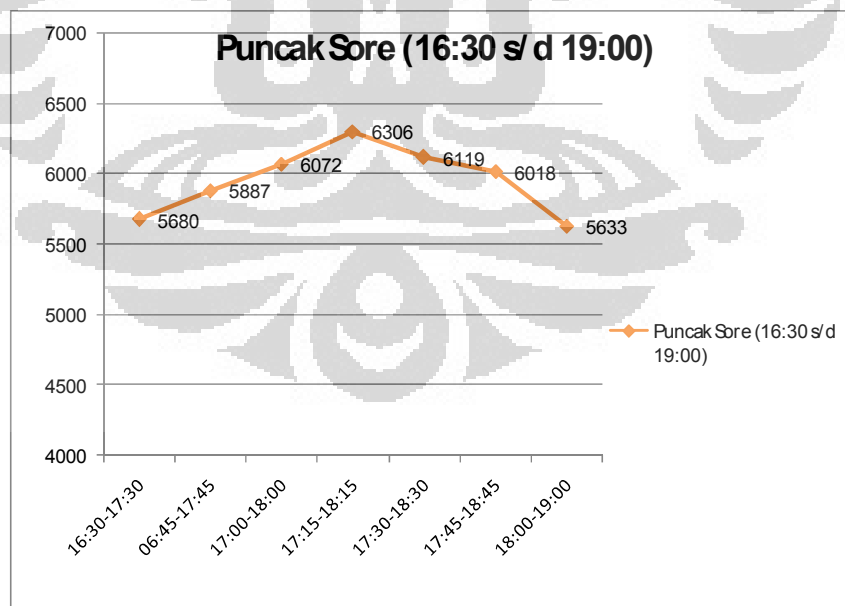
Perhitungan volume kendaraan dilakukan pada setiap kaki simpang melalui pergerakan secara terpisah untuk arus lalu lintas yang belok kiri langsung, lurus maupun belok kanan, dapat dilihat pada Tabel 4.10.

1. Kaki Persimpangan Utara
 - a. Pergerakan Utara – Timur (belok kiri langsung LTOR)
 - b. Pergerakan Utara – Selatan (lurus ST)
 - c. Pergerakan Utara – Barat (belok kanan RT)
2. Kaki Persimpangan Selatan
 - a. Pergerakan Selatan – Barat (belok kiri langsung LTOR)
 - b. Pergerakan Selatan – Utara (lurus ST)
 - c. Pergerakan Selatan – Timur (belok kanan RT)
3. Kaki Persimpangan Timur
 - a. Pergerakan Timur – Selatan (belok kiri langsung LTOR)
 - b. Pergerakan Timur – Barat (lurus ST)
 - c. Pergerakan Timur – Utara (belok kanan RT)
4. Kaki Persimpangan Barat
 - a. Pergerakan Barat – Utara (belok kiri langsung LTOR)
 - b. Pergerakan Barat – Timur (lurus ST)
 - c. Pergerakan Barat – Selatan (belok kanan RT)

Berdasarkan pelaksanaan survey *traffic counting* yang telah dilakukan, didapat volume jam puncak pagi pada pukul 07.30 – 08.30 wib dan waktu jam puncak sore pada pukul 17.15 – 18.15 wib. (untuk perhitungan pengolahan hasil survey volume lalu lintas terdapat pada **lampiran 2**).



Gambar 4.11. Grafik fluktuasi kendaraan pada jam puncak pagi



Gambar 4.12. Grafik fluktuasi kendaraan pada jam puncak sore

Tabel 4.10. Volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan jam puncak sore

Waktu	(Smp / Jam) / Arah Pergerakan												Total (Smp / Jam)		
	Utara			Selatan			Timur			Barat					
	LTOR	ST	RT	LTOR	ST	RT	LTOR	ST	RT	LTOR	ST	RT			
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)															
07 : 00	s/d	08 : 00	722	6	17	227	30	691	702	863	465	64	940	837	5563
07 : 15	s/d	08 : 15	711	3	16	214	33	736	797	781	441	68	976	893	5669
07 : 30	s/d	08 : 30	733	5	14	203	38	764	944	742	406	77	986	838	5748
07 : 45	s/d	08 : 45	700	5	17	173	43	829	979	674	368	90	946	798	5623
08 : 00	s/d	09 : 00	663	6	16	166	46	778	982	594	320	94	930	771	5366
08 : 15	s/d	09 : 15	629	7	14	150	46	773	937	546	283	94	906	706	5092
08 : 30	s/d	09 : 30	562	5	12	115	36	722	781	457	262	80	860	654	4546
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)															
16 : 30	s/d	17 : 30	543	9	21	695	22	691	702	971	522	84	885	536	5680
16 : 45	s/d	17 : 45	555	10	24	745	25	736	797	977	525	79	878	536	5887
17 : 00	s/d	18 : 00	547	6	25	770	28	764	944	1002	534	84	851	517	6072
17 : 15	s/d	18 : 15	551	6	24	852	32	727	1104	1049	541	79	844	496	6306
17 : 30	s/d	18 : 30	543	5	23	830	29	778	982	979	526	86	851	488	6119
17 : 45	s/d	18 : 45	518	1	26	836	29	773	937	928	485	84	892	509	6018
18 : 00	s/d	19 : 00	479	1	20	850	24	722	781	833	415	64	922	521	5633

Sumber : Survey kondisi lapangan, Maret 2012

4.5.6 Survey Hambatan Lalu lintas

Survey hambatan lalu lintas ini, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang terhambat selama periode siklus dalam setiap waktu hijau efektif berlangsung.

Pada umumnya yang menjadi hambatan samping pada daerah komersial (COM) adalah para pejalan kaki, penghentian angkot yang tidak pada tempatnya (halte), kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan yang lambat. Pada simpang Bintaro Jaya Sektor 7 ini merupakan daerah komersial (COM) memiliki hambatan samping yang tinggi pada setiap lengan simpang, karena terdapat aktifitas perkantoran, Mal, Toko-toko, Ruko dan sekolah-sekolah dimana banyak kendaraan keluar masuk seperti halnya pada kaki simpang Timur terdapat Bank Permata yang menyebabkan aktifitas kendaraan keluar masuk sehingga mengurangi lebar masuk kendaraan.

4.5.7 Survey Pengaturan Lalu lintas Jalan

Pada Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dalam tahap penerapan operasi lalu lintas di jalan harus diatur sesuai berdasarkan Manajemen dan rekayasa lalu lintas yakni kegiatan yang dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan seluruh jaringan jalan, guna peningkatan keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas (KEMENHUB No. 14 Tahun 2006). Aturan tersebut meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. *Right of way*

Menurut pasal 21 (1) UU No.14/ 1992 tentang lalu lintas dan angkutan jalan tata cara berlalu lintas di jalan (*right of way*) adalah dengan mengambil jalan sebelah kiri.

2. Batas kecepatan

Batas kecepatan diatur di Pasal 80 PP No. 43/ 1993 sebagaimana diringkaskan pada Tabel 4.11. Yang dalam hal ini Studi lalu lintas wilayah CBD Bintaro Jaya hampir keseluruhan jaringan jalan yang ada termasuk dalam sistem jaringan jalan sekunder, kecuali jalan tol.

Tabel 4.11 Batas kecepatan menurut pasal 80 PP No. 43/1993

Jaringan Jalan	Jenis Kendaraan	Batas kecepatan (km/jam)				
		Untuk tiap kelas jalan				
		I	II	IIIA	IIIB	IIIC
Primer	Mobil Penumpang, Mobil Bus Mobil Barang, Sepeda Motor	100	100	100	80	60
	Kendaraan Bermotor dengan Kereta Gandengan atau tempelan	80	80	80	-	-
Sekunder	Mobil Penumpang, Mobil Bus Mobil Barang, Sepeda Motor	-	70	70	50	40
	Kendaraan Bermotor dengan Kereta Gandengan atau tempelan	-	60	60	-	-

Sumber : Pasal 80 PP No. 43/ 1993

3. Rambu, sinyal, dan marka

Penggunaan rambu lalu lintas yang harus di terapkan pada Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 guna memperoleh keamanan, dan ketertiban dalam berkendara. Pemasangan rambu pada simpang dapat dilihat pada **gambar lampiran 2**. Pengertian rambu menurut pasal 17 PP No. 43/ 1993 rambu-rambu terdiri dari 4 golongan :

- a. Rambu peringatan (sebagian besar berwarna dasar kuning) digunakan untuk menyatakan peringatan bahaya atau tempat berbahaya.
- b. Rambu larangan (sebagian besar berwarna dasar putih dan bergaris tepi merah) digunakan untuk menyatakan perbuatan yang dilarang dilakukan oleh pemakai jalan.
- c. Rambu perintah (sebagian besar berwarna dasar biru) digunakan untuk menyatakan perintah yang wajib dilakukan oleh pemakai jalan.
- d. Rambu petunjuk (berwarna dasar putih bergaris tepi biru, berwarna dasar hijau atau coklat) menyatakan petunjuk mengenai jurusan, jalan, situasi, kota, tempat, pengaturan, fasilitas dan lain-lain.

Pada Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 kondisi eksisting sekarang dengan pengendalian APILL menggunakan *traffic light*.

Fungsi sinyal lalu-lintas menurut MKJI 1997 adalah untuk :

- a. 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.

- b. Untuk memberikan kesempatan kepada kendaraan atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk memotong jalan utama.
- c. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

Pengertian marka menurut Pasal 19 (1) PP No. 43/ 1993 marka jalan berfungsi untuk mengatur lalu lintas atau memperingatkan atau menuntun pemakai jalan dalam berlalu lintas di jalan. Menurut pasal 19 (2) PP yang sama marka jalan terdiri dari :

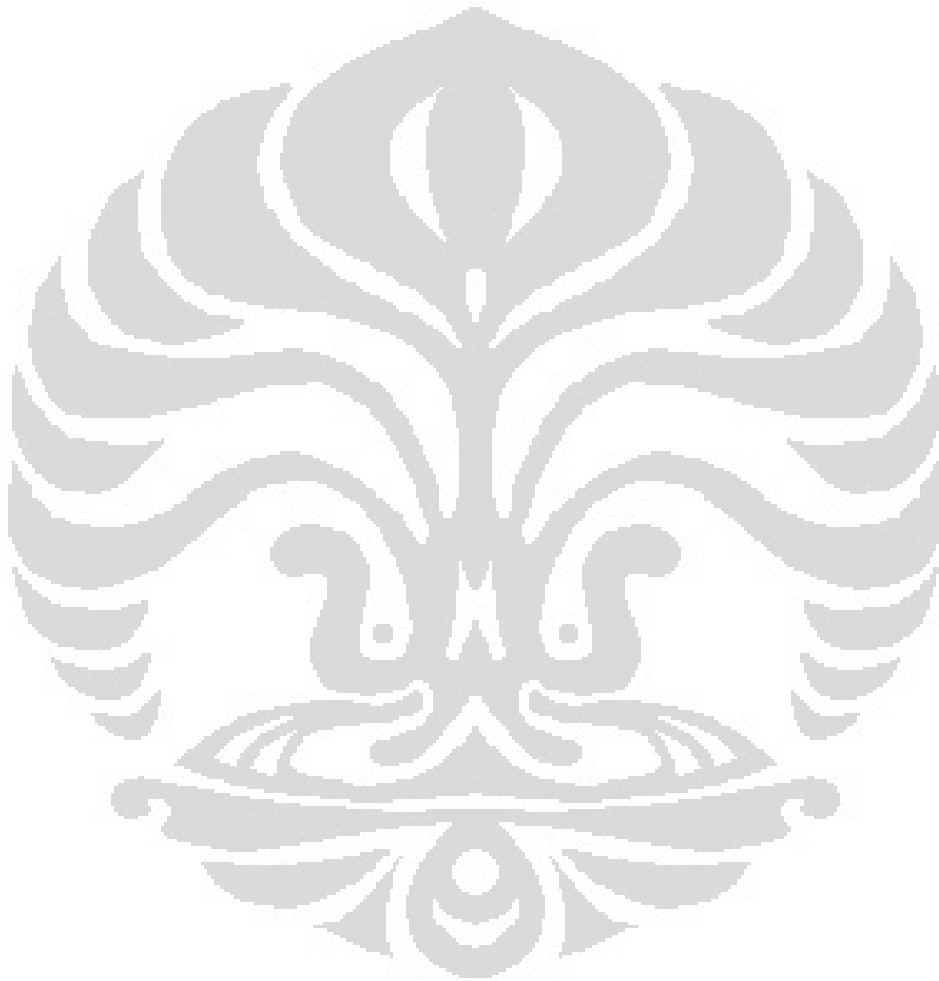
- a. Marka membujur
 - Garis utuh, berfungsi sebagai larangan bagi kendaraan untuk melintasi garis tersebut.
 - Garis putus-putus, merupakan pembatas lajur yang berfungsi mengarahkan lalu lintas.
 - Garis ganda yang terdiri dari garis utuh dan garis putus-putus, menyatakan bahwa kendaraan yang berada pada garis utuh dilarang melintasi garis tersebut, sedangkan kendaraan yang berada pada sisi garis putus-putus dapat melintasi garis ganda tersebut.
 - Garis ganda yang terdiri dari dua garis utuh, menyatakan bahwa kendaraan dilarang melintasi garis tersebut.
- b. Marka melintang
- c. Marka serong

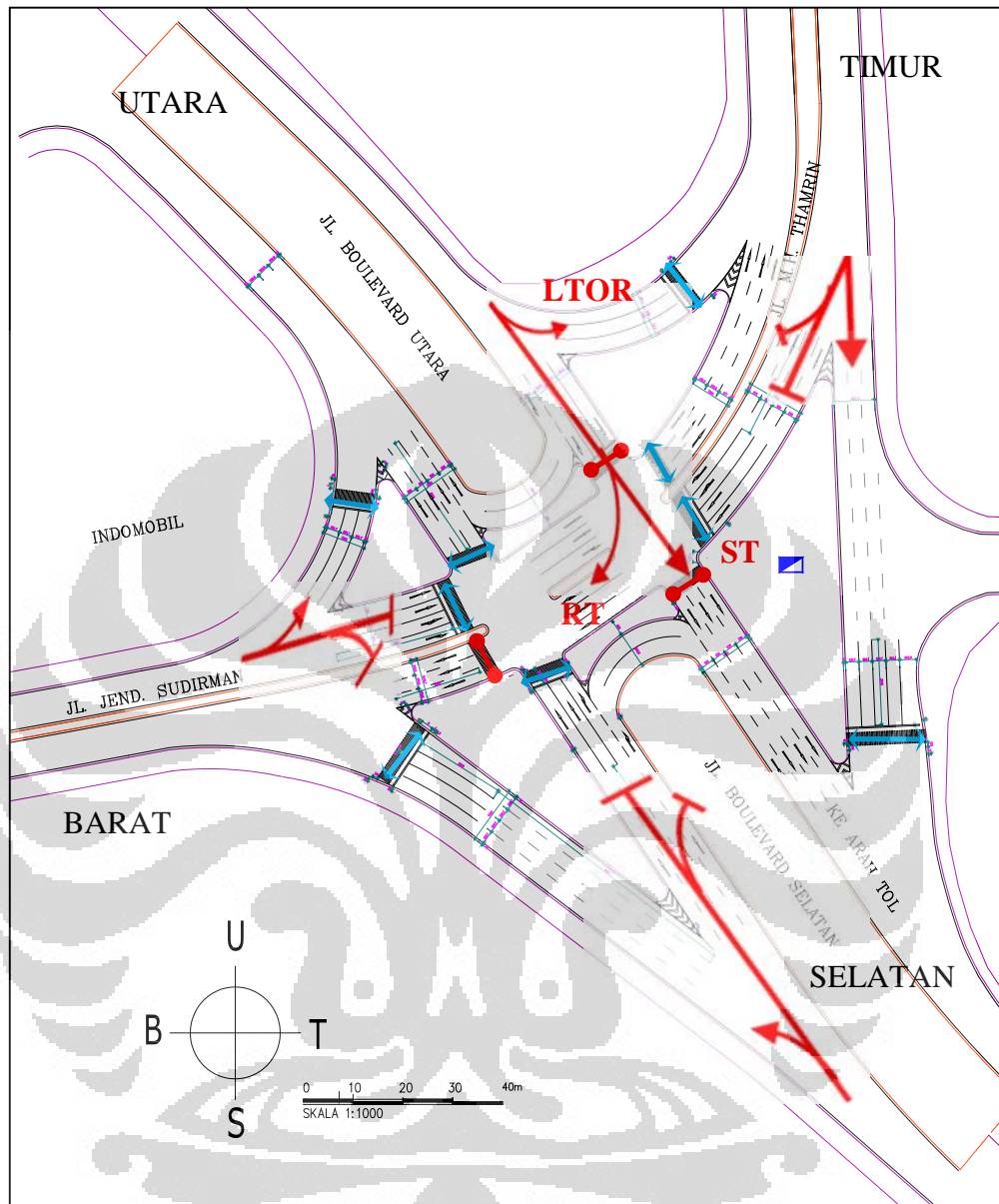
4.5.8 Survey Pejalan Kaki

Survey pejalan kaki ini dilaksanakan untuk mendapatkan data informasi yang menyeberang pada setiap kaki persimpangan Bintaro Jaya pada periode waktu tertentu. Data informasi ini sangat berguna untuk keperluan pengaturan fasilitas belok kiri boleh langsung atau sebaliknya belok kiri harus mengikuti isyarat lampu lalu lintas. Semakin kecil pejalan kaki yang menyeberang maka fasilitas belok kiri boleh langsung dapat diterapkan, tetapi jika pejalan kaki sudah semakin besar, walaupun terdapat fasilitas kendaraan untuk belok kiri tersendiri (kanalisasi) dan kebebasan pandangan pengemudi cukup, maka fasilitas belok kiri boleh langsung hendaknya tidak diterapkan, dan pilihan

belok kiri wajib mengikuti isyarat lampu lalu lintas merupakan pilihan bijak dalam manajemen lalu lintas di persimpangan.





Pengaturan dasar (*base role*) pejalan kaki boleh menyebrang pada setiap pendekatan dapat dilihat pada Gambar 4.13, Gambar 4.14, Gambar 4.15 dan Gambar 4.16. Berdasarkan pengaturan 4 fase tersebut dapat diperoleh waktu setting *traffic signal* pejalan kaki untuk menyeberang setiap lengan simpang, dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13.

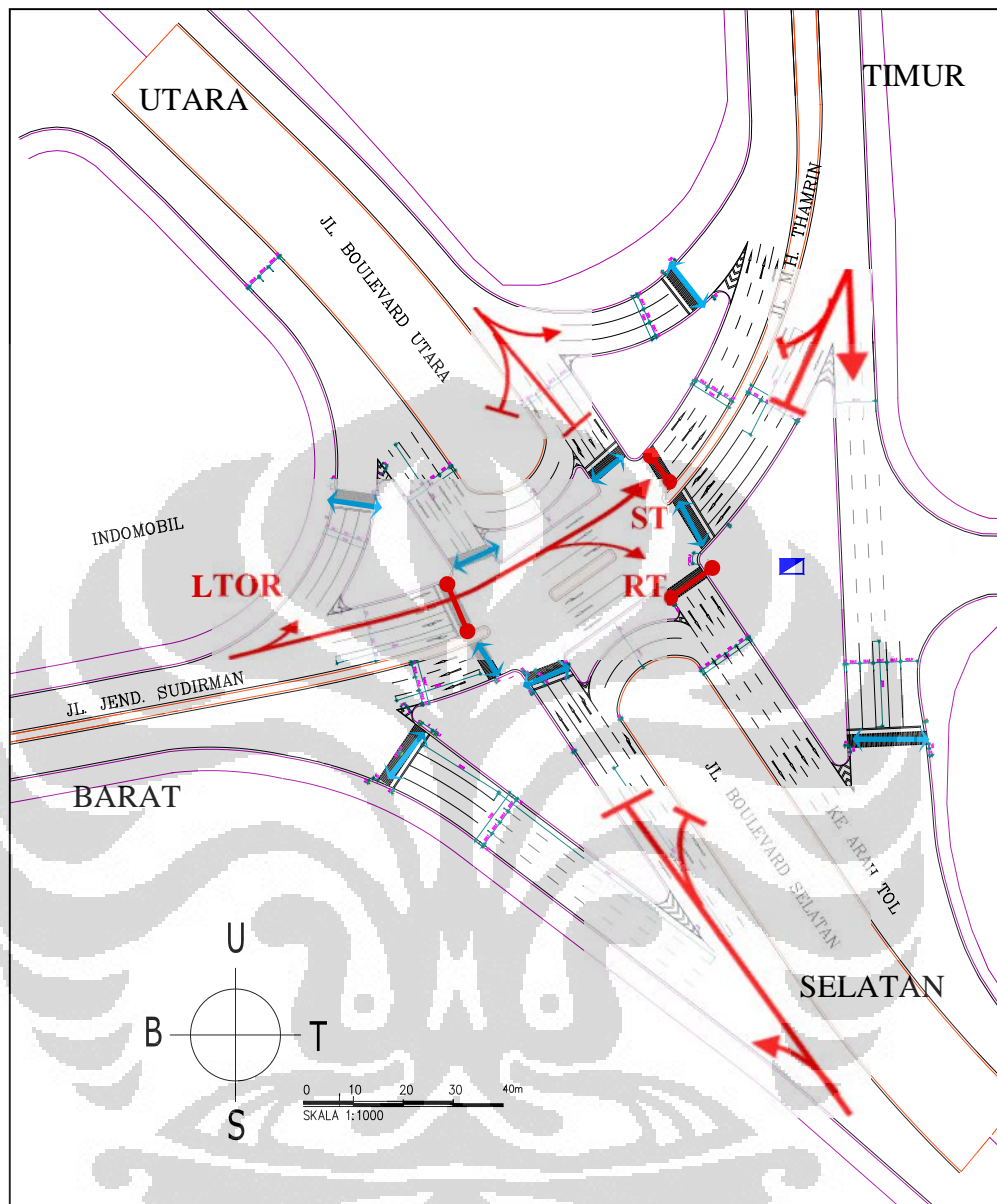




Gambar 4.13 Pendekat Utara bergerak berdasarkan setting waktu hijau (Fase 1)





Keterangan gambar :

