

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA RUAS DAN SIMPANG EMPAT BERSINYAL JALAN RAYA SEMPLAK KOTA BOGOR MENGUNAKAN METODE MKJI 1997

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata (S-1)




UNIVERSITAS
MERCU BUANA

CHOIRUL FAZRIN AMINUDIN

4118310022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2022**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Pendidikan Jenjang Strata 1 (S-1). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Judul Tugas Akhir : **ANALISIS KINERJA RUAS DAN SIMPANG EMPAT BERSINYAL JALAN RAYA SEMPLAK KOTA BOGOR MENGGUNAKAN METODE MKJI 1997**

Disusun Oleh :

Nama : CHOIRUL FAZRIN AMINUDIN

NIM : 41118310022

Jurusan/ Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang

sarjana : Tanggal : 29 September 2022

Mengetahui :

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji





Sylvia Indriany, ST, MT.

Muhammad Isradi, ST, MT

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil



Novika Candra Fertilia, S.T., M.T.

	LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : CHOIRUL FAZRIN AMINUDIN
NIM : 41118310022
Jurusan/ Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Bekasi, 08 September 2022

Yang memberi pernyataan



Choirul Fazrin Aminudin

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Puji syukur penulis panjatkan panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, atas segala kebaikan, berkat, dan anugrahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk dapat lulus mendapatkan gelar sarjana Strata satu (S-1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Sebagai judul Tugas Akhir ini adalah “Analisis Kinerja Ruas dan Simpang Empat Bersinyal Jalan Raya Semplak Kota Bogor Menggunakan Metode Mkji 1997”. Dengan segala keterbatasan yang ada penulisan berusaha menghasilkan karya yang dapat memberikan masukan di bidang manajemen transportasi, serta dapat membantu dalam memecahkan permasalahan yang ada.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Dr. Harwikarya, M.T. selaku Wakil Rektor Pembelajaran, Ristek, dan Kemahasiswaan Universitas Mercubuana.
2. Sylvia Indriany, Ir, MT selaku Dosen Pembimbing serta Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana Meruya yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Novika Candra Fertilia, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Kampus D.
4. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
5. Ucapan terima kasih kepada keluarga saya. Ayah, ibu, Nunuy Nourma Nia, Dian Nur Ainun, yang telah memberi kasih sayang, materi, dukungan moril, dan Doa yang tiada henti sehingga sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ucapan terima kasih kepada teman-teman yang membantu dalam melakukan survey lapangan yaitu Willi Ferdianto, Rully Ruhiyat, Adimas Bagus, Ajie Jodi, Aldiansyah juga yang selalu menyemangati, memotivasi, dan membantu penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini dan kebaikannya yang terus diberikan kepada penulis.

Kata Pengantar

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena keterbatasan dan pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini

Dan pada akhirnya, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan dapat memberikan sumbangan lebih dalam ilmu pengetahuan. Dan semoga Allah memberikan kekuatan dan kemudahan kepada kita dalam menjalankan ikhtiar di jalan-Nya. Amin

Bekasi, 08 September 2022

Penulis,



Choirul Fazrin Aminudin



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI
COVER

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG.....	II
LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR.....	III
ABSTRAK.....	II
ABSTRACT.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVIII
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Rumusan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian	I-3
1.7 Sistematika Penelitian	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Pengertian Jalan	II-1
2.2 Sistem Jaringan Jalan	II-1
2.3 Ruas Jalan.....	II-1
2.4 Klasifikasi Jalan	II-2
2.5 Perilaku Lalu-lintas	II-4
2.6 Simpang (<i>Intersection</i>).....	II-6
2.7 Jenis-Jenis Persimpangan.....	II-7
2.7.1. Persimpangan Sebidang.....	II-7
2.7.2. Persimpangan tidak Sebidang.....	II-9
2.8 Pemilihan Jenis Simpang	II-10
2.9 Sinyal.....	II-12
2.10 Analisa Kinerja Simpang Berisinyal	II-15
2.10.1. Kapasitas	II-16

2.10.2.	Penentuan Waktu Sinyal	II-20
2.10.3.	Waktu Hijau	II-21
2.10.4.	Derajat Kejenuhan.....	II-22
2.10.5.	Panjang Antrian.....	II-22
2.10.6.	Angka Henti	II-23
2.10.7.	Rasio Kendaraan Terhenti.....	II-24
2.10.8.	Tundaan.....	II-24
2.11	Analisa Kinerja Ruas Jalan Perkotaan.....	II-28
2.11.1.	Penampang Melintang Jalan Perkotaan	II-28
2.11.2.	Arus dan Komposisi Lalu-lintas.....	II-29
2.11.3.	Ekivalen Mobil Penumpang (emp)	II-30
2.11.4.	Hambatan Samping	II-30
2.11.5.	Kecepatan Arus Bebas	II-31
2.11.6.	Kapasitas	II-34
2.11.7.	Perilaku Lalu-lintas	II-37
2.11.8.	Tingkat Pelayanan Ruas (Level of Service).....	II-38
2.12	Kondisi Wilayah Studi	II-40
2.13.1.	Geometrik Simpang	II-40
2.13.2.	Fase Lalu Lintas	II-42
2.13	Penelitian Terdahulu.....	II-43
2.14	<i>Research gap</i>	II-51
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1	Tahapan Penelitian.....	III-1
3.2	Lokasi Penelitian.....	III-2
3.3	Studi Literatur	III-2
3.4	Survei Pendahuluan.....	III-2
3.5	Tahap Pengumpulan Data	III-3
3.6	Metode Pengumpulan.....	III-6
3.7	Analisis Data	III-8
3.8	Tahapan Perhitungan.....	III-8
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Data Masukkan dan Kondisi Eksisting	IV-1
4.1.1.	Waktu Survey	IV-1
4.1.2.	Data Geometrik Simpang.....	IV-1

4.1.3.	Tata Guna Lahan dan Hambatan Samping	IV-3
4.1.4.	Volume Lalu Lintas	IV-4
4.1.5.	Fase Lalu Lintas dan Waktu Siklus Eksisting	IV-12
4.2.	Analisa Simpang Bersinyal	IV-14
4.2.1.	Arus Jenuh Dasar (S_0)	IV-14
4.2.2.	Arus Jenuh Yang Disesuaikan (S)	IV-15
4.2.3.	Rasio Arus (FR)	IV-19
4.2.4.	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	IV-20
4.2.5.	Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)	IV-20
4.2.6.	Panjang Antrian (NQ)	IV-20
4.2.7.	Kendaraan Terhenti (NS)	IV-22
4.2.8.	Tundaan	IV-23
4.2.9.	Tingkat Pelayanan Simpang	IV-27
4.3.	Alternatif Permasalahan	IV-28
4.3.1.	Alternatif Permasalahan dengan Penyesuaian Waktu Siklus	IV-28
4.3.2.	Alternatif Permasalahan dengan Merubah Fase Sinyal Menjadi 2 Fase Terlawan	IV-37
4.3.3.	Alternatif Permasalahan dengan Merubah Fase Sinyal menjadi 2 Fase Terlawan dan Terlindung Sekaligus Pelarangan Belok Kanan.	IV-46
4.3.4.	Alternatif Permasalahan dengan Merubah Fase Sinyal Menjadi 3 Fase Terlindung Sekaligus Pelarangan Belok Kanan	IV-62
4.4.	Analisis Ruas Jalan	IV-79
4.4.1.	