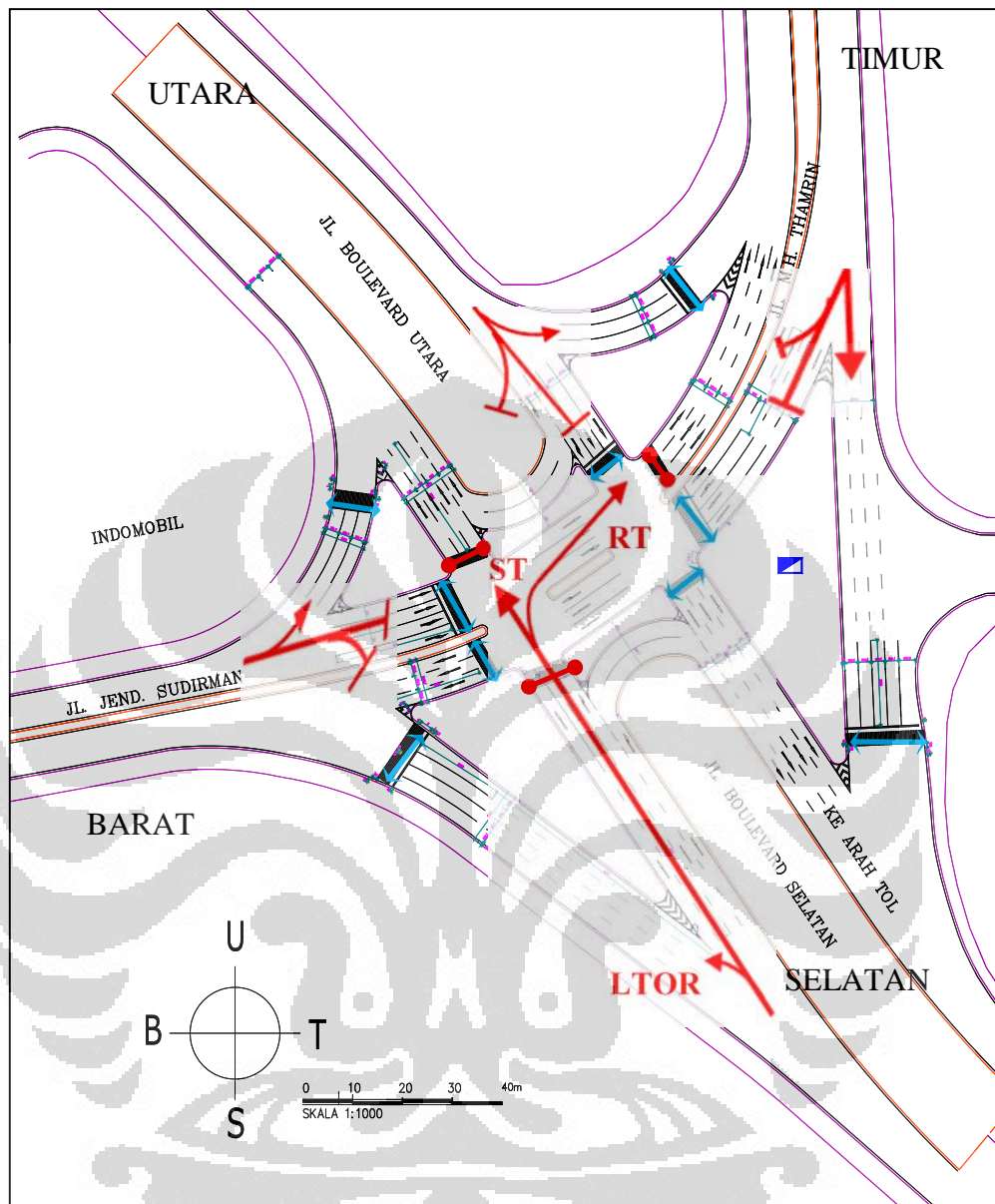
-  = Kendaraan berhenti
-  = Kendaraan bergerak
-  = Penyebrang jalan diperbolehkan menyebrang
-  = Penyebrang jalan tidak diperbolehkan menyebrang



Gambar 4.14 Pendekat Barat bergerak berdasarkan setting waktu hijau (Fase 2)





Keterangan gambar :

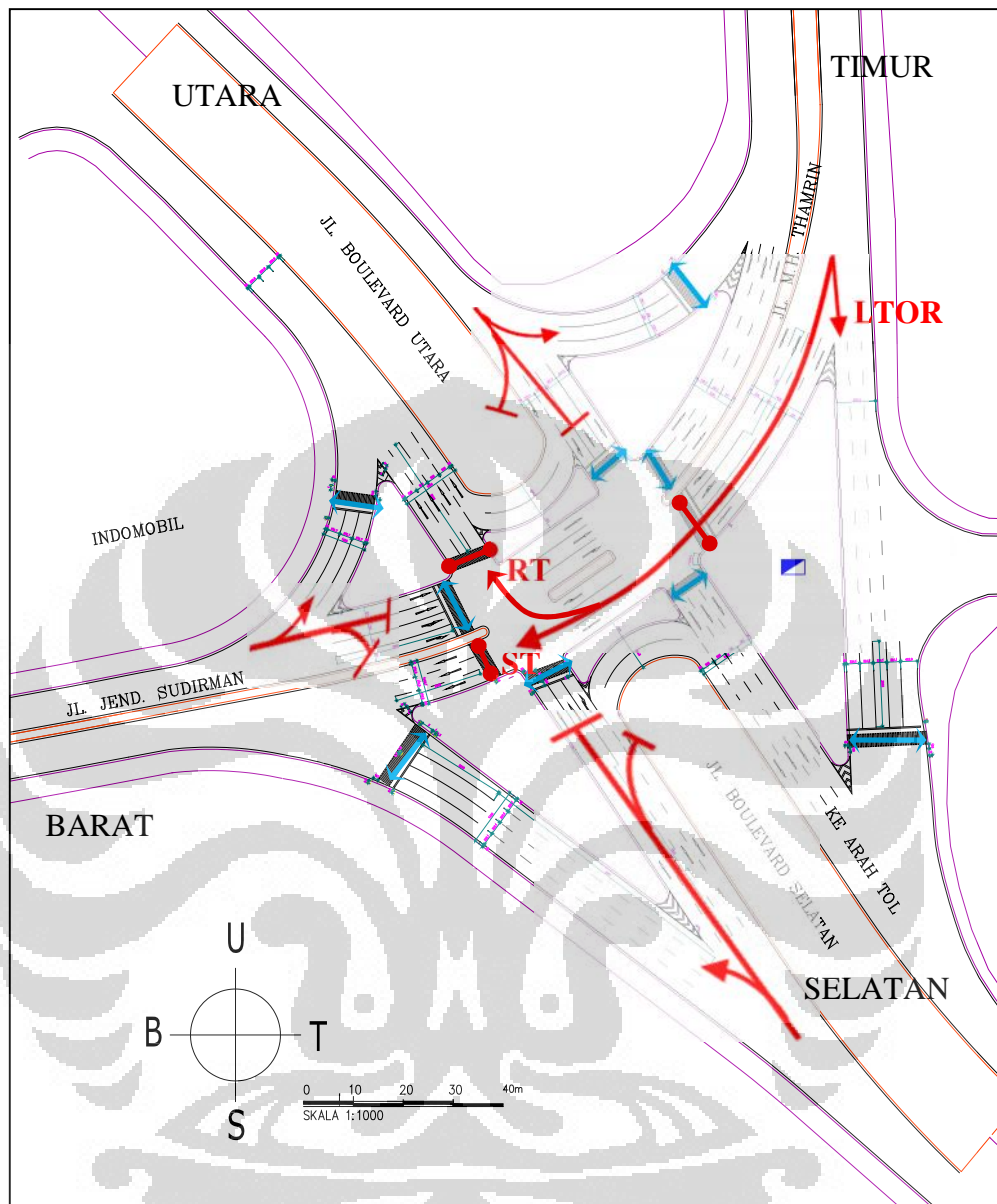
-  = Kendaraan berhenti
-  = Kendaraan bergerak
-  = Penyebrang jalan diperbolehkan menyebrang
-  = Penyebrang jalan tidak diperbolehkan menyebrang



Gambar 4.15 Pendekat Selatan bergerak berdasarkan setting waktu hijau (Fase 3)





Keterangan gambar :

-  = Kendaraan berhenti
-  = Kendaraan bergerak
-  = Penyebrang jalan diperbolehkan menyebrang
-  = Penyebrang jalan tidak diperbolehkan menyebrang



Gambar 4.16 Pendekat Timur bergerak berdasarkan setting waktu hijau (Fase 4)

Keterangan gambar :

-  = Kendaraan berhenti
-  = Kendaraan bergerak
-  = Penyebrang jalan diperbolehkan menyebrang
-  = Penyebrang jalan tidak diperbolehkan menyebrang

Tabel 4.12. Pengaturan *Traffic Signal* waktu pagi penyebrang pejalan kaki Simpang Bintaro Jaya Sektor 7

No.	Fase	Hijau (detik)	Kuning (detik)	All Red (detik)	<i>Traffic Light</i> Penyebrang Pejalan Kaki Simpang (detik)							
					Utara		Barat		Selatan		Timur	
					Out	In	Out	In	Out	In	Out	In
1	Fase 1	12	3	2	17	17	17	17	17	17	17	17
2	Fase 2	52	3	2	57	57	57	57	57	57	57	57
3	Fase 3	37	3	2	42	42	42	42	42	42	42	42
4	Fase 4	33	3	2	38	38	38	38	38	38	38	38
<i>Cycle Time</i>					154	154	154	154	154	154	154	154

Tabel 4.13. Pengaturan *Traffic Signal* waktu sore penyebrang pejalan kaki Simpang Bintaro Jaya Sektor 7

No.	Fase	Hijau (detik)	Kuning (detik)	All Red (detik)	<i>Traffic Light</i> Penyebrang Pejalan Kaki Simpang (detik)							
					Utara		Barat		Selatan		Timur	
					Out	In	Out	In	Out	In	Out	In
1	Fase 1	12	3	2	17	17	17	17	17	17	17	17
2	Fase 2	37	3	2	42	42	42	42	42	42	42	42
3	Fase 3	37	3	2	42	42	42	42	42	42	42	42
4	Fase 4	33	3	2	38	38	38	38	38	38	38	38
<i>Cycle Time</i>					139	139	139	139	139	139	139	139

Keterangan : **Red** = waktu bagi pejalan kaki tidak boleh menyebrang (detik)

Blue = waktu bagi pejalan kaki boleh penyebrang (detik)

Sama halnya dengan pelaksanaan survey *traffic counting*, survey pejalan kaki ini juga dilaksanakan pada waktu survey pagi jam 07.00-09.30 wib dan sore jam 16.30-19.00 wib hari kamis.

Desain formulir survey pejalan kaki akan diisi dengan jumlah pejalan kaki yang menyeberang pada periode waktu yang ditentukan. Dalam hal ini Penulis menggunakan periode siklus *traffic light* untuk mengisi jumlah pejalan kaki pada setiap kaki persimpangan. Untuk lebih dapat menjelaskan tentang desain formulir survey pejalan kaki tersebut, contoh formulir dapat dilihat pada tabel Tabel 4.14 berikut ini.

Tabel 4.14 Contoh Formulir Survey Pejalan Kaki

FORMULIR SURVEY ORANG MENYEBRANG				
Surveyor :				
Lokasi :				
Arah :				
Hari / Tanggal :				
	Jumlah Orang Yang Menyebrang			
Siklus	Utara	Selatan	Timur	Barat
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Pejalan kaki yang menyeberang di Kaki Persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7 sesuai dengan pengendalian APILL pada kondisi eksisting saat ini sesuai survey lapangan, Maret 2012 yaitu dapat dilihat pada **Lampiran 2**

BAB V

ANALISA KINERJA SIMPANG DAN PEMBAHASAN

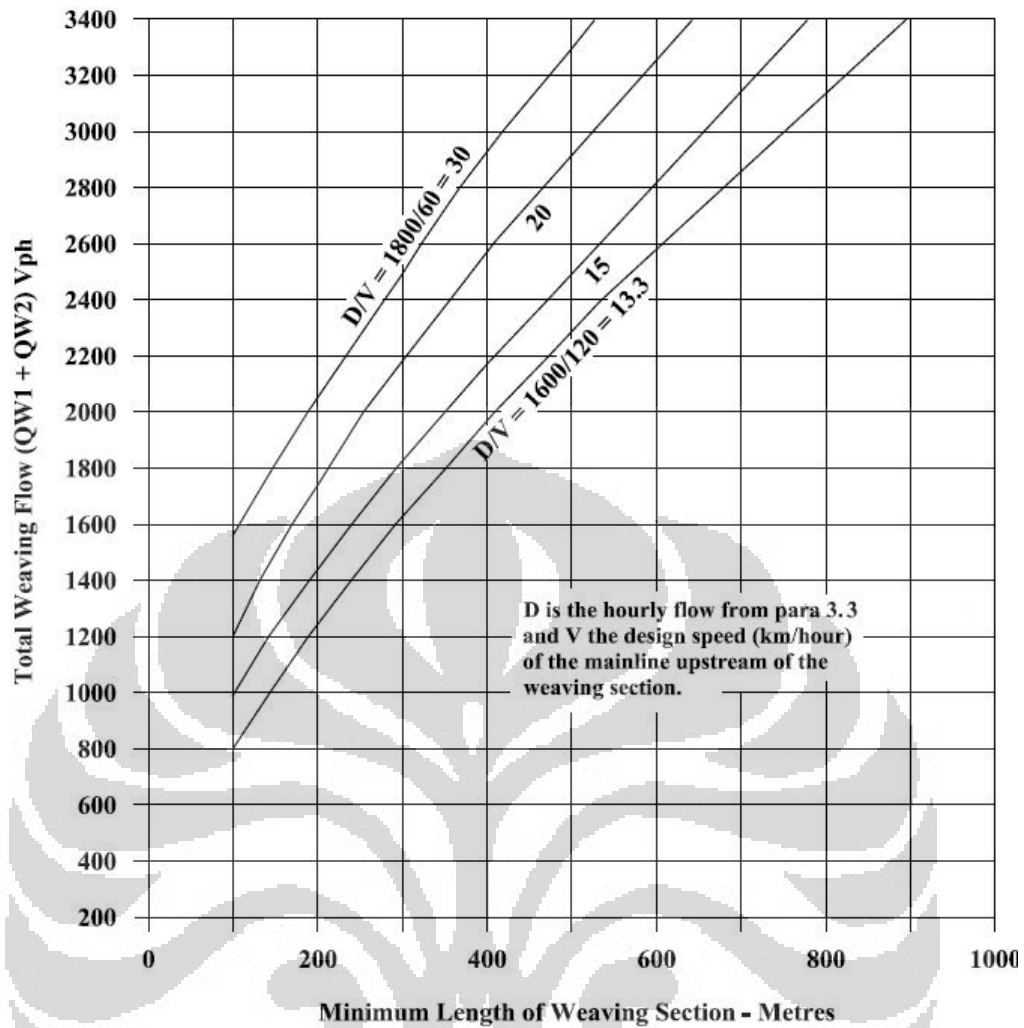
5.1 Analisa Kinerja Jalinan Bundaran

Dalam penetapan usulan strategi pengembangan alternatif penanganan manajemen dan rekayasa lalu lintas di Kawasan CBD Bintaro Jaya dalam analisa kinerja jalinan Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 menggunakan kriteria desain alternatif yaitu kriteria Desain Arus Jalinan (*Weaving Section*) sehingga perhitungan analisis tidak menggunakan pedoman MKJI 1997 karena Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 merupakan *Traffic Gyratory System*.

Weaving section digunakan dalam melakukan evaluasi terhadap arus jalinan pada simpang, terutama arus jalinan pada simpang yang menggunakan pengaturan bundaran lalu lintas. Jenis arus lalu lintas ini adalah arus lalu lintas yang mula-mula *merging* kemudian *diverging* pada masing arah yang berlawanan. Artinya, jika jarak *weaving* tidak mencukupi, maka kedua arus tersebut menjadi konflik lalu lintas sehingga selain berpotensi menjadi daerah rawan macet, juga akan mengakibatkan kecelakaan lalu lintas.

Pendekatan kriteria desain arus jalinan (*weaving section*), menggunakan pendekatan secara grafis, yang menggambarkan hubungan antara jarak *weaving* yang dibutuhkan dengan volume lalu lintas total dan kecepatan rencana dari masing-masing ruas jalan. Semakin tinggi kecepatan rencana dari suatu ruas jalan dan volume lalu lintas total, maka jarak *weaving* yang dibutuhkan akan semakin panjang. Sebaliknya semakin rendah kecepatan rencana dari suatu ruas jalan dan volume lalu lintas total, maka jarak *weaving* yang dibutuhkan akan semakin pendek.

Kriteria desain arus jalinan (*weaving section*) secara grafis tersebut seperti terlihat pada Gambar 5.1.

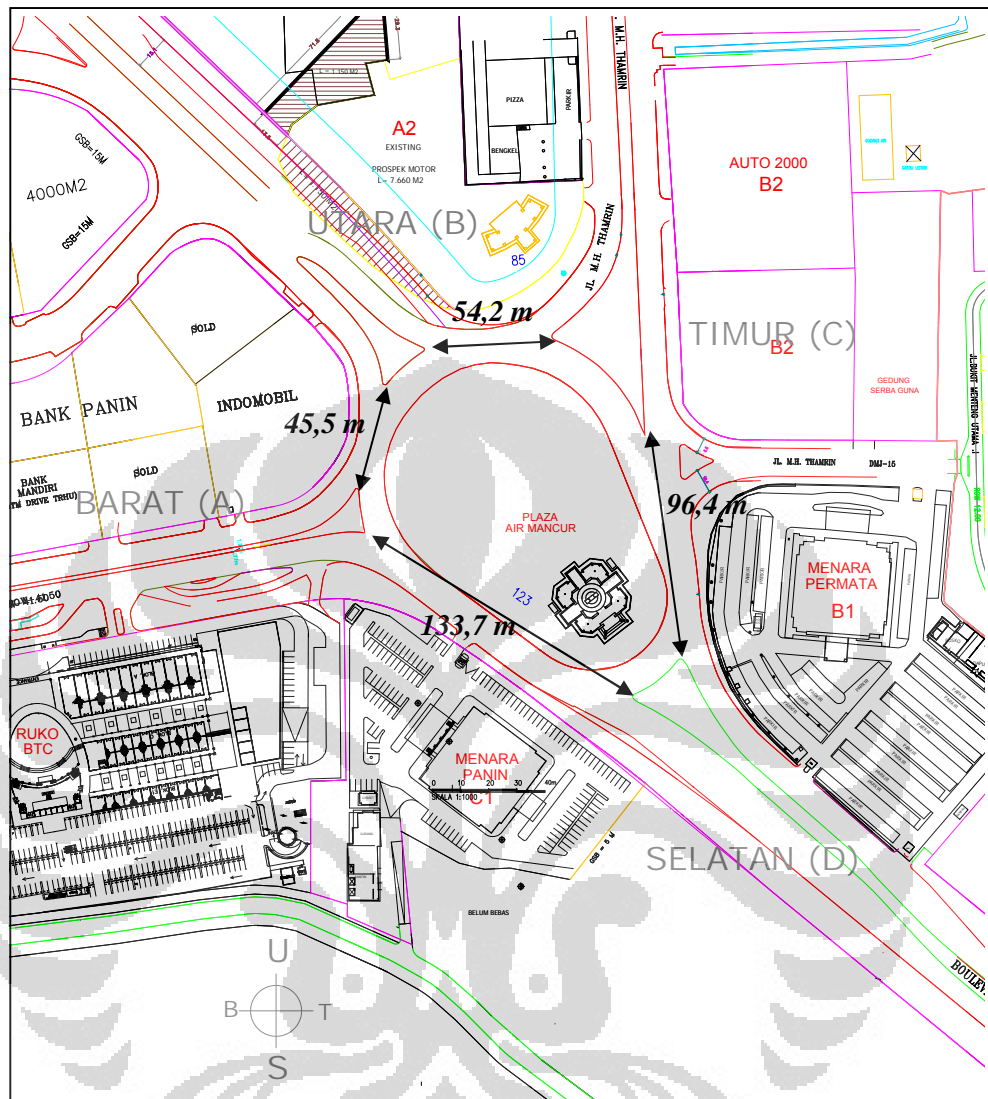


Gambar 5.1 Grafik Desain Arus Jalanan (*Weaving Section*)

Sumber : Road and traffic in urban area

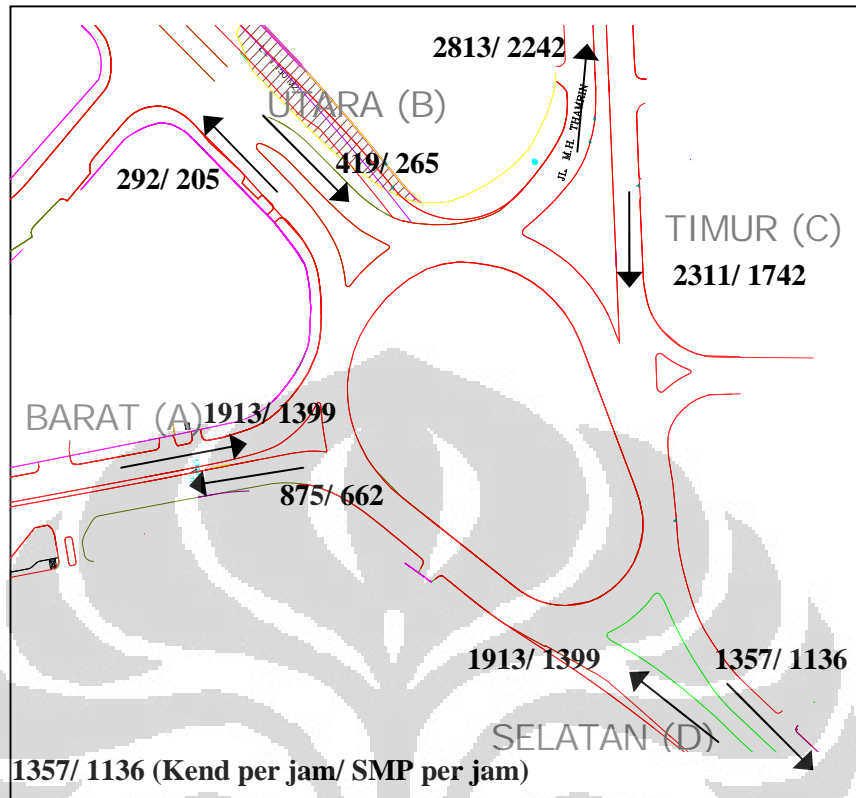
Contoh perhitungan dari kriteria desain arus jalanan (*weaving section*) tersebut dapat dilakukan pada lokasi Bundaran Utama CBD Bintaro Jaya, dimana pada bundaran tersebut berdasarkan volume lalu lintas yang melalui masing-masing kaki persimpangan atau volume arus lalu lintas yang masuk pada bagian jalanan dari bundaran itu, mempunyai jarak *weaving* yang memadai atau tidak.

Jarak *weaving section* dapat dilihat pada Gambar 5.2, sedangkan volume lalu lintas tahun 2007 dapat dilihat pada Gambar 5.3. dan Gambar 5.4.

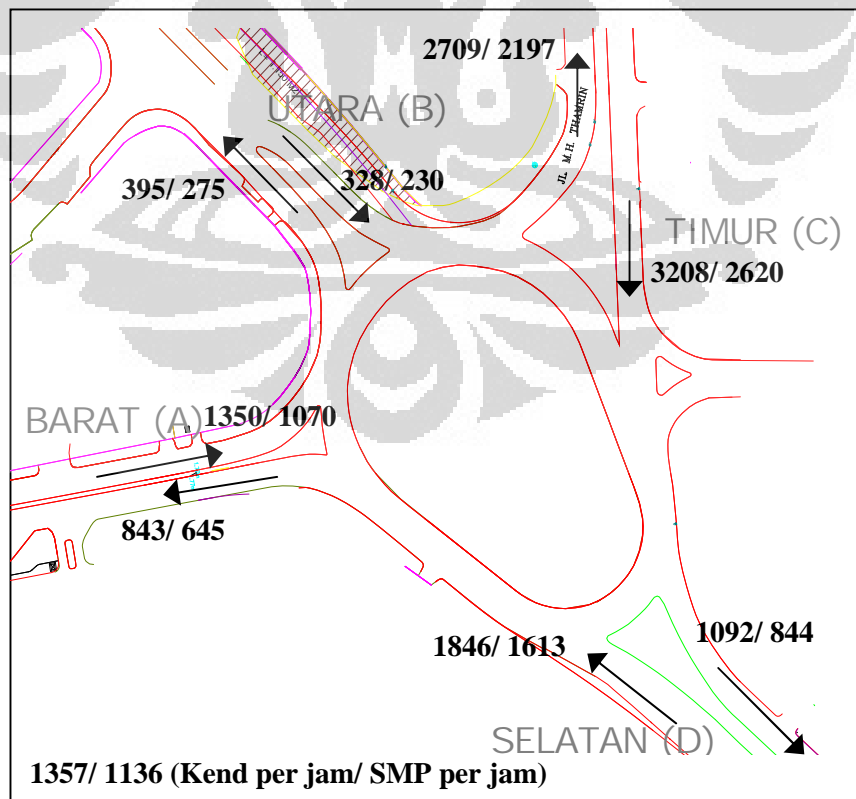


Gambar 5.2 Jarak weaving section

Sumber : DED studi lalu lintas CBD Bintaro Jaya



Gambar 5.3 Hasil survey volume lalu lintas jam sibuk pagi



Gambar 5.4 Hasil survey volume lalu lintas jam sibuk sore

Untuk evaluasi kinerja data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data volume lalu lintas hasil survey konsultan tahun 2007, berikut volume lalu lintas jam sibuk Pagi dan Sore dapat dilihat pada Tabel 5.1. dan Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.1 Hasil survey volume lalu lintas jam sibuk Pagi

No.	Nama Jalan	Arus Lalu lintas (Kend/jam)		Arus Lalu Lintas (Smp/jam)	
		Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
1	Jendral Sudirman (Barat)	875	1913	662	1399
2	Boulevard Raya II (Utara)	292	419	205	265
3	Jl. MH Thamrin (Timur)	2813	2311	2242	1742
4	Boulevard Raya I (Selatan)	1357	1913	1136	1399

Sumber : Data survey Konsultan, 2007

Tabel 5.2 Hasil survey volume lalu lintas jam sibuk Sore

No.	Nama Jalan	Arus Lalu Lintas (kend/jam)		Arus Lalu Lintas (smp/jam)	
		Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
1	Jendral Sudirman (Barat)	843	1350	645	1070
2	Boulevard Raya II (Utara)	395	328	275	230
3	Jl. MH Thamrin (Timur)	2709	3208	2197	2621
4	Boulevard Raya I (Selatan)	1092	1846	845	1613

Sumber : Data survey Konsultan, 2007

Tabel 5.3 Batas kecepatan menurut PP pasal 80 No. 43/1993

Jaringan Jalan	Jenis Kendaraan	Batas kecepatan (km/jam)				
		Untuk tiap kelas jalan				
		I	II	IIIA	IIIB	IIIC
Primer	Mobil Penumpang, Mobil Bus Mobil Barang, Sepeda Motor	100	100	100	80	60
	Kendaraan Bermotor dengan Kereta Gandengan atau tempelan	80	80	80	-	-
Sekunder	Mobil Penumpang, Mobil Bus Mobil Barang, Sepeda Motor	-	70	70	50	40
	Kendaraan Bermotor dengan Kereta Gandengan atau tempelan	-	60	60	-	-

Sumber : PP Pasal 80 No. 43/1993

Batas kecepatan diatur di PP Pasal 80 No. 43/ 1993 sebagaimana diringkas pada Tabel 5.3. Yang dalam hal ini Studi lalu lintas wilayah CBD Bintaro Jaya hampir keseluruhan jaringan jalan yang ada termasuk dalam sistem jaringan jalan sekunder, kecuali jalan tol.

Dalam mendesain simpang, arus batas maximum yang digunakan per jalur yaitu 1800 kend/ jam (sumber : *traffic flows design manual for roads and bridges vol.6 section.2*).

Tabel 5.4 Hasil perhitungan desain arus jalinan waktu jam sibuk pagi

Bagian Jalinan	Bagian Jalinan	Tot. Arus Jalinan (kend/jam)	Panjang Jalinan Eksisting (m)	D (Kend/jam/jalur)	V (km/hour)	DV	Panjang Jalinan Mminimum (m)
A - B	Barat - Utara	2205	45.5	1800	60	30	230
B - C	Utara - Timur	3232	54.2	1800	60	30	480
C - D	Timur - Selatan	3668	96.4	1800	60	30	620
D - A	Selatan - Barat	2788	133.7	1800	60	30	340

Tabel 5.5 Hasil perhitungan desain arus jalinan waktu jam sibuk sore

Bagian Jalinan	Bagian Jalinan	Total Arus Jalinan (kend/jam)	Panjang Jalinan Eksisting (m)	D (Kend/jam/jalur)	V (km/hour)	DV	Panjang Jalinan Mminimum (m)
A - B	Barat - Utara	1745	45.5	1800	60	30	125
B - C	Utara - Timur	3037	54.2	1800	60	30	420
C - D	Timur - Selatan	4300	96.4	1800	60	30	-
D - A	Selatan - Barat	2689	133.7	1800	60	30	320

Analisis perhitungan kriteria desain arus jalinan (*weaving section*) tersebut berdasarkan volume lalu lintas yang melalui masing-masing kaki persimpangan atau volume arus lalu lintas yang masuk pada bagian jalinan dari bundaran itu, sehingga diperoleh hasil untuk menilai kelayakan *weaving section* apakah jarak *weaving* memadai atau tidak.

Dari hasil analisis berdasarkan pendekatan secara grafis, yang menggambarkan hubungan antara jarak *weaving* yang dibutuhkan dengan volume lalu lintas total dan kecepatan rencana dari masing-masing ruas jalan.

Universitas Indonesia

Maka dihasilkan kondisi jalinan Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 mempunyai jarak *weaving* yang sudah tidak memadai pada kondisi tahun 2007, penjelasan diwaktu jam sibuk Pagi sebagai berikut:

- Jalan Jend. Sudirman (Barat) – Jalan Boulevard II (Utara) panjang jalinan eksisting 45,5 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 2205 kend/ jam panjang jalinan minimum 230 m.
- Jalan Boulevard II (Utara) – Jalan MH. Thamrin (Timur) panjang jalinan eksisting 54,2 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 3232 kend/ jam panjang jalinan minimum 480 m.
- Jalan MH Thamrin (Timur) – Jalan Boulevard I (Selatan) panjang jalinan eksisting 96,4 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 3668 kend/ jam panjang jalinan minimum 620 m.
- Jalan Boulevard I (Selatan) - Jalan Jend. Sudirman (Barat) panjang jalinan eksisting 133,7 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 2788 kend/ jam panjang jalinan minimum 340 m.

Penjelasan evaluasi kinerja jalinan bundaran berdasarkan waktu jam sibuk sore :

- Jalan Jend. Sudirman (Barat) – Jalan Boulevard II (Utara) panjang jalinan eksisting 45,5 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 1745 kend/ jam panjang jalinan minimum 125 m.
- Jalan Boulevard II (Utara) – Jalan MH. Thamrin (Timur) panjang jalinan eksisting 54,2 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 3037 kend/ jam panjang jalinan minimum 420 m.
- Jalan MH Thamrin (Timur) – Jalan Boulevard I (Selatan) panjang jalinan eksisting 96,4 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 4300 kend/ jam panjang jalinan minimum tidak dapat dihitung dengan grafis karena total arus lalu lintas yang terlalu besar.
- Jalan Boulevard I (Selatan) - Jalan Jend. Sudirman (Barat) panjang jalinan eksisting 133,7 m dan seharusnya berdasarkan total arus lalu lintas jalinan 2689 kend/ jam panjang jalinan minimum 320 m.

Terbukti dari hasil analisis kinerja bundaran berdasarkan volume lalu lintas tahun 2007 bahwa Jalinan Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut

Universitas Indonesia

mempunyai permasalahan, yaitu kemacetan pada waktu jam puncak, Artinya, jarak *weaving* tidak mencukupi, maka kedua arus menjadi konflik lalu lintas sehingga selain berpotensi menjadi daerah rawan macet, juga akan mengakibatkan kecelakaan lalu lintas oleh sebab itu perlu diperbaiki dan dirubah menjadi pengaturan simpang tak sebidang dengan pengendalian APILL dibawah *flyover* yang merupakan keputusan yang tepat untuk jangka panjang mengantisipasi kemacetan dan mengurangi angka kecelakaan lalulintas.

5.2 Analisa Data Simpang Bersinyal Tahun 2012

Pada saat ini Persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7 dikendalikan dengan APILL (alat pemberi isyarat lalu lintas) yang berfungsi untuk mengatur arus lalu lintas yang mengalir dari berbagai arah pada simpang tersebut. Pelaksanaan analisis ini mendasarkan diri pada kondisi eksisting yang terjadi di Persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7, dengan segala aspek pengaturan yang saat ini diberlakukan serta indikasi permasalahan yang saat ini terjadi pada lokasi ini.

5.2.1 Volume Simpang

Volume lalu lintas hari kamis pada puncak Pagi terjadi pada pukul 07.30 s/d 08.30 wib dan untuk puncak sore terjadi pada pukul 17.15 s/d 18.15 wib. Jumlah volume lalu lintas pada jam puncak dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan 5.7 di bawah ini :

Tabel 5.6 Volume lalu lintas pada jam puncak Pagi di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dengan pengendalian APILL

Periode	Pendekat	Pergerakan	Volume (Kend/jam)				Volume smp/jam	Total Volume (smp/jam)	Total Volume (smp/jam)
			LV	HV	MC	UM			
Puncak Pagi 07:30-08:30	Utara	LTOR (Belok Kiri Langsung)	451	3	1388	1	733	751	5748
		ST (Lurus)	4	0	5	0	5		
		RT (Belok kanan)	11	1	6	0	14		
	Selatan	LTOR (Belok Kiri Langsung)	102	6	468	0	203	1005	
		ST (Lurus)	29	1	39	0	38		
		RT (Belok kanan)	603	3	785	0	764		
	Timur	LTOR (Belok Kiri Langsung)	777	0	834	0	944	2091	
		ST (Lurus)	392	6	1709	16	742		
		RT (Belok kanan)	213	6	925	0	406		
	Barat	LTOR (Belok Kiri Langsung)	62	4	51	0	77	1901	
		ST (Lurus)	563	2	2101	0	986		
		RT (Belok kanan)	791	24	77	1	838		

Sumber : hasil survey 2012

Tabel 5.7 Volume lalu lintas pada jam puncak sore di simpang Bintaro Jaya Sektor 7 dengan pengendalian APILL

Periode	Pendekat	Pergerakan	Volume (Kend/jam)				Volume smp/jam	Total Volume (smp/jam)	Total Volume (smp/jam)
			LV	HV	MC	UM			
Puncak Sore 17:15-18:15	Utara	LTOR (Belok Kiri Langsung)	390	11	732	0	551	580	6306
		ST (Lurus)	4	0	9	0	6		
		RT (Belok kanan)	22	0	9	0	24		
	Selatan	LTOR (Belok Kiri Langsung)	818	13	87	0	852	1611	
		ST (Lurus)	27	1	18	0	32		
		RT (Belok kanan)	648	4	368	0	727		
	Timur	LTOR (Belok Kiri Langsung)	994	1	544	0	1104	2695	
		ST (Lurus)	629	8	2050	0	1049		
		RT (Belok kanan)	310	4	1130	0	541		
	Barat	LTOR (Belok Kiri Langsung)	65	1	63	0	79	1420	
		ST (Lurus)	581	4	1290	0	844		
		RT (Belok kanan)	445	28	75	0	496		

Sumber : hasil survey 2012

5.2.2 Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting

Untuk perhitungan kinerja simpang dihitung dengan menggunakan software KAJI version 1.10F dengan hasil analisa perhitungan program terdapat pada **lampiran 3**. Untuk resume hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9.

Tabel 5.8 Kinerja simpang jam puncak Pagi eksisting

No.	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan QC	Panjang Antrian (m)	Tot. Kendaraan Terhenti (Nsv) (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/smp)	Tot. Tundaan D x Q (detik)	Tundaan Simpang Rata-rata (D_j) (det/smp)
1	U	19	424	0.045	2	16	70.02	1330	38.27
2	S	802	1307	0.614	88	649	57.27	45927	
3	T	742	1133	0.655	97	954	60.4	69340	
4	B	1824	2449	0.745	149	1473	50.29	91738	

Sumber : Hasil analisa KAJI version 1.10F

Tabel 5.9 Kinerja simpang jam puncak sore eksisting

No.	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan QC	Panjang Antrian (m)	Tot. Kendaraan Terhenti (Nsv) (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/smp)	Tot. Tundaan D x Q (detik)	Tundaan Simpang Rata-rata (D_j) (det/smp)
1	U	30	470	0.064	2	25	62.68	1880	38.32
2	S	1304	1448	0.901	150	1222	62.85	81956	
3	T	1049	1258	0.834	129	1407	59.81	95101	
4	B	1340	1931	0.694	102	1100	50.76	68024	

Sumber : Hasil analisa KAJI version 1.10F

Berdasarkan pengolahan analisa software KAJI ver. 1.10F dengan mengacu pada kondisi eksisting tahun 2012, arus yang terjadi pada pendekat utara menunjukkan angka yang kecil dikarenakan adanya *flyover*.

Untuk nilai DS yang diperoleh pada waktu jam puncak Pagi yaitu pendekat Utara = $0,045 < 0,75$ (tidak jenuh), pendekat Selatan $0,614 < 0,75$ (tidak jenuh), pendekat Timur = $0,655 < 0,75$ (tidak jenuh), pendekat Barat $0,745 < 0,75$ (jenuh). Sedangkan nilai DS yang diperoleh pada waktu jam puncak sore yaitu pendekat Utara = $0,064 < 0,75$ (tidak jenuh), pendekat Selatan $0,901 >$

0,75 (jenuh), pendekat Timur = 0,834 > 0,75 (jenuh), pendekat Barat 0,694 < 0,75 (jenuh) simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut mempunyai permasalahan, yaitu masih belum baiknya kinerja simpang pada waktu jam puncak Pagi dan Sore.

5.2.3 Tingkat Pelayanan

Indikator kinerja persimpangan dapat diukur secara kuantitatif dengan melihat nilai tundaan rata-rata pada simpang tersebut. Nilai tersebut apabila dikualitatifkan berdasarkan Highway Capacity Manual 1985 sebagaimana disebutkan dalam hasil analisa program KAJI version 1.10F akan mendapatkan suatu nilai tingkat pelayanan atau Level Of Service (LOS).

Hubungan antara nilai tundaan rata-rata (smp/detik) dengan tingkat pelayanan seperti ditunjukkan pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/ smp)	Keterangan
A	< 5	Baik Sekali
B	5,1 - 15	Baik
C	15,1 - 25	Sedang
D	25,1 - 40	Kurang
E	40,1 - 60	Buruk
F	> 60	Buruk Sekali

Sumber : Pedoman Teknis Pengaturan Lalu Lintas di Persimpangan Berdiri Sendiri dengan APILL, 1996

Tingkat pelayanan simpang yang buruk (LOS E) ditandai dengan tundaan rata-rata (D_T) > 40 detik. Berdasarkan Tabel 5.14 diatas maka tingkat pelayanan Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 pada periode jam puncak Pagi dan sore adalah LOS D terbukti dengan nilai tundaan rata-rata periode jam puncak Pagi 38,27 detik/smp dan nilai tundaan rata-rata periode jam puncak sore 38,32 detik/smp. Hal ini berarti sistem pengendalian APILL pada simpang Bintaro Jaya Sektor 7 masih belum optimal dan perlu adanya pengaturan sinyal kembali dengan menambah waktu hijau pada lengan simpang yang

jenuh seperti pada pendekat Selatan, Timur dan Barat. Pengaturan 4 fase pada simpang 4 lengan sangat memperburuk perilaku lalu lintas disimpang yaitu mengenai panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Tetapi dapat mengurangi kecelakaan lalu lintas pada simpang tersebut dibandingkan dengan pengaturan 2 fase pada simpang 4 lengan.

5.2.4 Perhitungan Kebutuhan Siklus Optimum Persimpangan

Analisis siklus optimum ini sangat diperlukan. Formulasi KAJI dalam menghitung siklus optimum adalah sebagai berikut :

$$C_o = \frac{1,5.LTI + 5}{1 - IFR}$$

Dimana :

LTI = Waktu hilang total (detik)

IFR = Arus dibagi dengan arus jenuh (detik)

Jadi kebutuhan waktu siklus optimum untuk simpang dengan 4 fase tersebut adalah :

1. Periode waktu puncak Pagi (waktu siklus awal = 154 detik) dan waktu siklus optimumnya adalah :

LTI = Waktu hilang total (detik) = 20 detik

IFR = Arus dibagi dengan arus jenuh (detik) $Q/S = 0,543$ detik (hasil analisa software KAJI)

$$C_o = \frac{1,5.LTI + 5}{1 - IFR} = \frac{(1,5 \times 20) + 5}{1 - 0,543} = 76,58 \approx 80$$

Sehingga waktu siklus optimum yang dipilih pada waktu puncak pagi, $C_o = 80$ detik.

2. Periode waktu puncak sore (waktu siklus awal = 139 detik) dan waktu siklus optimumnya adalah :

LTI = Waktu hilang total (detik) = 20 detik

IFR = Arus dibagi dengan arus jenuh (detik) = 0,628 detik (hasil analisa software KAJI)

$$C_o = \frac{1,5.LTI + 5}{1 - IFR} = \frac{(1,5 \times 20) + 5}{1 - 0,628} = 94,08 \approx 95$$

Sehingga waktu siklus optimum pada waktu puncak sore yang dipilih, $C_o = 95$ detik.

Pada persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7 saat ini kondisi pada periode waktu jam puncak Pagi masih sesuai pengaturannya dari kondisi ideal sesuai syarat MKJI 1997.

Hal ini dapat dilihat dari penetapan waktu siklus optimum *traffic light* saat ini adalah untuk periode jam sibuk Pagi 80 detik dan untuk periode jam sibuk sore 95 detik untuk simpang dengan setting 4 fase, dimana berdasarkan setting program ideal yang layak dilakukan pada simpang bersinyal menurut MKJI 1997 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997) dengan range $C_o = 80 - 130$ detik. Gambaran selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut ini.

Tabel 5.11 Perbandingan *setting traffic light* simpang Bintaro Jaya Sektor 7 – kelayakan menurut MKJI 1997

No.	Setting program eksisting			No.	Setting Program Ideal MKJI 1997		
		Periode Pagi	Periode Sore				
1	Jumlah Fase	4	4				
2	Setting	Tetap	Tetap	a.	Setting sesuai Lalu lintas		
3	C_o	80 detik	95 detik	b.	Tipe kontrol 2 fase = C_o (40-80)		
4	Hijau - Utara	12 detik	12 detik	c.	Tipe kontrol 3 fase = C_o (50-100)		
5	Hijau - Barat	52 detik	37 detik	d.	Tipe Kontrol 4 fase = C_o (80-130)		
6	Hijau - Selatan	37 detik	37 detik	e.	Minimal waktu hijau = 10 detik		
7	Hijau - Timur	33 detik	33 detik				
8	All red + Kuning	5 detik	5 detik				

secara idealisasi program *setting traffic light* kondisi lapangan sudah sesuai dengan setting program ideal MKJI 1997 sehingga dapat dikatakan waktu siklus optimum (C_o) pada simpang Bintaro Jaya Sektor 7 tersebut layak, sehingga didapat :

Waktu hijau efektif total Pagi = $C_o - LTI = 80 - 20 = 60$ detik.

Waktu hijau efektif total sore = $C_o - LTI = 95 - 20 = 75$ detik.

Berdasarkan analisis dan evaluasi kinerja Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 yang dilakukan melalui analisis siklus optimum, maka dapat diketahui bahwa

secara keseluruhan waktu hijau efektif dan waktu hijau aktual saat untuk kaki persimpangan Utara, Barat, Selatan, dan Timur dapat dijelaskan pada Tabel 5.12 dan Tabel 5.13.

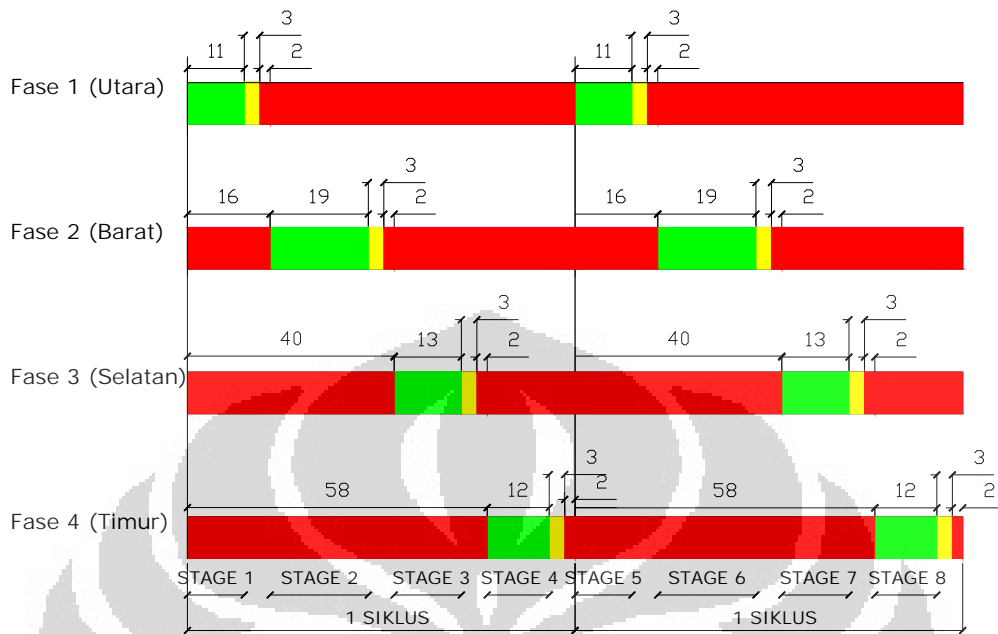
Tabel 5.12 waktu hijau efektif dan waktu hijau aktual setiap fase periode Pagi

Fase	Green Ratio (detik)	Total Waktu Hijau Efektif (detik)	Waktu Hijau Efektif (detik)	Waktu Kuning (detik)	Waktu All Red (detik)	Waktu Hijau Actual (detik)
Utara	0.078	60	12	3	2	11
Barat	0.338		20	3	2	19
Selatan	0.240		14	3	2	13
Timur	0.214		13	3	2	12
Total			60			56

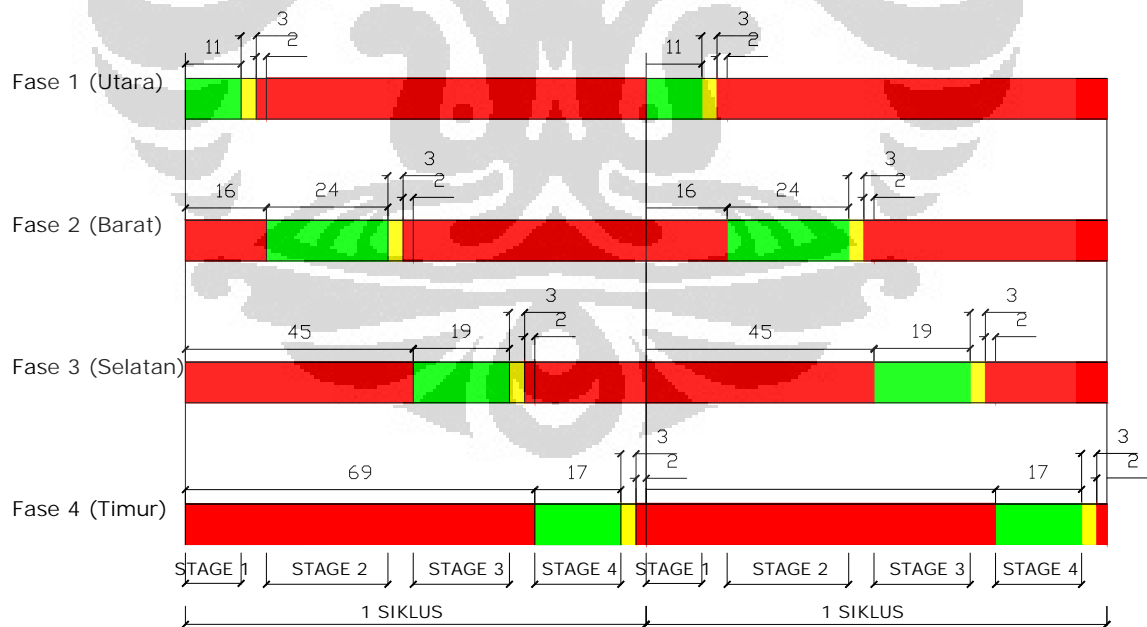
Tabel 5.13 waktu hijau efektif dan waktu hijau aktual setiap fase periode Sore

Fase	Green Ratio (detik)	Total Waktu Hijau Efektif (detik)	Waktu Hijau Efektif (detik)	Waktu Kuning (detik)	Waktu All Red (detik)	Waktu Hijau Actual (detik)
Utara	0.086	75	12	3	2	11
Barat	0.266		25	3	2	24
Selatan	0.266		20	3	2	19
Timur	0.237		18	3	2	17
Total			75			71

Diagram urutan waktu pada pengaturan sinyal waktu hijau actual berdasarkan kebutuhan siklus optimum simpang bersinyal Bintaro Jaya Sektor 7 dengan empat fase dapat dilihat pada Gambar 5.5. dan Gambar 5.6.



Gambar 5.5 Diagram waktu sinyal pengaturan 4 fase waktu Pagi optimum



Gambar 5.6 Diagram waktu sinyal pengaturan 4 fase waktu Sore optimum

5.2.5 Analisis Pejalan Kaki

Analisis ini diperlukan untuk merekomendasikan kepada Pengelola Kawasan dalam hal ini PT Bintaro Jaya Real Properti, apakah perberlakuan aturan belok kiri langsung masih bisa diterapkan atau tidak. Kondisi saat ini, aturan yang berlaku untuk pengendalian APILL di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 adalah dengan menerapkan aturan “Belok Kiri Boleh Langsung”.

Berdasarkan hasil survey pejalan kaki yang telah dijelaskan pada bab IV, terlihat jumlah pejalan kaki yang menyeberang pada setiap kaki persimpangan pada waktu puncak Pagi dan Sore. Jumlah pejalan kaki tersebut dipilih yang mempunyai nilai paling tinggi untuk diperbandingkan dengan volume jam sibuk (VJP) belok kiri paling tinggi pada setiap kaki persimpangan. Volume jam puncak belok kiri pada setiap kaki persimpangan dapat dijelaskan pada Tabel 5.14 dan Tabel 5.15.

Tabel 5.14 Volume jam puncak Pagi kendaraan belok kiri langsung (LTOR)

Pendekat	Pergerakan	Volume (Kend/jam)				Volume smp/jam	Volume smp/menit	Kendaraan VJP Max/Siklus (/154 detik)
		LV	HV	MC	UM			
Utara	LTOR	451	3	1388	1	733	12	31
Selatan	LTOR	102	6	468	0	203	3	9
Timur	LTOR	777	0	834	0	944	16	40
Barat	LTOR	62	4	51	0	77	1	3

Tabel 5.15 Volume jam puncak Sore kendaraan belok kiri langsung (LTOR)

Pendekat	Pergerakan	Volume (Kend/jam)				Volume smp/jam	Volume smp/menit	Kendaraan VJP Max/Siklus (/154 detik)
		LV	HV	MC	UM			
Utara	LTOR	390	11	732	0	551	9	24
Selatan	LTOR	818	13	87	0	852	14	36
Timur	LTOR	994	1	544	0	1104	18	47
Barat	LTOR	65	1	63	0	79	1	3

Penjelasan selengkapnya perbandingan jumlah pejalan kaki maksimal dalam satu siklus dengan volume jam sibuk (VJP) paling tinggi untuk arus lalu lintas belok kiri tersebut, dapat dilihat pada Tabel 5.16 dan 5.17.

Tabel 5.16 Perbandingan pejalan kaki dengan VJP Belok kiri setiap kaki
Persimpangan periode jam puncak pagi

No.	Uraian	Pejalan Kaki Max/ Siklus (a)	VJP Belok Kiri Max/ Siklus (b)	Proporsi (a : b)	
1	Kaki Persimpangan Utara	2	31	1	16
2	Kaki Persimpangan Selatan	2	9	1	4
3	Kaki Persimpangan Timur	2	40	1	20
4	Kaki Persimpangan Barat	1	3	1	3

Tabel 5.17 Perbandingan pejalan kaki dengan VJP Belok kiri Setiap Kaki
Persimpangan periode jam puncak sore

No.	Uraian	Pejalan Kaki Max/ Siklus (a)	VJP Belok Kiri Max/ Siklus (b)	Proporsi (a : b)	
1	Kaki Persimpangan Utara	2	24	1	12
2	Kaki Persimpangan Selatan	2	36	1	18
3	Kaki Persimpangan Timur	2	47	1	24
4	Kaki Persimpangan Barat	2	3	1	2

Dari Tabel 5.16 dan Tabel 5.17 tersebut dapat dilihat bahwa jumlah pejalan kaki masih lebih kecil dibandingkan dengan jumlah arus lalu lintas belok kiri. maka dapat dikatakan bahwa pejalan kaki tersebut masih bisa menjalankan aktivitasnya dengan normal, walaupun berlaku lalu lintas belok kiri boleh langsung.

Kemudian setelah menerapkan “Belok Kiri Boleh Langsung” yaitu menghitung kecepatan pejalan kaki yang menyebrang setiap kaki persimpangan Bintaro Jaya Sektor 7 berdasarkan hasil survey :

Hasil perhitungan kecepatan pejalan kaki rata-rata orang dewasa yang menyebrang kaki simpang Bintaro Jaya Sektor 7 :

Panjang Zebra Cross Kaki Simpang Selatan = 9,75 m (3,25 m @lajur)

1. Kecepatan pejalan kaki orang ke-1 = 5 det/9,75m
2. Kecepatan pejalan kaki orang ke-2 = 6 det/9,75m
3. Kecepatan pejalan kaki orang ke-3 = 7 det/9,75m

4. Kecepatan pejalan kaki orang ke-4 = 8 det/9,75m

Rata-rata kecepatan pejalan kaki = 6,5 det/9,75m

Jadi kecepatan rata-rata pejalan kaki yang menyeberang = 1,5 m/det. = 90 m/menit. Untuk tingkat pelayanan pejalan kaki pada simpang Bintaro Jaya Sektor 7 adalah LOS A 79,2 m/menit.

Panjang waktu hijau pada fasilitas penyebrangan pejalan kaki pada kaki simpang tentu harus memperhatikan kecepatan rata-rata pejalan kaki yang menyeberang pada kaki simpang tersebut. Dari hasil yang didapat Rata-rata kecepatan pejalan kaki yang menyebrang 6,5 det/9,75 m < dari waktu hijau minimum yaitu 10 detik yang disyaratkan MKJI, sehingga masih aman untuk pejalan kaki menyebrang pada setiap lengan Simpang Bintaro Jaya Sektor 7.

Semakin kecil pejalan kaki yang menyeberang maka fasilitas belok kiri boleh langsung dapat diterapkan, tetapi jika pejalan kaki sudah semakin besar, walaupun terdapat fasilitas kendaraan untuk belok kiri tersendiri (kanalisasi) dan kebebasan pandangan pengemudi cukup, maka fasilitas belok kiri boleh langsung hendaknya tidak diterapkan. Oleh karenanya rekomendasi atau pilihan belok kiri wajib mengikuti isyarat lampu lalu lintas merupakan pilihan bijak dalam manajemen lalu lintas di persimpangan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka dalam pelaksanaan Kajian Evaluasi Kinerja Jalanan Bundaran dan Simpang dengan Pengendalian APILL di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7 ini, kesimpulan yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Analisis perhitungan jalanan bundaran berdasarkan pendekatan kriteria desain arus jalanan secara grafis, yang menggambarkan hubungan antara jarak *weaving* yang dibutuhkan dengan volume lalu lintas total dan kecepatan rencana dari masing-masing ruas jalan. Kondisi jalanan Bundaran Bintaro Jaya Sektor 7 mempunyai jarak *weaving* yang sudah tidak memadai pada kondisi tahun 2007, Artinya, jarak *weaving* tidak mencukupi, maka kedua arus menjadi konflik lalu lintas sehingga selain berpotensi menjadi daerah rawan macet, juga akan mengakibatkan kecelakaan lalu lintas. Oleh sebab itu perubahan simpang dari jalanan bundaran menjadi pengaturan simpang tak sebidang dengan pengendalian APILL dibawah *flyover* merupakan keputusan yang tepat untuk jangka panjang mengantisipasi kemacetan dan mengurangi angka kecelakaan lalulintas.
2. Analisa Evaluasi kinerja simpang bersinyal setelah adanya *flyover* Secara idealisasi program *setting traffic light* kondisi lapangan sudah sesuai (layak) dengan setting program ideal MKJI 1997. Terbukti dengan didapatnya siklus optimum puncak pagi $C_o = 80$ detik dan puncak sore $C_o = 95$ detik masih berada di range $C_o = 80-130$ detik untuk tipe kontrol 4 fase berdasarkan MKJI 1997. Akan tetapi tingkat pelayanan simpang Bintaro Jaya sektor 7 pada periode jam puncak pagi dan sore adalah (LOS D) terbukti dengan nilai tundaan rata-rata periode jam puncak Pagi 38,27 detik/smp dan nilai tundaan rata-rata periode jam puncak Sore 38,32 detik/smp (Kurang).

Oleh karenanya perlu adanya penyesuaian waktu sinyal agar bisa mendapatkan tingkat pelayanan (LOS) yang lebih baik.

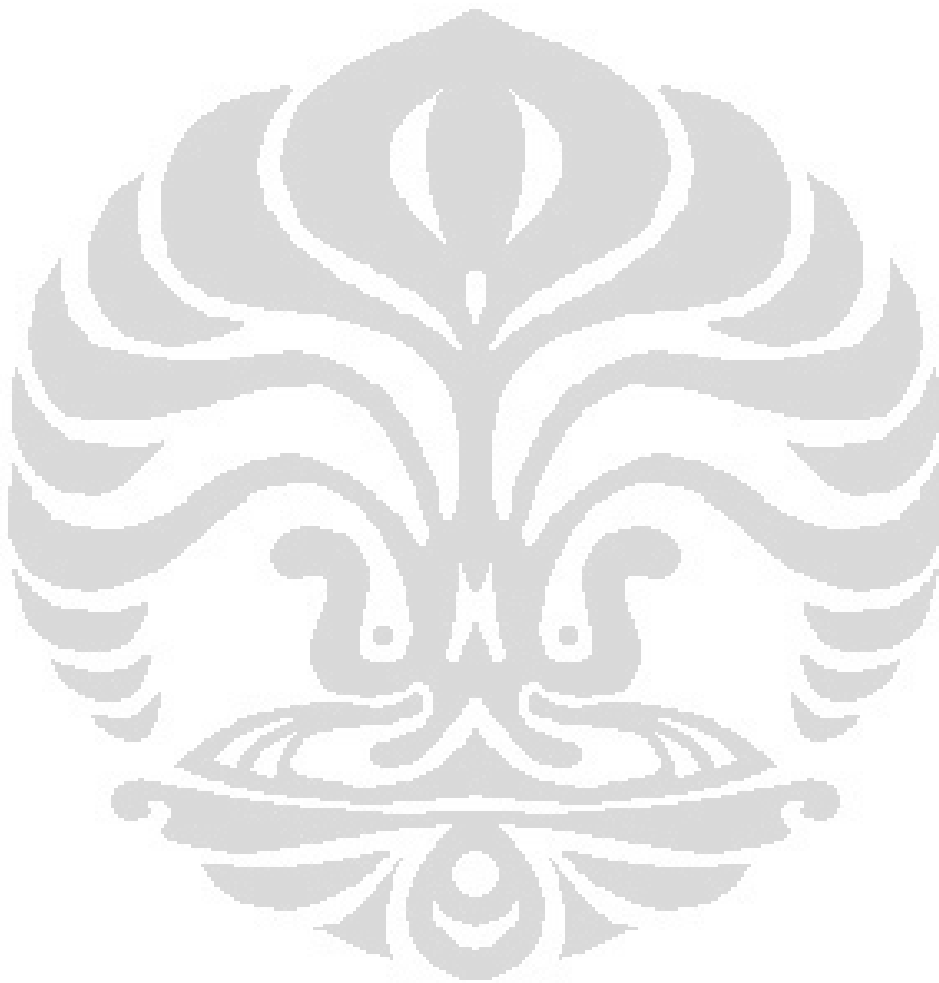
3. Pengaturan 4 fase pada simpang 4 lengan sangat memperburuk perilaku lalu lintas disimpang yaitu mengenai panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Tetapi dapat mengurangi kecelakaan lalu lintas pada simpang tersebut dibandingkan dengan pengaturan 2 fase pada simpang 4 lengan.
4. Dari evaluasi kinerja pejalan kaki yang menyebrang pada simpang bersinyal Bintaro Jaya sektor 7 diperoleh hasil bahwa jumlah pejalan kaki yang menyebrang masih lebih kecil dibandingkan dengan jumlah arus lalu lintas belok kiri. Maka dapat dikatakan bahwa pejalan kaki tersebut masih bisa menjalankan aktivitasnya dengan normal, walaupun berlaku lalu lintas belok kiri boleh langsung.

6.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan dalam pelaksanaan “Kajian Evaluasi Kinerja Jalinan Bundaran menjadi Simpang dengan Pengendalian APILL di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7” ini, adalah sebagai berikut :

1. Pada setiap pendekatan Utara, Barat, Selatan dan Timur pada jalur jalan yang dipergunakan untuk menerima kendaraan LTOR (belok kiri langsung) perlu dipasang rambu dilarang parkir, agar jalur belok kiri langsung bisa menampung kendaraan yang datang lebih optimal sesuai lebar jalan efektif.
2. Pada median pendekatan Timur dan Barat dipasang rambu larangan membalik (memutar).
3. Untuk keamanan penyebrang pejalan kaki agar dibuat pagar pengaman pada median pendekatan timur dan barat.
4. Pelaksanaan dilapangan berkoordinasi dan berkonsultasi dengan instansi pemerintah daerah yang mempunyai kewenangan terhadap penyelenggaraan transportasi perkotaan, dan manajemen lalu lintas (DISHUB dan Polisi) sehingga mendapatkan pembenaran terhadap

perilaku pengguna jalan baik kendaraan yang melewati simpang maupun pejalan kaki agar tercapai manajemen lalu lintas yang tertib, aman, nyaman dan terkendali optimal.



DAFTAR PUSTAKA

Budi Utomo, Rizki. (1997). *Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Piranti Lunak Kaji (Kapasitas Jalan Indonesia)*. Yogyakarta: MSTT UGM..

Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM). (1997). Jakarta : Directorate General Bina Marga Directorate of Urban Development (BINKOT).

Khisty, C.J., and Lall, K.B. (2002). *Transportation Engineering An Introduction*, New Jersey: Prentice Hall.

Rahmawati, Fitria. (2011). *Manajemen Lalu lintas di sekitar persimpangan Jalan Pasar Minggu – Jalan Kalibata – Jalan Duren Tiga –Jalan Pancoran Timur di Jakarta*. Surabaya: FTSP-ITS.

Setiawan, Rudy. (2007). *Optimasi Perhitungan Kinerja Bundaran Menggunakan Microsoft Excel Solver*. Jakarta: Universitas Tarumanegara.

Suryo Putranto, Leksmono. (2007). *Rekayasa Lalu Lintas*. Indonesia: Indeks.

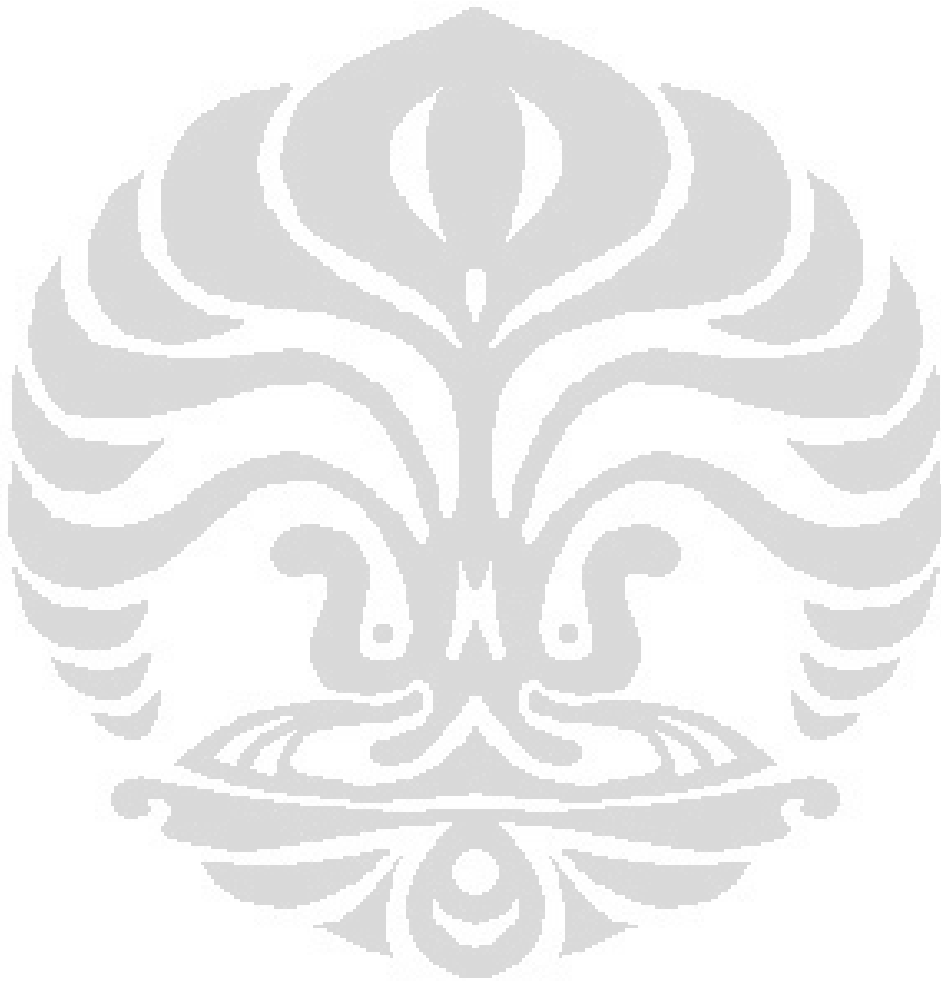
Transportation Research Board (TRB). (1985). *Highway Capacity Manual Special Report 209*. Washington D.C : National Research Council.

Wahana Trans Utama. (2007). *Kajian Evaluasi Kinerja Simpang German Center Serpong*. Tangerang Selatan..

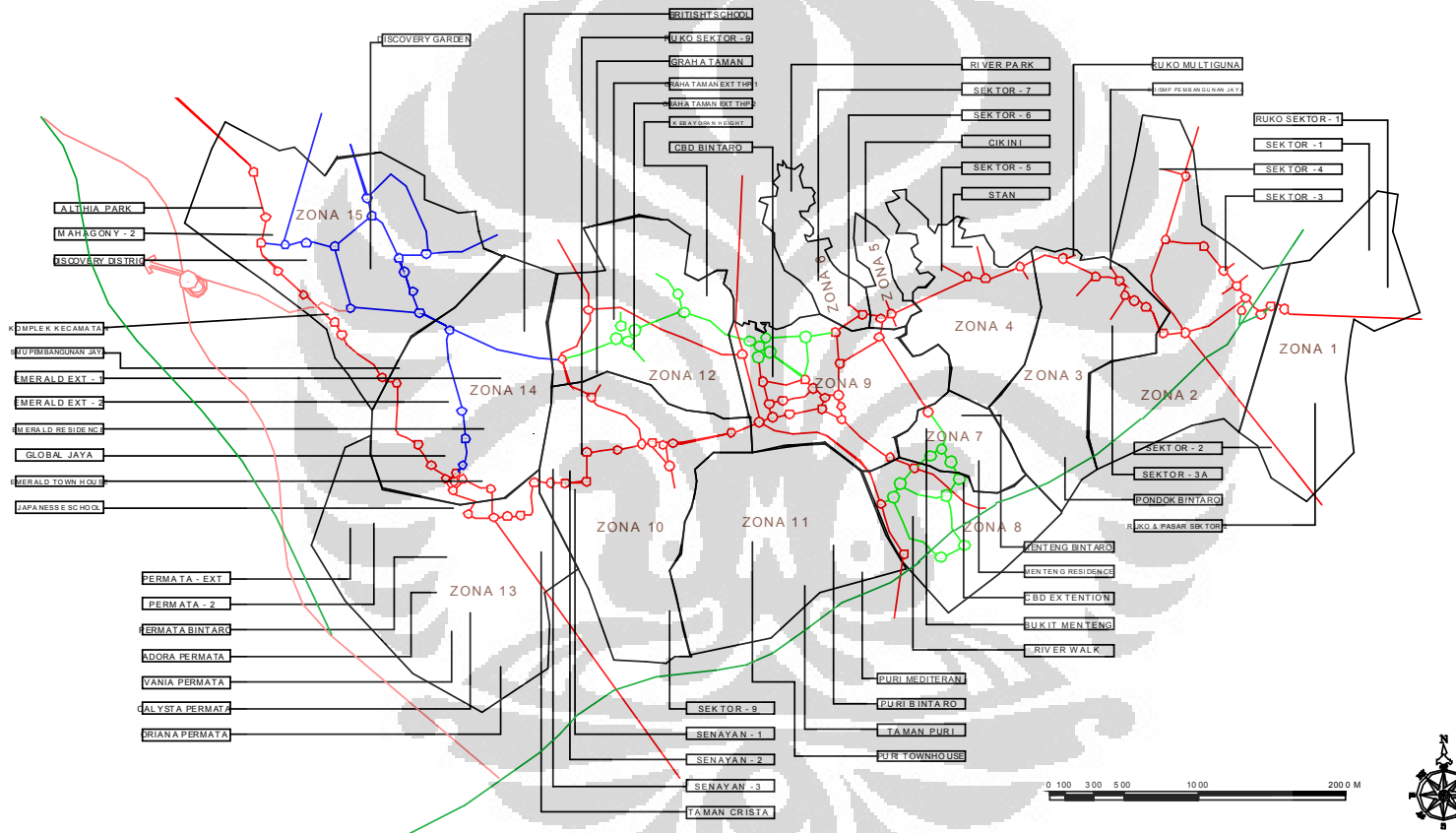
Wahana Trans Utama. (2007). *Studi Lalu Lintas DED Bintaro Jaya*. Tangerang Selatan.

LAMPIRAN I

- 1. PETA WILAYAH STUDI BINTARO JAYA**
- 2. VOLUME LALU LINTAS**
- 3. PARAMETER GEOMETRIK**



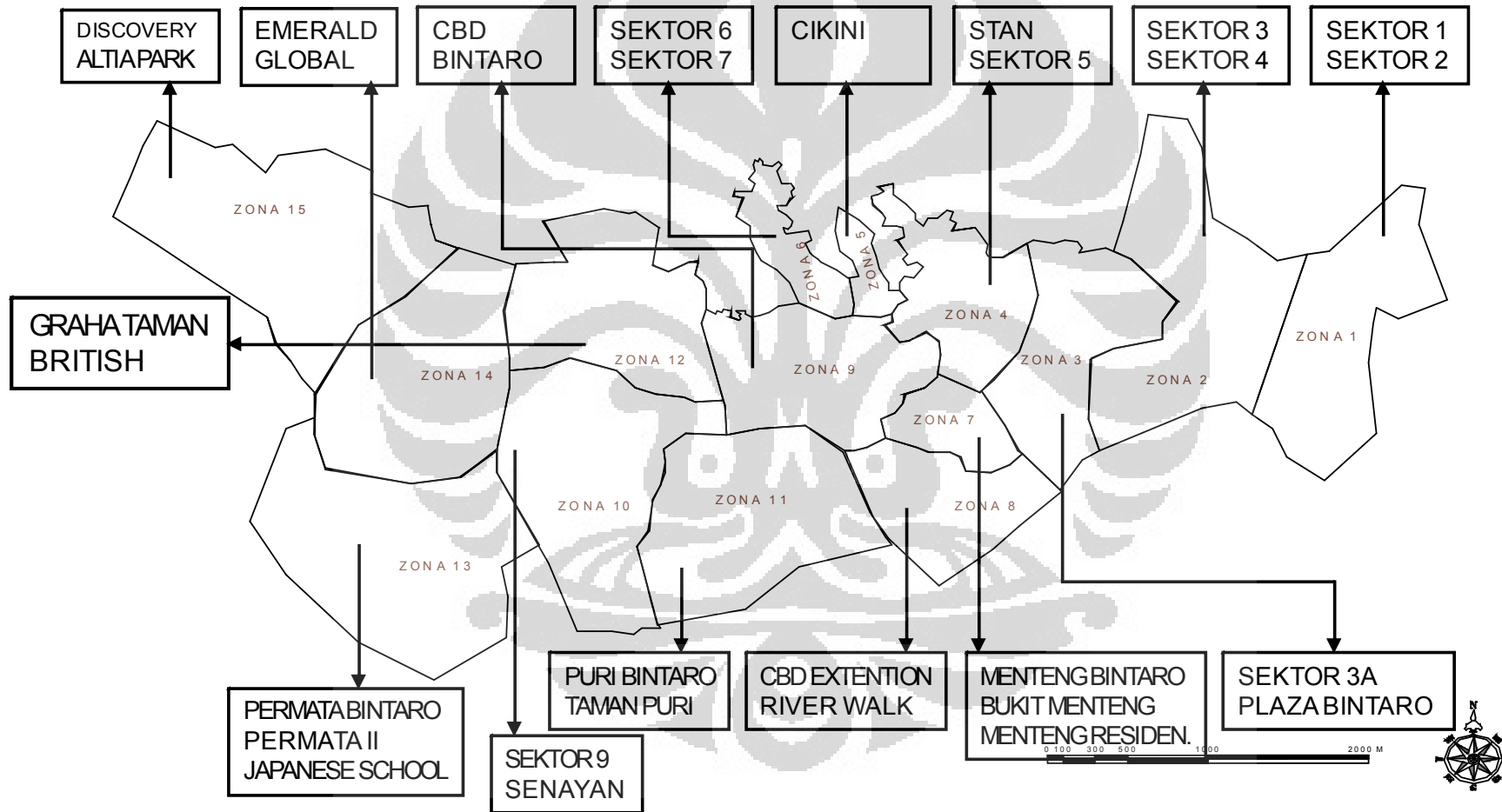
PETA WILAYAH STUDI



STUDI LALU LINTAS
 Terhadap Rencana Pengembangan Kawasan CBD Bintaro Jaya dan ROW 50



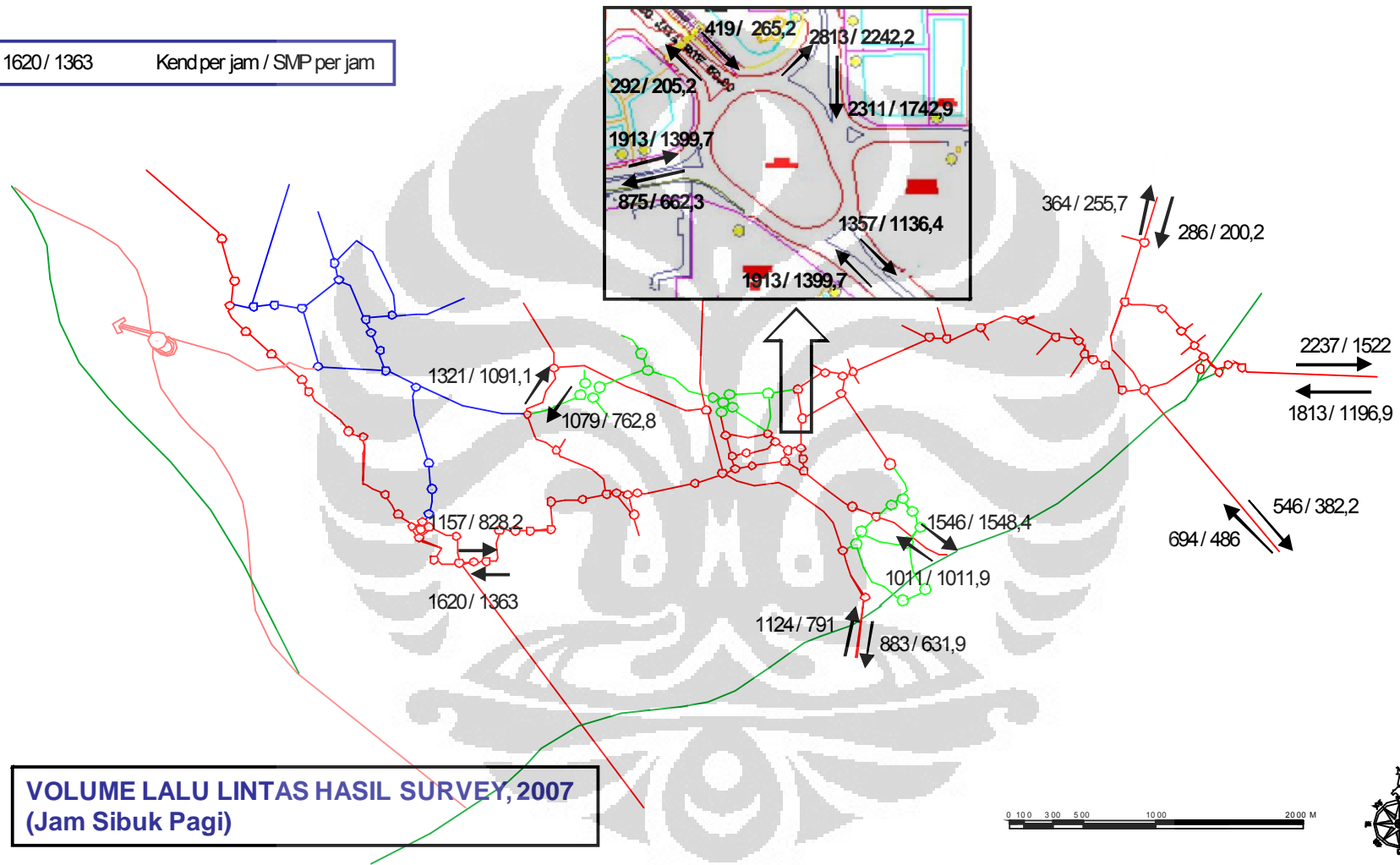
PEMBAGIAN ZONA LALU LINTAS INTERNAL DALAM WILAYAH STUDI



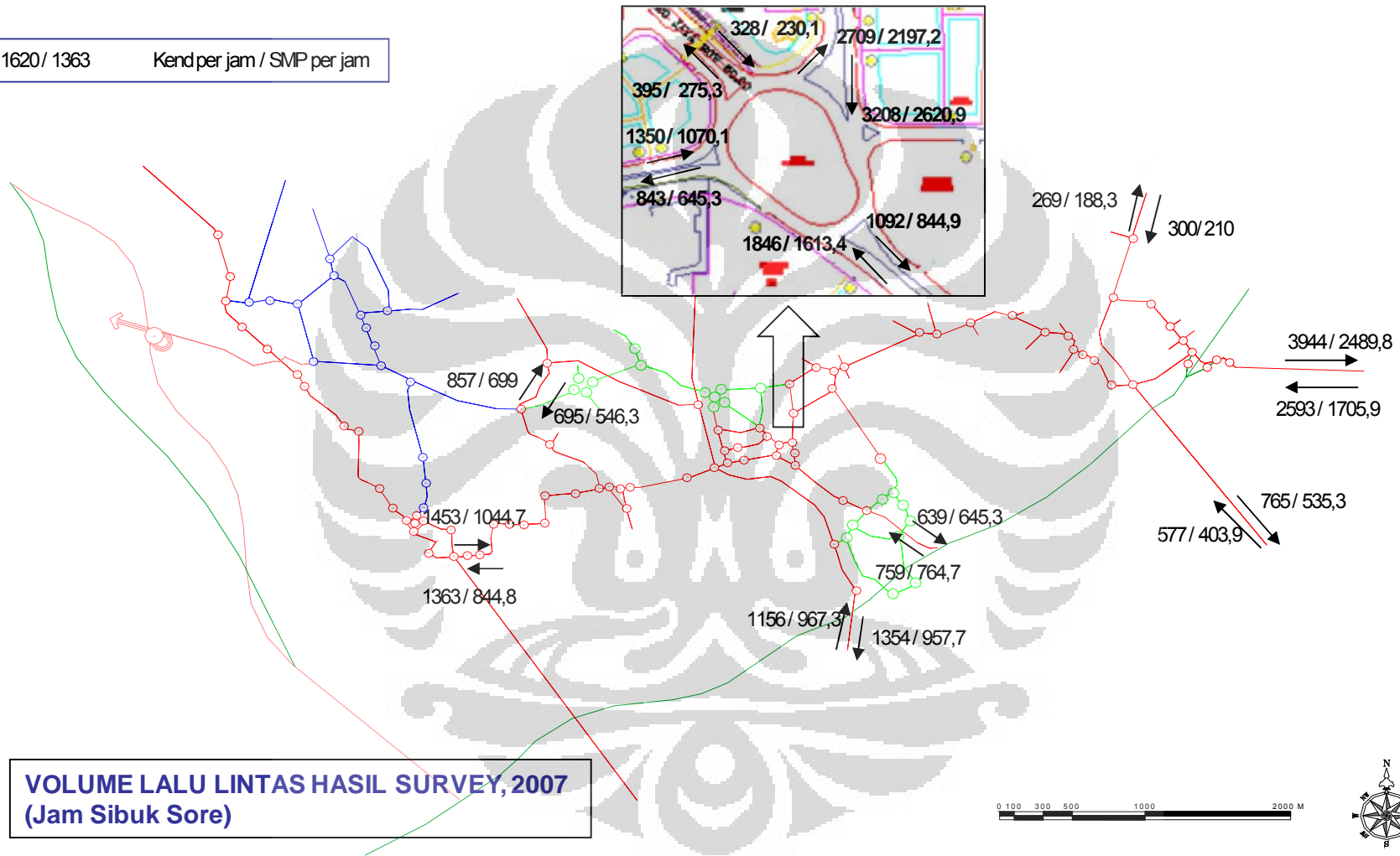
STUDI LALU LINTAS
Terhadap Rencana Pengembangan Kawasan CBD Bintaro Jaya dan ROW 50



1620 / 1363 Kend per jam / SIMP per jam



1620/ 1363 Kend per jam / SMP per jam





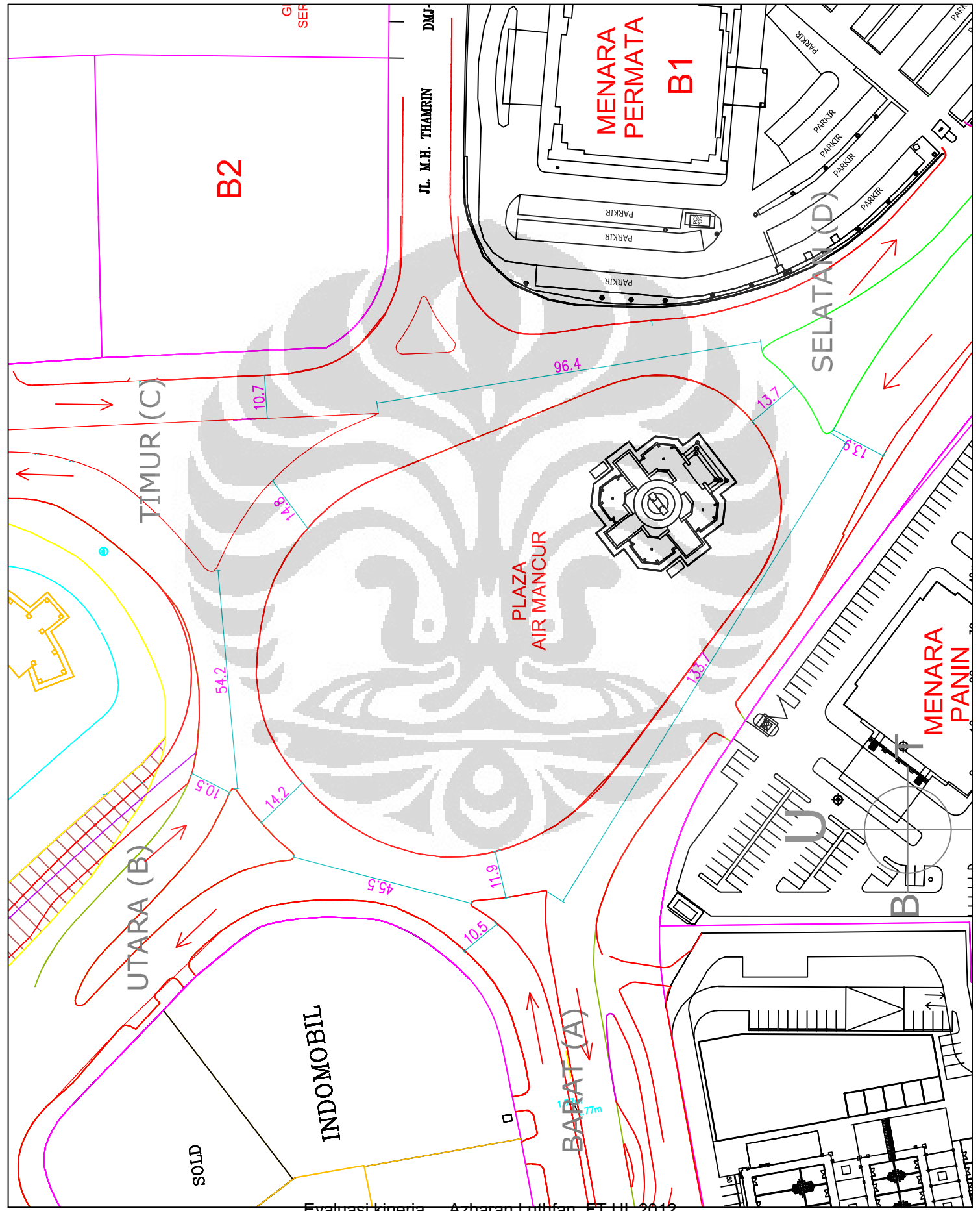
KETERANGAN
NO
URAIAN

PROJECT
STUDI LALU LINTAS CBD
BINTARO JAYA

KEY PLAN

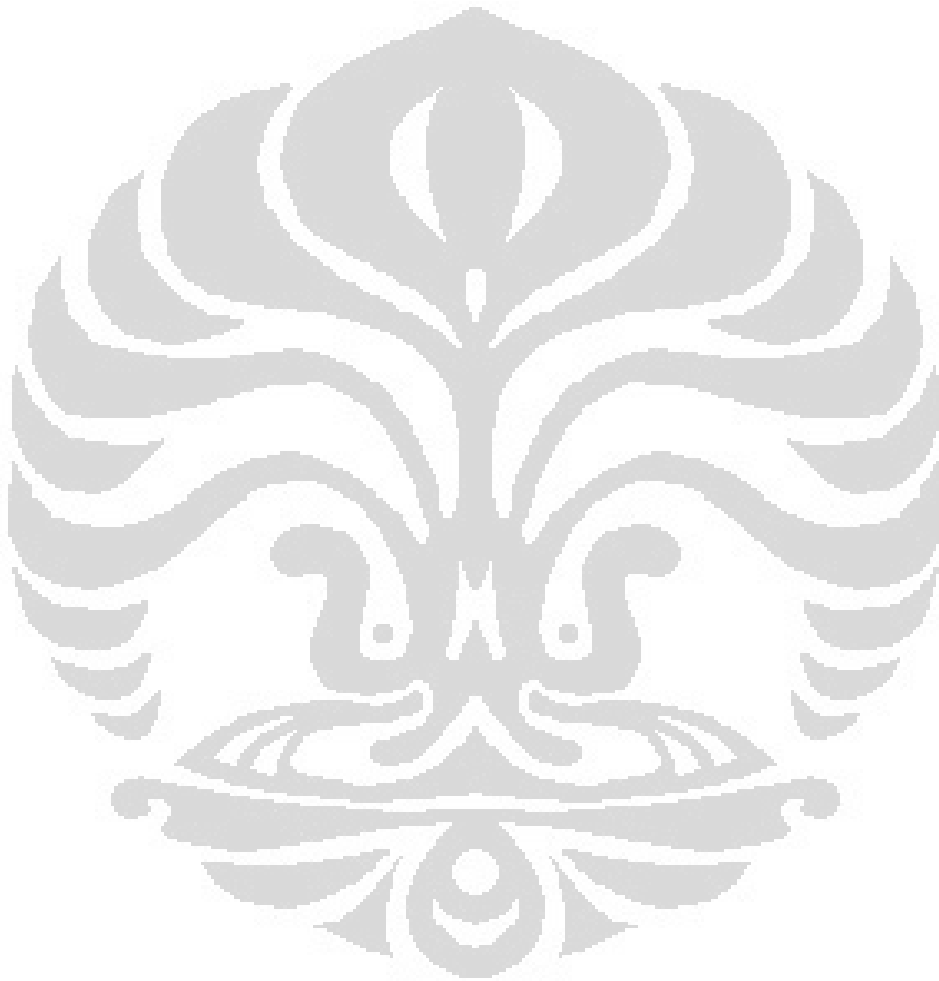
SKALA	DATE
1:1000	
DIGAMBAR :	
DESAINER :	
ENGINEER :	
EMERGENCY JMB :	
COORDINATOR :	
FILE NAME :	
NAMA GAMBAR :	

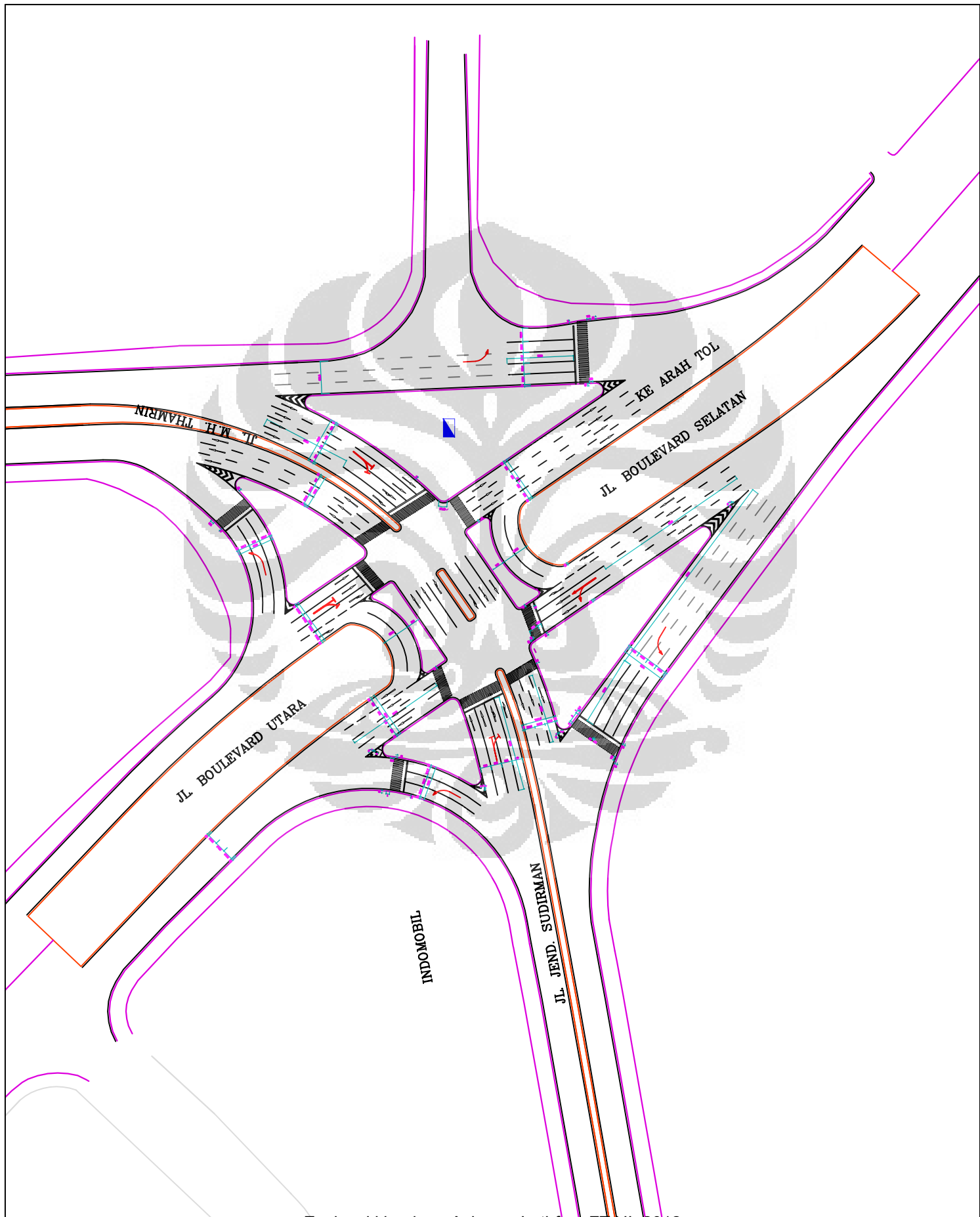
Parameter Geometrik Jalan Bundaran
Bintaro Jaya Sektor 7
(Traffic Operatory System)

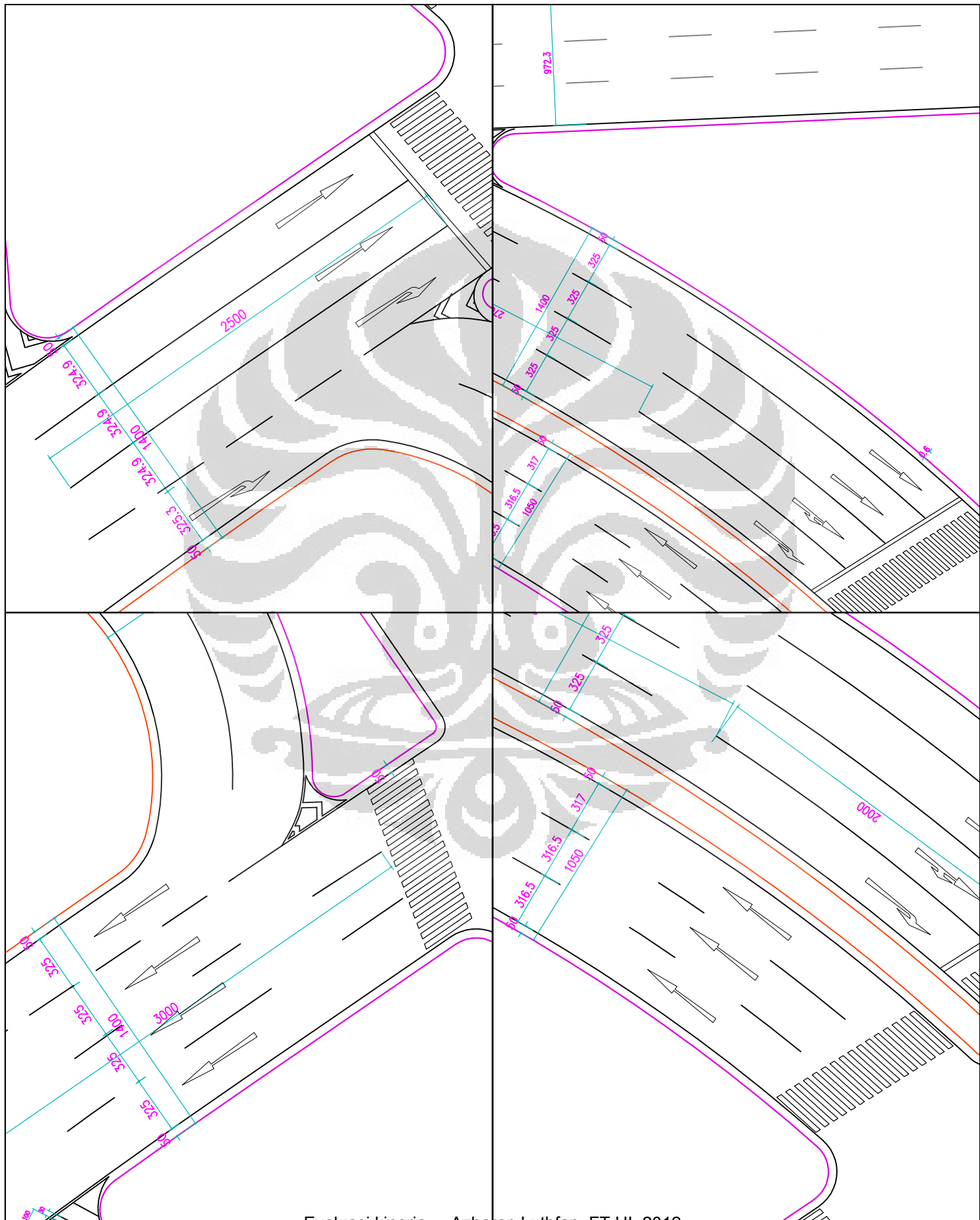


LAMPIRAN II

- 1. PARAMETER GEOMETRIK SIMPANG BERSINYAL**
- 2. LETAK RAMBU LALU LINTAS SIMPANG**
- 3. HASIL SURVEY VOLUME LALU LINTAS KENDARAAN**
- 4. HASIL SURVEY PEJALAN KAKI**

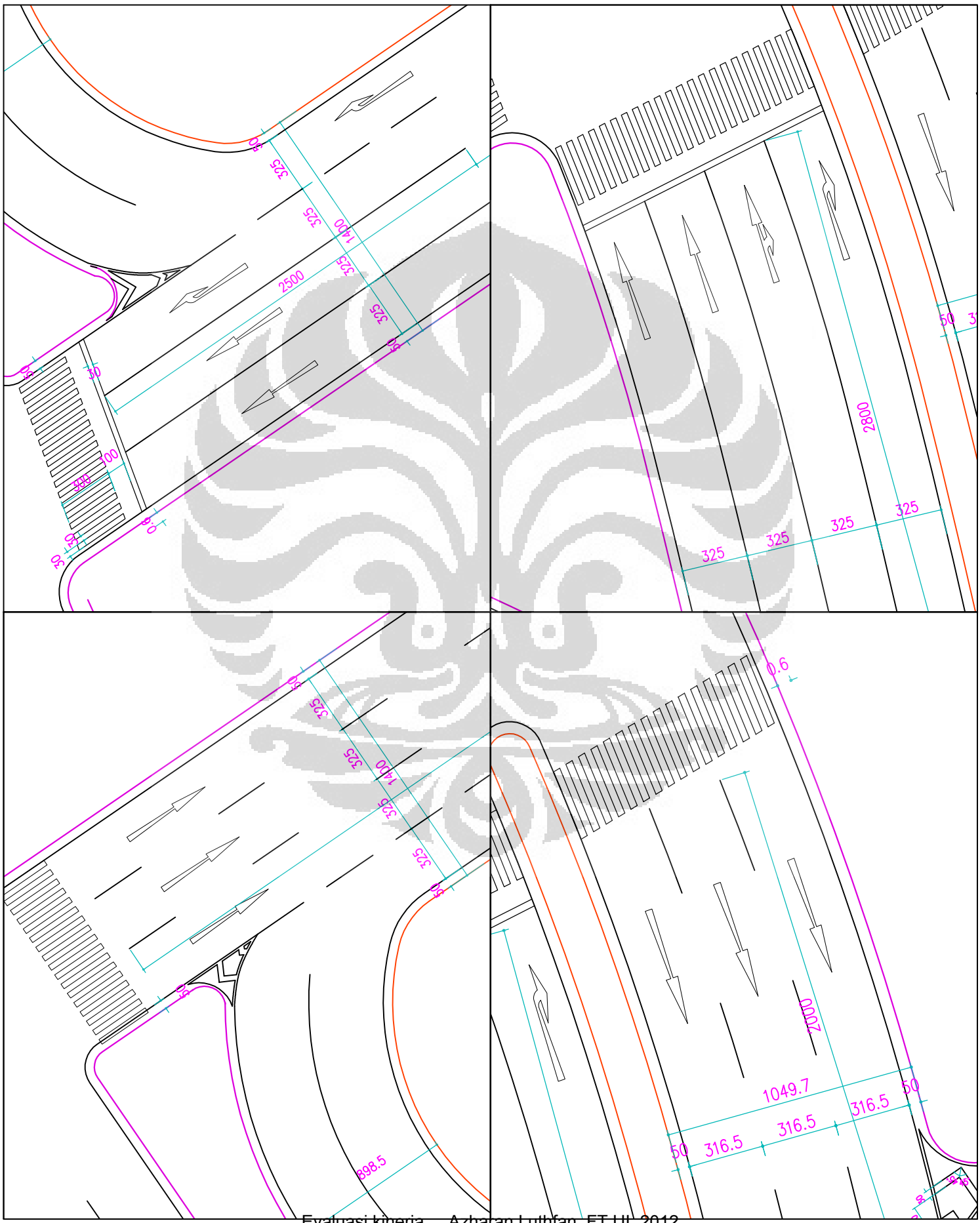








SKALA	1:100	DATE	
DIGAMBAR		DESAINIR	
ENGINEER		SEWUJUGANJAWAB	
KORPORASIKOR		FILE NAME	
NAMA GAMBAR			





LETERBANGAN

URUTAN

- RAMBU PERINGATAN :
LAMPU PENGATUR LALU LINTAS
- RAMBU PETUNJUK :
TEMPAT BERBALIK ARAH
- RAMBU PERINTAH :
TEMPAT PERBERANGAN JALAN
- RAMBU PERINTAH :
JALAN YG WAJIB DILEWATI
- RAMBU LARANGAN :
LARANGAN MELINTAS
- RAMBU LARANGAN :
LARANGAN BERHENTI
- RAMBU LARANGAN :
LARANGAN BERBALIK ARAH



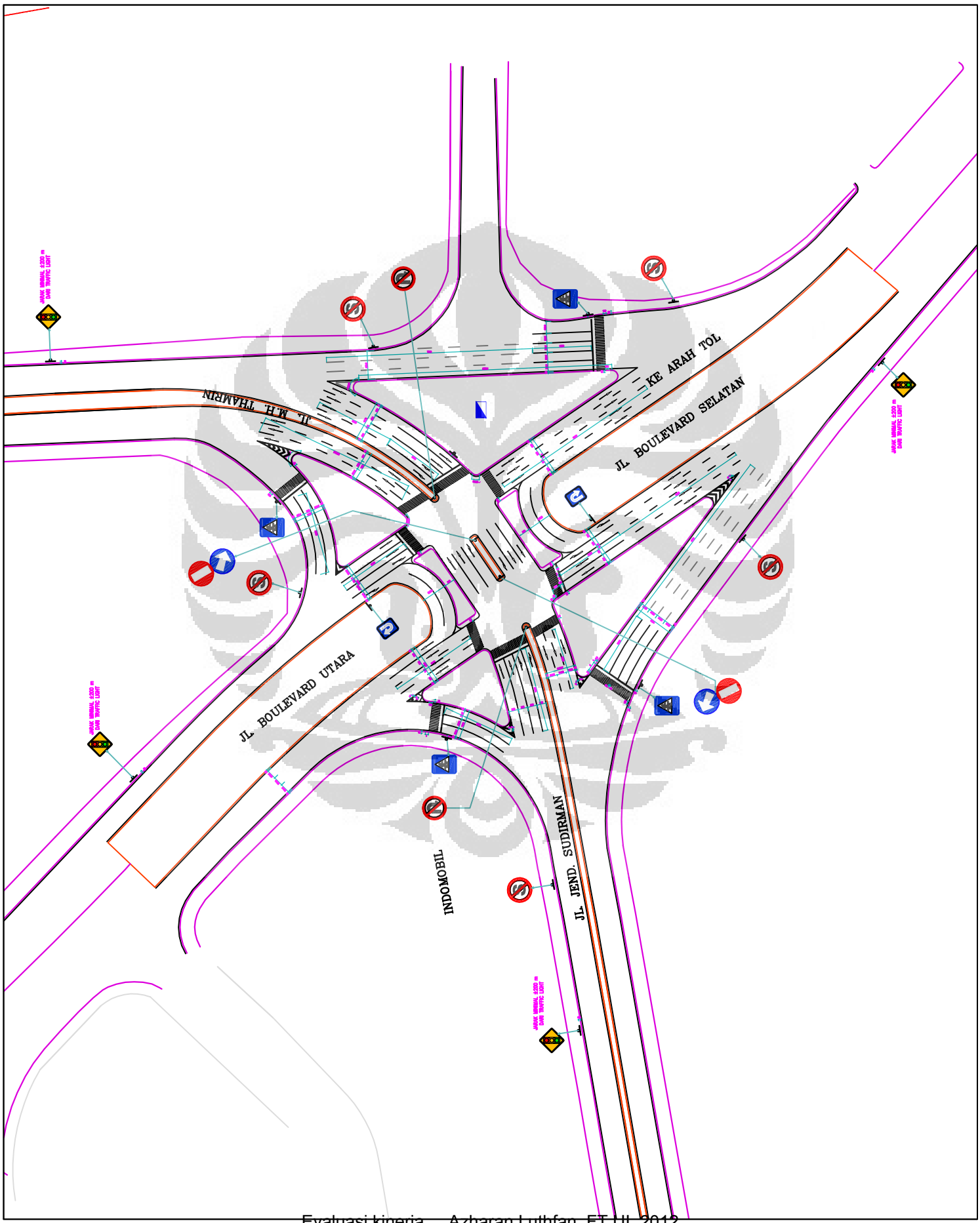
PROJECT

KEY PLAN

SKALA	1:100
DATE	
DIGAMBAR	
DESAINER	
ENGINEER	
ENGINEERING FIRM	
COORDINATOR	
FILE NAME	
PROJ. GABUNG	

DETAIL DESAIN PENEMPATAN
RAMBU LALU LINTAS

NO. GAMBAR:



Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia															
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7															
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Utara (a)													
Arah Pergerakan		: Pergerakan Utara - Timur (LTOR)													
Asal Kendaraan		: Jl. Boulevard Utara (Kantor Pemasaran)													
Tujuan Kendaraan		: Jl. M.H. Thamrin (Bintaro sektor 1-7)													
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012													
Waktu	Kendaraan / 15 menit								Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam	
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM							
					1	1.3	0.2								
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)															
07	:	00	s/d	07	:	15	111	5	328	0					
07	:	15	s/d	07	:	30	101	1	341	3					
07	:	30	s/d	07	:	45	109	0	358	1					
07	:	45	s/d	08	:	00	114	1	362	0	435	7	1389	4	1831 722
08	:	00	s/d	08	:	15	104	2	326	0	428	4	1387	4	1819 711
08	:	15	s/d	08	:	30	124	0	342	0	451	3	1388	1	1842 733
08	:	30	s/d	08	:	45	96	0	260	0	438	3	1290	0	1731 700
08	:	45	s/d	09	:	00	102	1	236	0	426	3	1164	0	1593 663
09	:	00	s/d	09	:	15	95	0	215	0	417	1	1053	0	1471 629
09	:	15	s/d	09	:	30	85	1	196	0	378	2	907	0	1287 562
Puncak Sore (16:30s/d 19:00)															
16	:	30	s/d	16	:	45	98	5	125	0					
16	:	45	s/d	17	:	00	108	6	185	0					
17	:	00	s/d	17	:	15	96	0	169	0					
17	:	15	s/d	17	:	30	86	4	198	0	388	15	677	0	1080 543
17	:	30	s/d	17	:	45	96	3	210	0	386	13	762	0	1161 555
17	:	45	s/d	18	:	00	108	2	169	0	386	9	746	0	1141 547
18	:	00	s/d	18	:	15	100	2	155	0	390	11	732	0	1133 551
18	:	15	s/d	18	:	30	104	1	91	0	408	8	625	0	1041 543
18	:	30	s/d	18	:	45	87	1	140	0	399	6	555	0	960 518
18	:	45	s/d	19	:	00	80	0	130	0	371	4	516	0	891 479

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia																
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7																
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Utara (a)														
Arah Pergerakan		: Pergerakan Utara - Selatan (ST)														
Asal Kendaraan		: Jl. Boulevard Utara (Kantor Pemasaran)														
Tujuan Kendaraan		: Jl. Boulevard Selatan (Arah Tol Jakarta)														
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012														
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam						
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM								
					1	1.3	0.2									
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)																
07	:	00	s/d	07	:	15	3	0	0	0						
07	:	15	s/d	07	:	30	0	0	2	0						
07	:	30	s/d	07	:	45	2	0	2	0						
07	:	45	s/d	08	:	00	0	0	0	0	5	0	4	0	9	6
08	:	00	s/d	08	:	15	0	0	0	0	2	0	4	0	6	3
08	:	15	s/d	08	:	30	2	0	3	0	4	0	5	0	9	5
08	:	30	s/d	08	:	45	2	0	2	0	4	0	5	0	9	5
08	:	45	s/d	09	:	00	1	0	0	0	5	0	5	0	10	6
09	:	00	s/d	09	:	15	1	0	1	0	6	0	6	0	12	7
09	:	15	s/d	09	:	30	0	0	1	0	4	0	4	0	8	5
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)																
16	:	30	s/d	16	:	45	3	0	1	0						
16	:	45	s/d	17	:	00	4	0	1	0						
17	:	00	s/d	17	:	15	0	0	3	0						
17	:	15	s/d	17	:	30	0	0	5	0	7	0	10	0	17	9
17	:	30	s/d	17	:	45	3	0	4	0	7	0	13	0	20	10
17	:	45	s/d	18	:	00	1	0	0	0	4	0	12	0	16	6
18	:	00	s/d	18	:	15	0	0	0	0	4	0	9	0	13	6
18	:	15	s/d	18	:	30	0	0	0	0	4	0	4	0	8	5
18	:	30	s/d	18	:	45	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1
18	:	45	s/d	19	:	00	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia																
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7																
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Utara (a)														
Arah Pergerakan		: Pergerakan Utara - Barat (RT)														
Asal Kendaraan		: Jl. Boulevard Utara (Kantor Pemasaran)														
Tujuan Kendaraan		: Jl. Jend. Sudirman (Bintaro sektor 9)														
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012														
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam						
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM								
	1	1.3	0.2													
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)																
07	:	00	s/d	07	:	15	4	0	1	0						
07	:	15	s/d	07	:	30	5	0	6	0						
07	:	30	s/d	07	:	45	2	0	2	0						
07	:	45	s/d	08	:	00	4	0	2	0	15	0	11	0	26	17
08	:	00	s/d	08	:	15	3	0	0	0	14	0	10	0	24	16
08	:	15	s/d	08	:	30	2	1	2	0	11	1	6	0	18	14
08	:	30	s/d	08	:	45	5	0	2	0	14	1	6	0	21	17
08	:	45	s/d	09	:	00	2	1	3	0	12	2	7	0	21	16
09	:	00	s/d	09	:	15	1	0	1	0	10	2	8	0	20	14
09	:	15	s/d	09	:	30	1	0	0	0	9	1	6	0	16	12
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)																
16	:	30	s/d	16	:	45	3	0	1	0						
16	:	45	s/d	17	:	00	7	0	2	0						
17	:	00	s/d	17	:	15	5	0	1	0						
17	:	15	s/d	17	:	30	5	0	2	0	20	0	6	0	26	21
17	:	30	s/d	17	:	45	6	0	2	0	23	0	7	0	30	24
17	:	45	s/d	18	:	00	7	0	5	0	23	0	10	0	33	25
18	:	00	s/d	18	:	15	4	0	0	0	22	0	9	0	31	24
18	:	15	s/d	18	:	30	4	0	1	0	21	0	8	0	29	23
18	:	30	s/d	18	:	45	10	0	0	0	25	0	6	0	31	26
18	:	45	s/d	19	:	00	2	0	1	0	20	0	2	0	22	20

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia																
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7																
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Selatan (b)														
Arah Pergerakan		: Pergerakan Selatan - Barat (LTOR)														
Asal Kendaraan		: Jl. Boulevard Selatan (Toll Jakarta)														
Tujuan Kendaraan		: Jl. Jend. Sudirman (Bintaro sektor 9)														
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012														
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				kend / jam	Smp / jam						
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM								
					1	1.3	0.2									
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)																
07	:	00	s/d	07	:	15	44	5	33	0						
07	:	15	s/d	07	:	30	18	2	237	0						
07	:	30	s/d	07	:	45	33	1	122	0						
07	:	45	s/d	08	:	00	20	2	103	0	115	10	495	0	620	227
08	:	00	s/d	08	:	15	24	0	102	0	95	5	564	0	664	214
08	:	15	s/d	08	:	30	25	3	141	0	102	6	468	0	576	203
08	:	30	s/d	08	:	45	13	1	72	0	82	6	418	0	506	173
08	:	45	s/d	09	:	00	20	1	72	0	82	5	387	0	474	166
09	:	00	s/d	09	:	15	16	0	64	0	74	5	349	0	428	150
09	:	15	s/d	09	:	30	12	1	43	0	61	3	251	0	315	115
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)																
16	:	30	s/d	16	:	45	147	3	22	0						
16	:	45	s/d	17	:	00	157	3	26	0						
17	:	00	s/d	17	:	15	168	4	18	0						
17	:	15	s/d	17	:	30	189	3	19	0	661	13	85	0	759	695
17	:	30	s/d	18	:	45	196	3	26	0	710	13	89	0	812	745
17	:	45	s/d	18	:	00	184	2	25	0	737	12	88	0	837	770
18	:	00	s/d	18	:	15	249	5	17	0	818	13	87	0	918	852
18	:	15	s/d	18	:	30	167	2	22	0	796	12	90	0	898	830
18	:	30	s/d	18	:	45	203	1	37	0	803	10	101	0	914	836
18	:	45	s/d	19	:	00	198	2	25	0	817	10	101	0	928	850

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia																
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7																
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Selatan (b)														
Arah Pergerakan		: Pergerakan Selatan - Utara (ST)														
Asal Kendaraan		: Jl. Boulevard Selatan (Toll Jakarta)														
Tujuan Kendaraan		: Jl. Boulevard Utara (Kantor pemasaran)														
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012														
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam						
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM								
					1	1.3	0.2									
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)																
07	:	00	s/d	07	:	15	3	0	8	0						
07	:	15	s/d	07	:	30	9	1	2	0						
07	:	30	s/d	07	:	45	8	0	2	0						
07	:	45	s/d	08	:	00	3	1	12	0	23	2	24	0	49	30
08	:	00	s/d	08	:	15	5	0	11	0	25	2	27	0	54	33
08	:	15	s/d	08	:	30	13	0	14	0	29	1	39	0	69	38
08	:	30	s/d	08	:	45	10	0	18	0	31	1	55	0	87	43
08	:	45	s/d	09	:	00	6	0	16	0	34	0	59	0	93	46
09	:	00	s/d	09	:	15	4	1	12	0	33	1	60	0	94	46
09	:	15	s/d	09	:	30	4	0	9	0	24	1	55	0	80	36
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)																
16	:	30	s/d	16	:	45	5	0	1	0						
16	:	45	s/d	17	:	00	6	0	2	0						
17	:	00	s/d	17	:	15	4	0	0	0						
17	:	15	s/d	17	:	30	6	0	2	0	21	0	5	0	26	22
17	:	30	s/d	17	:	45	7	0	4	0	23	0	8	0	31	25
17	:	45	s/d	18	:	00	7	1	8	0	24	1	14	0	39	28
18	:	00	s/d	18	:	15	7	0	4	0	27	1	18	0	46	32
18	:	15	s/d	18	:	30	3	0	0	0	24	1	16	0	41	29
18	:	30	s/d	18	:	45	7	0	5	0	24	1	17	0	42	29
18	:	45	s/d	19	:	00	5	0	3	0	22	0	12	0	34	24

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia															
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7															
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Selatan (b)													
Arah Pergerakan		: Pergerakan Selatan - Timur (RT)													
Asal Kendaraan		: Jl. Boulevard Selatan (Toll Jakarta)													
Tujuan Kendaraan		: Jl. M.H Thamrin (Bintaro sektor 1-7)													
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012													
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam					
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM							
	1	1.3	0.2												
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)															
07	:	00	s/d	07	:	15	87	1	218	2					
07	:	15	s/d	07	:	30	123	1	229	0					
07	:	30	s/d	07	:	45	106	0	218	0					
07	:	45	s/d	08	:	00	187	1	254	0	503	3	919	2	1425 691
08	:	00	s/d	08	:	15	141	2	169	0	557	4	870	0	1431 736
08	:	15	s/d	08	:	30	169	0	144	0	603	3	785	0	1391 764
08	:	30	s/d	08	:	45	190	1	119	0	687	4	686	0	1377 829
08	:	45	s/d	09	:	00	166	1	100	0	666	4	532	0	1202 778
09	:	00	s/d	09	:	15	154	1	87	0	679	3	450	0	1132 773
09	:	15	s/d	09	:	30	134	0	65	0	644	3	371	0	1018 722
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)															
16	:	30	s/d	16	:	45	134	0	54	0					
16	:	45	s/d	17	:	00	143	0	65	0					
17	:	00	s/d	17	:	15	122	0	72	0					
17	:	15	s/d	17	:	30	143	1	101	0	542	1	292	0	835 602
17	:	30	s/d	17	:	45	176	0	86	0	584	1	324	0	909 650
17	:	45	s/d	18	:	00	190	0	96	0	631	1	355	0	987 703
18	:	00	s/d	18	:	15	139	3	85	0	648	4	368	0	1020 727
18	:	15	s/d	18	:	30	189	2	55	0	694	5	322	0	1021 765
18	:	30	s/d	18	:	45	194	1	104	0	712	6	340	0	1058 788
18	:	45	s/d	19	:	00	182	0	98	0	704	6	342	0	1052 780

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia															
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7															
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Timur (c)													
Arah Pergerakan		: Pergerakan Timur - Selatan (LTOR)													
Asal Kendaraan		: Jl. M.H Thamrin (Bintaro sektor 1-7)													
Tujuan Kendaraan		: Jl. Boulevard Selatan (Toll Jakarta)													
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012													
Waktu	Kendaraan / 15 menit								Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam	
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM							
					1	1.3	0.2								
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)															
07 : 00	s/d	07 : 15	125	2	59	0									
07 : 15	s/d	07 : 30	132	2	120	0									
07 : 30	s/d	07 : 45	149	0	154	0									
07 : 45	s/d	08 : 00	182	0	211	0	588	4	544	0	1136	702			
08 : 00	s/d	08 : 15	196	0	191	0	659	2	676	0	1337	797			
08 : 15	s/d	08 : 30	250	0	278	0	777	0	834	0	1611	944			
08 : 30	s/d	08 : 45	185	0	151	0	813	0	831	0	1644	979			
08 : 45	s/d	09 : 00	204	0	116	0	835	0	736	0	1571	982			
09 : 00	s/d	09 : 15	168	1	98	0	807	1	643	0	1451	937			
09 : 15	s/d	09 : 30	134	0	78	0	691	1	443	0	1135	781			
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)															
16 : 45	s/d	17 : 00	176	2	98	0									
16 : 45	s/d	17 : 00	180	2	104	0									
17 : 00	s/d	17 : 15	167	0	103	0									
17 : 15	s/d	17 : 30	200	0	118	0	723	4	423	0	1150	813			
17 : 30	s/d	17 : 45	242	0	146	0	789	2	471	0	1262	886			
17 : 45	s/d	18 : 00	300	0	168	0	909	0	535	0	1444	1016			
18 : 00	s/d	18 : 15	252	1	112	0	994	1	544	0	1539	1104			
18 : 15	s/d	18 : 30	253	0	114	0	1047	1	540	0	1588	1156			
18 : 30	s/d	18 : 45	259	1	159	0	1064	2	553	0	1619	1177			
18 : 45	s/d	19 : 00	222	0	134	0	986	2	519	0	1507	1092			

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia															
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7															
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Timur (c)													
Arah Pergerakan		: Pergerakan Timur - Barat (ST)													
Asal Kendaraan		: Jl. M.H Thamrin (Bintaro sektor 1-7)													
Tujuan Kendaraan		: Jl. Jend. Sudirman (Sektor 9)													
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012													
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam					
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM							
					1	1.3	0.2								
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)															
07 : 00	s/d	07 : 15	156	1	384	4									
07 : 15	s/d	07 : 30	147	2	342	2									
07 : 30	s/d	07 : 45	109	0	382	8									
07 : 45	s/d	08 : 00	107	2	577	4	519	5	1685	18	2209	863			
08 : 00	s/d	08 : 15	76	2	370	3	439	6	1671	17	2116	781			
08 : 15	s/d	08 : 30	100	2	380	1	392	6	1709	16	2107	742			
08 : 30	s/d	08 : 45	66	3	237	2	349	9	1564	10	1922	674			
08 : 45	s/d	09 : 00	91	1	265	3	333	8	1252	9	1593	594			
09 : 00	s/d	09 : 15	56	0	243	2	313	6	1125	8	1444	546			
09 : 15	s/d	09 : 30	47	0	213	0	260	4	958	7	1222	457			
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)															
16 : 30	s/d	16 : 45	154	1	411	0									
16 : 45	s/d	17 : 00	166	1	435	0									
17 : 00	s/d	17 : 15	128	1	358	0									
17 : 15	s/d	17 : 30	164	3	552	0	612	6	1756	0	2374	971			
17 : 30	s/d	17 : 45	142	2	494	0	600	7	1839	0	2446	977			
17 : 45	s/d	18 : 00	171	2	531	0	605	8	1935	0	2548	1002			
18 : 00	s/d	18 : 15	152	1	473	0	629	8	2050	0	2687	1049			
18 : 15	s/d	18 : 30	118	1	445	0	583	6	1943	0	2532	979			
18 : 30	s/d	18 : 45	122	1	343	0	563	5	1792	0	2360	928			
18 : 45	s/d	19 : 00	121	1	312	0	513	4	1573	0	2090	833			

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia																
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7																
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Timur (c)														
Arah Pergerakan		: Pergerakan Timur - Utara (RT)														
Asal Kendaraan		: Jl. M.H Thamrin (Bintaro sektor 1-7)														
Tujuan Kendaraan		: Jl. Boulevard Utara (Kantor Pemasaran)														
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012														
Waktu	Kendaraan / 15menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam						
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM								
	1	1.3	0.2													
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)																
07	:	00	s/d	07	:	15	89	1	177	0						
07	:	15	s/d	07	:	30	76	1	192	0						
07	:	30	s/d	07	:	45	66	1	194	0						
07	:	45	s/d	08	:	00	60	0	289	0	291	3	852	0	1146	465
08	:	00	s/d	08	:	15	47	3	253	0	249	5	928	0	1182	441
08	:	15	s/d	08	:	30	40	2	189	0	213	6	925	0	1144	406
08	:	30	s/d	08	:	45	40	5	111	0	187	10	842	0	1039	368
08	:	45	s/d	09	:	00	44	2	115	0	171	12	668	0	851	320
09	:	00	s/d	09	:	15	42	0	111	0	166	9	526	0	701	283
09	:	15	s/d	09	:	30	39	0	102	0	165	7	439	0	611	262
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)																
16	:	30	s/d	16	:	45	87	2	212	0						
16	:	45	s/d	17	:	00	100	2	224	0						
17	:	00	s/d	17	:	15	77	1	178	0						
17	:	15	s/d	17	:	30	78	1	248	0	342	6	862	0	1210	522
17	:	30	s/d	17	:	45	77	2	274	0	332	6	924	0	1262	525
17	:	45	s/d	18	:	00	84	1	358	0	316	5	1058	0	1379	534
18	:	00	s/d	18	:	15	71	0	250	0	310	4	1130	0	1444	541
18	:	15	s/d	18	:	30	66	0	239	0	298	3	1121	0	1422	526
18	:	30	s/d	18	:	45	52	2	194	0	273	3	1041	0	1317	485
18	:	45	s/d	19	:	00	49	0	189	0	238	2	872	0	1112	415

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia														
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7														
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Barat (d)												
Arah Pergerakan		: Pergerakan Barat - Utara (LTOR)												
Asal Kendaraan		: Jl. Jend. Sudirman (Bintaro sektor 9)												
Tujuan Kendaraan		: Jl. Boulevard Utara (Kantor Pemasaran)												
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012												
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam				
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM						
					1	1.3	0.2							
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)														
07 : 00	s/d	07 : 15	13	0	14	0								
07 : 15	s/d	07 : 30	13	0	16	0								
07 : 30	s/d	07 : 45	9	0	10	0								
07 : 45	s/d	08 : 00	17	2	5	0	52	2	45	0	99	64		
08 : 00	s/d	08 : 15	16	0	20	0	55	2	51	0	108	68		
08 : 15	s/d	08 : 30	20	2	16	0	62	4	51	0	117	77		
08 : 30	s/d	08 : 45	21	0	14	0	74	4	55	0	133	90		
08 : 45	s/d	09 : 00	23	0	7	0	80	2	57	0	139	94		
09 : 00	s/d	09 : 15	19	0	7	0	83	2	44	0	129	94		
09 : 15	s/d	09 : 30	11	0	4	0	74	0	32	0	106	80		
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)														
16 : 30	s/d	16 : 45	17	0	15	0								
16 : 45	s/d	17 : 00	23	0	20	0								
17 : 00	s/d	17 : 15	16	0	16	0								
17 : 15	s/d	17 : 30	15	0	13	0	71	0	64	0	135	84		
17 : 30	s/d	17 : 45	13	0	12	0	67	0	61	0	128	79		
17 : 45	s/d	18 : 00	25	1	25	0	69	1	66	0	136	84		
18 : 00	s/d	18 : 15	12	0	13	0	65	1	63	0	129	79		
18 : 15	s/d	18 : 30	21	1	11	0	71	2	61	0	134	86		
18 : 30	s/d	18 : 45	12	0	6	0	70	2	55	0	127	84		
18 : 45	s/d	19 : 00	11	0	4	0	56	1	34	0	91	64		

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia																
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7																
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Barat (d)														
Arah Pergerakan		: Pergerakan Barat - Timur (ST)														
Asal Kendaraan		: Jl. Jend. Sudirman (Bintaro sektor 9)														
Tujuan Kendaraan		: Jl. M.H. Thamrin (Bintaro sektor 1-7)														
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012														
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam						
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM								
					1	1.3	0.2									
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)																
07	:	00	s/d	07	:	15	107	0	503	1						
07	:	15	s/d	07	:	30	119	1	608	4						
07	:	30	s/d	07	:	45	116	2	594	1						
07	:	45	s/d	08	:	00	141	0	562	5	483	3	2267	11	2753	940
08	:	00	s/d	08	:	15	140	0	517	4	516	3	2281	14	2800	976
08	:	15	s/d	08	:	30	166	0	428	2	563	2	2101	12	2666	986
08	:	30	s/d	08	:	45	135	3	294	1	582	3	1801	12	2386	946
08	:	45	s/d	09	:	00	159	2	380	1	600	5	1619	8	2224	930
09	:	00	s/d	09	:	15	147	0	361	1	607	5	1463	5	2075	906
09	:	15	s/d	09	:	30	134	2	345	0	575	7	1380	3	1962	860
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)																
16	:	30	s/d	16	:	45	146	4	333	0						
16	:	45	s/d	17	:	00	168	4	342	0						
17	:	00	s/d	17	:	15	146	2	263	0						
17	:	15	s/d	17	:	30	153	3	335	0	613	13	1273	0	1899	885
17	:	30	s/d	17	:	45	142	1	340	0	609	10	1280	0	1899	878
17	:	45	s/d	18	:	00	146	0	344	0	587	6	1282	0	1875	851
18	:	00	s/d	18	:	15	140	0	271	0	581	4	1290	0	1875	844
18	:	15	s/d	18	:	30	170	1	298	0	598	2	1253	0	1853	851
18	:	30	s/d	18	:	45	185	1	331	0	641	2	1244	0	1887	892
18	:	45	s/d	19	:	00	178	1	323	0	673	3	1223	0	1899	922

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia																
Hasil Survei di Simpang Bintaro Jaya Sektor 7																
Persimpangan		: Kaki Persimpangan Barat (d)														
Arah Pergerakan		: Pergerakan Barat - Selatan (RT)														
Asal Kendaraan		: Jl. Jend. Sudirman (Bintaro sektor 9)														
Tujuan Kendaraan		: Jl. Boulevard Selatan (Toll Jakarta)														
Hari / Tanggal		: Kamis / 29 Maret 2012														
Waktu	Kendaraan / 15 menit				Kendaraan / jam				Kend / jam	Smp / jam						
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM								
	1	1.3	0.2													
Puncak Pagi (07:00 s/d 09:30)																
07	:	00	s/d	07	:	15	150	11	6	1						
07	:	15	s/d	07	:	30	236	11	18	0						
07	:	30	s/d	07	:	45	205	8	15	0						
07	:	45	s/d	08	:	00	183	9	21	0	774	39	60	1	873	837
08	:	00	s/d	08	:	15	213	3	25	1	837	31	79	1	947	893
08	:	15	s/d	08	:	30	190	4	16	0	791	24	77	1	892	838
08	:	30	s/d	08	:	45	167	7	12	0	753	23	74	1	850	798
08	:	45	s/d	09	:	00	162	6	14	0	732	20	67	1	819	771
09	:	00	s/d	09	:	15	147	5	13	0	666	22	55	0	743	706
09	:	15	s/d	09	:	30	136	6	13	0	612	24	52	0	688	654
Puncak Sore (16:30 s/d 19:00)																
16	:	30	s/d	16	:	45	111	8	29	0						
16	:	45	s/d	17	:	00	127	9	40	0						
17	:	00	s/d	17	:	15	116	9	27	0						
17	:	15	s/d	17	:	30	110	12	15	0	464	38	111	0	613	536
17	:	30	s/d	17	:	45	113	8	22	0	466	38	104	0	608	536
17	:	45	s/d	18	:	00	114	6	26	0	453	35	90	0	578	517
18	:	00	s/d	18	:	15	108	2	12	0	445	28	75	0	548	496
18	:	15	s/d	18	:	30	112	3	19	0	447	19	79	0	545	488
18	:	30	s/d	18	:	45	142	3	15	0	476	14	72	0	562	509
18	:	45	s/d	19	:	00	133	3	14	0	495	11	60	0	566	521

HASIL SURVEY PEJALAN KAKI YANG MENYEBRANG SIMPANG BINTARO SEKTOR 7							
Lokasi : Simpang Bintaro Jaya Sektor 7							
Hari / Tanggal : Kamis / 29 Maret 2012							
Siklus	Waktu Siklus (detik)	Waktu Siklus		Utara (Orang)	Barat (Orang)	Selatan (Orang)	Timur (Orang)
		(detik)	(menit)				
Jam Puncak Pagi 07.00-09.30 wib							
1	154	154	2.57	-	1	-	-
2	154	308	5.13	-	-	2	-
3	154	462	7.70	-	-	-	1
4	154	616	10.27	-	-	1	2
5	154	770	12.83	-	-	1	1
6	154	924	15.40	-	-	2	1
7	154	1078	17.97	1	-	-	-
8	154	1232	20.53	1	-	2	1
9	154	1386	23.10	-	-	1	-
10	154	1540	25.67	-	1	-	-
11	154	1694	28.23	-	-	1	1
12	154	1848	30.80	-	-	1	2
13	154	2002	33.37	2	-	1	1
14	154	2156	35.93	-	-	2	1
15	154	2310	38.50	-	-	1	2
16	154	2464	41.07	-	-	1	-
17	154	2618	43.63	-	-	1	-
18	154	2772	46.20	-	-	-	-
19	154	2926	48.77	-	-	-	-
20	154	3080	51.33	-	-	-	2
21	154	3234	53.90	-	-	-	-
22	154	3388	56.47	-	-	-	-
23	154	3542	59.03	-	-	-	-
24	154	3696	61.60	-	-	-	1
25	154	3850	64.17	-	-	-	-
26	154	4004	66.73	1	-	1	-
27	154	4158	69.30	-	-	-	2
28	154	4312	71.87	-	-	-	-
29	154	4466	74.43	-	-	2	-
30	154	4620	77.00	-	-	-	1
31	154	4774	79.57	-	-	-	-
32	154	4928	82.13	-	-	-	1
33	154	5082	84.70	1	-	-	-
34	154	5236	87.27	-	-	-	-
35	154	5390	89.83	1	-	-	1
36	154	5544	92.40	-	1	-	-
37	154	5698	94.97	-	-	1	-
38	154	5852	97.53	-	-	1	-
39	154	6006	100.10	-	1	1	1
40	154	6160	102.67	-	-	-	-

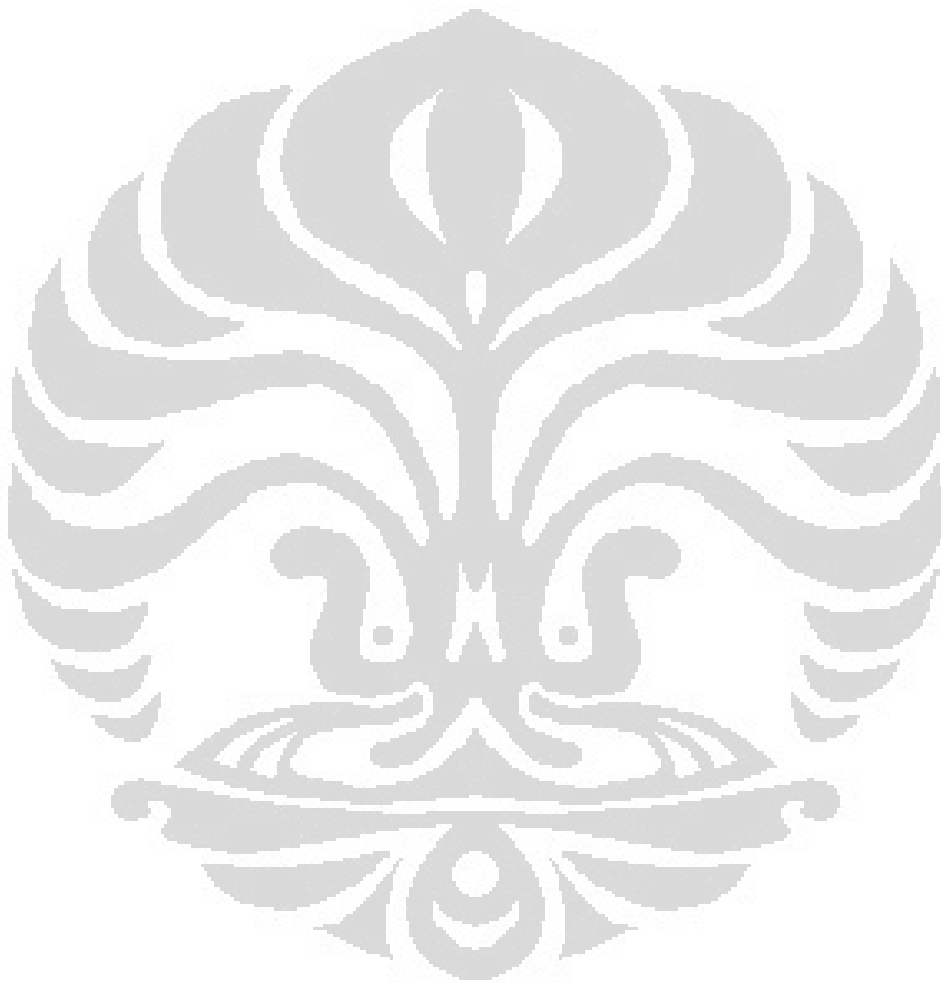
HASIL SURVEY PEJALAN KAKI YANG MENYEBRANG SIMPANG BINTARO SEKTOR 7							
Lokasi : Simpang Bintaro Jaya Sektor 7							
Hari / Tanggal : Kamis / 29 Maret 2012							
Siklus	Waktu Siklus (detik)	Waktu Siklus		Utara (Orang)	Barat (Orang)	Selatan (Orang)	Timur (Orang)
		(detik)	(menit)				
Jam Puncak Pagi 07.00-09.30 wib							
41	154	6314	105.23	-	-	-	2
42	154	6468	107.80	-	-	-	-
43	154	6622	110.37	-	-	-	-
44	154	6776	112.93	-	1	-	-
45	154	6930	115.50	-	-	-	-
46	154	7084	118.07	1	-	-	-
47	154	7238	120.63	-	-	-	-
48	154	7392	123.20	-	-	-	-
49	154	7546	125.77	-	-	-	-
50	154	7700	128.33	-	-	-	-
51	154	7854	130.90	-	-	-	-
52	154	8008	133.47	-	-	-	-
53	154	8162	136.03	-	-	-	-
54	154	8316	138.60	-	-	-	-
55	154	8470	141.17	-	-	-	-
56	154	8624	143.73	-	-	-	-
57	154	8778	146.30	-	-	-	-
58	154	8932	148.87	-	-	-	-
59	154	9086	151.43	-	-	-	-

HASIL SURVEY PEJALAN KAKI YANG MENYEBRANG SIMPANG BINTARO SEKTOR 7							
Lokasi : Simpang Bintaro Jaya Sektor 7							
Hari / Tanggal : Kamis / 29 Maret 2012							
Siklus	Waktu Siklus (detik)	Waktu Siklus		Utara (Orang)	Barat (Orang)	Selatan (Orang)	Timur (Orang)
		(detik)	(menit)				
Jam Puncak Sore 16.30-19.00 wib							
1	139	139	2.32	1	2	-	-
2	139	278	4.63	2	-	1	-
3	139	417	6.95	-	-	1	1
4	139	556	9.27	-	1	-	1
5	139	695	11.58	2	-	-	-
6	139	834	13.90	-	-	-	-
7	139	973	16.22	-	-	-	-
8	139	1112	18.53	-	-	-	-
9	139	1251	20.85	-	-	-	-
10	139	1390	23.17	-	-	-	-
11	139	1529	25.48	-	-	-	-
12	139	1668	27.80	-	-	-	2
13	139	1807	30.12	-	-	2	2
14	139	1946	32.43	-	-	2	1
15	139	2085	34.75	1	-	1	-
16	139	2224	37.07	-	-	-	1
17	139	2363	39.38	-	-	1	-
18	139	2502	41.70	-	-	-	-
19	139	2641	44.02	-	-	-	-
20	139	2780	46.33	-	-	-	-
21	139	2919	48.65	-	-	-	-
22	139	3058	50.97	-	-	-	1
23	139	3197	53.28	-	-	1	-
24	139	3336	55.60	-	-	-	-
25	139	3475	57.92	-	-	-	-
26	139	3614	60.23	-	-	-	-
27	139	3753	62.55	-	-	-	1
28	139	3892	64.87	-	-	1	-
29	139	4031	67.18	-	-	-	-
30	139	4170	69.50	-	-	-	-
31	139	4309	71.82	-	-	-	-
32	139	4448	74.13	-	-	-	2
33	139	4587	76.45	-	-	2	-
34	139	4726	78.77	-	-	-	-
35	139	4865	81.08	-	-	-	-
36	139	5004	83.40	-	-	-	-
37	139	5143	85.72	-	-	-	-
38	139	5282	88.03	1	-	-	-
39	139	5421	90.35	-	1	-	-
40	139	5560	92.67	-	-	-	-

HASIL SURVEY PEJALAN KAKI YANG MENYEBRANG SIMPANG BINTARO SEKTOR 7							
Lokasi : Simpang Bintaro Jaya Sektor 7							
Hari / Tanggal : Kamis / 29 Maret 2012							
Siklus	Waktu Siklus (detik)	Waktu Siklus		Utara (Orang)	Barat (Orang)	Selatan (Orang)	Timur (Orang)
		(detik)	(menit)				
Jam Puncak Sore 16.30-19.00 wib							
41	139	5699	94.98	-	-	-	-
42	139	5838	97.30	-	-	-	2
43	139	5977	99.62	1	-	2	-
44	139	6116	101.93	-	1	-	-
45	139	6255	104.25	-	-	-	1
46	139	6394	106.57	-	-	1	1
47	139	6533	108.88	-	-	1	-
48	139	6672	111.20	-	-	-	-
49	139	6811	113.52	-	-	-	-
50	139	6950	115.83	-	-	-	-
51	139	7089	118.15	-	-	-	1
52	139	7228	120.47	-	-	1	1
53	139	7367	122.78	-	-	1	2
54	139	7506	125.10	-	-	2	-
55	139	7645	127.42	-	-	-	-
56	139	7784	129.73	-	-	-	1
57	139	7923	132.05	-	-	1	1
58	139	8062	134.37	-	-	1	1
59	139	8201	136.68	-	-	1	-
60	139	8340	139.00	-	-	-	1
61	139	8479	141.32	-	-	1	2
62	139	8618	143.63	-	-	2	-
63	139	8757	145.95	-	-	-	-
64	139	8896	148.27	-	-	-	-
65	139	9035	150.58	-	-	-	-

LAMPIRAN III

HASIL SOFTWARE KAJI VER 1.10 F

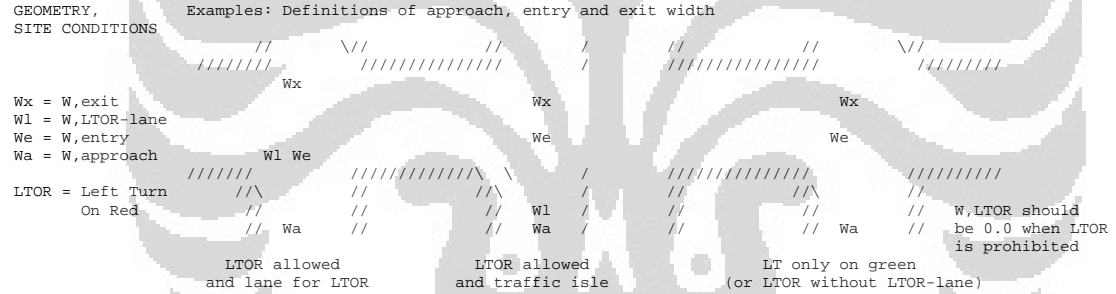


KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN City size : 1.29 Millions Date : 15 JUNI 2012
 Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS Name : BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 Purpose : Operation (intersection name, identity or name of streets) Case : 4 FASE Period : PAGI

No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS Cycle time, c= 154.0, Total lost time, LTI= 20.0

APPROACH IDENTITIES		PHASE 1:			PHASE 2:			PHASE 3:			PHASE 4:			PHASE 5:			PHASE 6:			
Approach		g:12.0, IG:5.0			g:52.0, IG:5.0			g:37.0, IG:5.0			g:33.0, IG:5.0			g: , IG: g: , IG:						
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	
U	N2	U	LTOR	GO	GO	LTOR			LTOR			LTOR			LTOR			LTOR		
	S2	S	LTOR			LTOR			LTOR	GO	GO	LTOR			LTOR	GO	GO			
NORTH	E2	T	LTOR			LTOR			LTOR			LTOR			LTOR					
	W2	B	LTOR			LTOR	GO	GO	LTOR			LTOR			LTOR					
B WEST	EAST	T																		
	SOUTH																			
	S																			

Enter an identity for each arm to be defined



Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m)				Sepa- rate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)	
							Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)			
N2	U	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	13.00	9.75	3.25	9.75	Yes	
S2	S	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	13.00	9.75	3.25	9.75	Yes	
E2	T	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	16.25	13.00	3.25	9.50	Yes	
W2	B	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	16.25	13.00	3.25	9.50	Yes	

Program version 1.10F Date of run: 120615/12:56

K A J I City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 SIGNALISED INTERSECTIONS Handled by: LUTHFAN
 Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS Intersection: BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Case : 4 FASE
 Purpose : Operation Period :

Approach	Movement	TRAFFIC FLOW MOTORISED VEHICLES (MV)												UNMOTORISED VEHICLES			
		Light Vehicles			Heavy Vehicles			Motorcycles (MC)			TOTAL Motor Vehicles			Ratio of turning		Ratio UM/MV	
		veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	LT	RT	veh/h	(12/17)
		pcu/h		pcu/h		pcu/h		pcu/h		pcu/h		pcu/h	p	p	UM	UM/MV	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2	U LT/LTOR	451	451	451	3	4	4	1388	278	555	1842	733	1010	0.97		1	0.00
	ST	4	4	4	0	0	0	5	1	2	9	5	6			0	0.00
	RT	11	11	11	1	1	1	6	1	2	18	14	15	0.02		0	0.00
	Total	466	466	466	4	5	5	1399	280	559	1869	752	1031			1	0.00
S2	S LT/LTOR	102	102	102	6	8	8	468	94	187	576	203	297	0.20		0	0.00
	ST	29	29	29	1	1	1	39	8	16	69	38	46			0	0.00
	RT	603	603	603	3	4	4	785	157	314	1391	764	921	0.76		0	0.00
	Total	734	734	734	10	13	13	1292	259	517	2036	1005	1264			0	0.00
E2	T LT/LTOR	777	777	777	0	0	0	834	167	334	1611	944	1111	0.45		0	0.00
	ST	392	392	392	6	8	8	1709	342	684	2107	742	1083			16	0.01
	RT	213	213	213	6	8	8	925	185	370	1144	406	591	0.19		0	0.00
	Total	1382	1382	1382	12	16	16	3468	694	1388	4862	2092	2785			16	0.00
W2	B LT/LTOR	62	62	62	4	5	5	51	10	20	117	77	88	0.04		0	0.00
	ST	563	563	563	2	3	3	2101	420	840	2666	986	1406			0	0.00
	RT	791	791	791	24	31	31	77	15	31	892	838	853	0.44		1	0.00
	Total	1416	1416	1416	30	39	39	2229	445	891	3675	1901	2347			1	0.00
	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																
	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																

Program version 1.10F Date of run: 120615/12:56

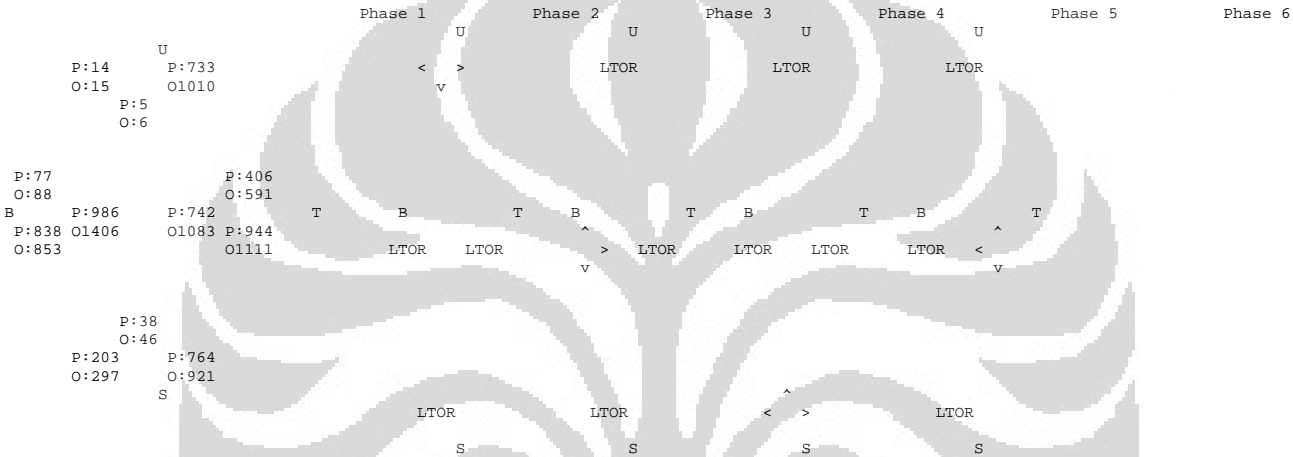
KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 Form SIG-3: CLEARANCE TIME, Intersection: BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 LOST TIME Case : 4 FASE
 Purpose : Operation Period : PAGI

EVAC. TRAFFIC ADVANCING TRAFFIC											Allred time			
Approach	Speed Ve m/sec	Approach Speed Va m/sec	U	S	T	B					(sec)			
N2	U	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	27+ 5-11	0+ 0- 0	+	-	+	-	+	-	2.10
			Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	3.2-1.1	0.0-0.0							
S2	S	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	27+ 5-11	+	-	+	-	+	-	2.10
			Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	3.2-1.1							
E2	T	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	49+ 5- 9	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+	-	+	-	+	-	4.50
			Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	5.4-0.9	0.0-0.0	0.0-0.0							
W2	B	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	49+ 5- 9	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+	-	+	-	+	-	4.50
			Time evac-adv (sec)	5.4-0.9	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0							
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimensioning times between phases (sec)											Amber	Allred		
Phase 1 ---> Phase 2											3.0	2.0		
Phase 2 ---> Phase 3											3.0	2.0		
Phase 3 ---> Phase 4											3.0	2.0		
Phase 4 ---> Phase 1											3.0	2.0		
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0		
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0		
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)											20.00			

Program version 1.10F Date of run: 120615/12:56

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY Intersection : BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 Purpose : Operation Case : 4 FASE
 Period : PAGI

Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed) EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)



Approach code	Green phase no.	in phase Split if 2-phase green	Appr type	Ratio of turning vehicles	RT-flow pcu/h	Effect. width (m)	Base saturation flow	Saturation flow	correction factors	Adjust. sat.	Traffic flow	Flow ratio	Phase ratio	Green time (sec)	Capa- city (pcu/h)	Degree of saturation							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
N2	U	1	P	0.97	0.00	0.02	14	0	9.75	5850	1.00	0.930	1.00	1.00	1.00	1.00	5439	19	SR	0.003	12.0	424	0.045
S2	S	3	P	0.20	0.00	0.76	764	0	9.75	5850	1.00	0.930	1.00	1.00	1.00	1.00	5441	802	SR	0.147	37.0	1307	0.614
E2	T	4	P	0.45	0.00	0.19	406	0	9.50 *	5697	1.00	0.928	1.00	1.00	1.00	1.00	5289	742	S	0.140	33.0	1133	0.655
W2	B	2	P	0.04	0.00	0.44	838	0	13.00	7800	1.00	0.930	1.00	1.00	1.00	1.00	7253	1824	SR	0.251	52.0	2449	0.745

Total lost time, LTI : 20.0 sec Unadj. cycle time Cua : 154.0 sec Correction factors are NOT shown if IFR : 0.543 (= sum of FRcrit)
 Adjusted cycle time, c: sec adj. saturation flow is user input. Efficiency: 0.673 (= IFR + LTI/c)

Comments: Form SIG-1 settings used for calculations!
 Comments: Eff width=exit. LT-, RT-, P-corr not used!

Program version 1.10F Date of run: 120615/12:56

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 Intersection: BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY Cycle time : 154.0 sec Case : 4 FASE
 Purpose : Operation Prob. for overloading: 5.00 % Period : PEGI

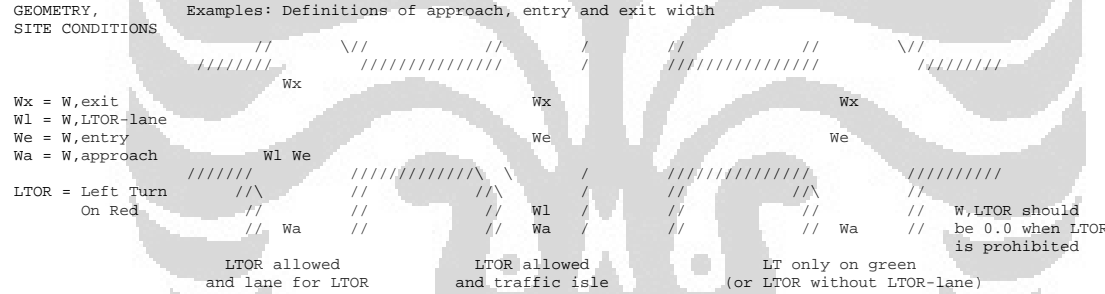
Approach code	FLOW (pcu/h)		Capacity	Degree of saturation	Green ratio	No of queuing vehicles(pcu)				Queue Length	Stop Rate NS	No. of stops NSV	Delay				
	Q Used	Q SIG-4				gr= g/c	NQ1	NQ2	Total NQ = NQ1+NQ2				NQmax	Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu	Tot Delay D * Q sec
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)		
N2	U	19	19	424	0.045	0.078	0.00	0.75	0.75	1	2	0.833	16	65.70	4.33	70.02	1330
S2	S	802	802	1307	0.614	0.240	0.29	30.57	30.87	43	88	0.810	649	52.94	4.33	57.27	45927
E2	T	1148	742	1133	0.655	0.214	0.45	44.88	45.33	63	97	0.831	954	56.72	3.68	60.40	69340
W2	B	1824	1824	2449	0.745	0.338	0.96	69.04	70.00	97	149	0.807	1473	46.53	3.76	50.29	91738
LTOR,all		1957	1957											0.00	6.00	6.00	11742
Flow adj(Qadj):		406															
Tot flow :		5750(Qtot)															
Comments		Results indicate US-HCM85 level-of-service D															
Program version 1.10F		Date of run: 120615/12:56															

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN City size : 1.29 Millions Date : 15 JUNI 2012
 Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS Name : BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 Purpose : Operation (intersection name, identity or name of streets) Case : 4 FASE Period : SORE

No. of phases: 4, in EXISTING SIGNAL SETTINGS Cycle time, c= 139.0, Total lost time, LTI= 20.0

APPROACH IDENTITIES		PHASE 1:			PHASE 2:			PHASE 3:			PHASE 4:			PHASE 5:			PHASE 6:			
Approach		g:12.0, IG:5.0			g:37.0, IG:5.0			g:37.0, IG:5.0			g:33.0, IG:5.0			g: , IG:			g: , IG:			
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	
U	N2	U	LTOR	GO	GO	LTOR			LTOR			LTOR			LTOR			LTOR		
	S2	S	LTOR			LTOR			LTOR	GO	GO	LTOR			LTOR	GO	GO			
NORTH	E2	T	LTOR			LTOR			LTOR			LTOR			LTOR					
	W2	B	LTOR			LTOR	GO	GO	LTOR			LTOR								
B WEST	EAST	T																		
	SOUTH																			
	S																			

Enter an identity for each arm to be defined



Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m)				Sepa- rate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)	
							Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)			
N2	U	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	13.00	9.75	3.25	9.75	Yes	
S2	S	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	13.00	9.75	3.25	9.75	Yes	
E2	T	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	16.25	13.00	3.25	9.50	Yes	
W2	B	COM	High	Yes	0.00	Yes	NA	16.25	13.00	3.25	9.50	Yes	

Program version 1.10F Date of run: 120615/13:20

K A J I City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 SIGNALISED INTERSECTIONS Handled by: LUTHFAN
 Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS Intersection: BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Case : 4 FASE
 Purpose : Operation Period :

Approach	Movement	TRAFFIC FLOW MOTORISED VEHICLES (MV)											UNMOTORISED VEHICLES				
		Light Vehicles			Heavy Vehicles			Motorcycles (MC)			TOTAL Motor Vehicles		Ratio of turning		Ratio UM/MV		
		veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	LT	RT	veh/h	UM/MV
		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2	U LT/LTOR	390	390	390	11	14	14	732	146	293	1133	551	697	0.95		0	0.00
	ST	4	4	4	0	0	0	9	2	4	13	6	8			0	0.00
	RT	22	22	22	0	0	0	9	2	4	31	24	26	0.04		0	0.00
	Total	416	416	416	11	14	14	750	150	301	1177	581	731			0	0.00
S2	S LT/LTOR	818	818	818	13	17	17	87	17	35	918	852	870	0.40		0	0.00
	ST	27	27	27	1	1	1	18	4	7	46	32	36			0	0.00
	RT	648	648	648	368	478	478	727	145	291	1743	1272	1417	0.59		0	0.00
	Total	1493	1493	1493	382	496	496	832	166	333	2707	2156	2323			0	0.00
E2	T LT/LTOR	994	994	994	1	1	1	544	109	218	1539	1104	1213	0.41		0	0.00
	ST	629	629	629	8	10	10	2050	410	820	2687	1049	1459			0	0.00
	RT	310	310	310	4	5	5	1130	226	452	1444	541	767	0.20		0	0.00
	Total	1933	1933	1933	13	16	16	3724	745	1490	5670	2694	3439			0	0.00
W2	B LT/LTOR	65	65	65	1	1	1	63	13	25	129	79	92	0.06		0	0.00
	ST	581	581	581	4	5	5	1290	258	516	1875	844	1102			0	0.00
	RT	445	445	445	28	36	36	75	15	30	548	496	511	0.35		0	0.00
	Total	1091	1091	1091	33	42	42	1428	286	571	2552	1419	1705			0	0.00
	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																
	LT/LTOR																
	ST																
	RT																
	Total																

Program version 1.10F Date of run: 120615/13:20

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 Form SIG-3: CLEARANCE TIME, Intersection: BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 LOST TIME Case : 4 FASE
 Purpose : Operation Period : SORE

EVAC. TRAFFIC A D V A N C I N G T R A F F I C										Allred		
Approach	Speed	Approach	U	S	T	B					time	
	Ve	Speed									(sec)	
	m/sec	Va	m/sec									
N2	U	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	27+ 5-11	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	2.10
			Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	3.2-1.1	0.0-0.0	-	-	-	-	
S2	S	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	27+ 5-11	+ -	+ -	+ -	+ -	2.10
			Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	3.2-1.1	-	-	-	-	
E2	T	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	49+ 5- 9	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	4.50
			Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	5.4-0.9	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	
W2	B	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	49+ 5- 9	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	4.50
			Time evac-adv (sec)	5.4-0.9	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dimensioning times between phases (sec)											Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2											3.0	2.0
Phase 2 ---> Phase 3											3.0	2.0
Phase 3 ---> Phase 4											3.0	2.0
Phase 4 ---> Phase 1											3.0	2.0
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0											0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)											20.00	

Program version 1.10F Date of run: 120615/13:20

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY Intersection : BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 Purpose : Operation Case : 4 FASE
 Period : SORE

Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed) EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)

Approach code	Green phase no.	In phase Split if 2-phase green	Appr type	Ratio of turning vehicles	RT-flow pcu/h	Effect. width (m)	Base saturation flow	Saturation flow	correction factors	Adjust. flow	Traffic flow	Flow ratio	Phase ratio	Green time (sec)	Capa- city (pcu/h)	Degree of saturation							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
N2	U	1	P	0.95	0.00	0.04	24	0	9.75	5850	1.00	0.930	1.00	1.00	1.00	1.00	5441	30	SR	0.006	12.0	470	0.064
S2	S	3	P	0.40	0.00	0.59	1272	0	9.75	5850	1.00	0.930	1.00	1.00	1.00	1.00	5441	1304	SR	0.240	37.0	1448	0.901
E2	T	4	P	0.41	0.00	0.20	541	0	9.50 *	5697	1.00	0.930	1.00	1.00	1.00	1.00	5298	1049	S	0.198	33.0	1258	0.834
W2	B	2	P	0.06	0.00	0.35	496	0	13.00	7800	1.00	0.930	1.00	1.00	1.00	1.00	7254	1340	SR	0.185	37.0	1931	0.694

Total lost time, LTI : 20.0 sec Unadj. cycle time Cua : 139.0 sec Correction factors are NOT shown if IFR : 0.628 (= sum of FRcrit)
 Adjusted cycle time, c: sec adj. saturation flow is user input. Efficiency: 0.772 (= IFR + LTI/c)

Comments: Form SIG-1 settings used for calculations!
 Comments: Eff width=exit. LT-, RT-, P-corr not used!

Program version 1.10F Date of run: 120615/13:20

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS City : TANGERANG SELATAN Date : 15 JUNI 2012
 Intersection: BINTARO JAYA SEKTOR 7 INTERSECTION Handled by: LUTHFAN
 Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY Cycle time : 139.0 sec Case : 4 FASE
 Purpose : Operation Prob. for overloading: 5.00 % Period : SORE

Approach code	FLOW (pcu/h)		Capacity	Degree of saturation	Green ratio	No of queuing vehicles(pcu)				Queue Length	Stop Rate NS	No. of stops	Delay				
	Q	Used				gr=	NQ1	NQ2	Total NQ = NQ1+NQ2				NQmax	Q1(m)	NS	NSV	Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)		
N2	U	30	30	470	0.064	0.086	0.00	1.06	1.06	1	2	0.827	25	58.34	4.34	62.68	1880
S2	S	1304	1304	1448	0.901	0.266	3.82	48.60	52.42	73	150	0.937	1222	58.73	4.12	62.85	81956
E2	T	1590	1049	1258	0.834	0.237	1.97	58.37	60.34	84	129	0.885	1407	56.04	3.77	59.81	95101
W2	B	1340	1340	1931	0.694	0.266	0.63	46.57	47.20	66	102	0.821	1100	47.08	3.68	50.76	68024
LTOR,all		2586	2586										0.00	6.00	6.00	15516	
Flow adj(Qadj):		541										Total: 3754		Total delay(sec):		262477	
Tot flow :		6850(Qtot)										Mean number of stops/pcu: 0.55		Mean intersection delay(sec/pcu):		38.32	

Comments Results indicate US-HCM85 level-of-service D
 Program version 1.10F Date of run: 120615/13:20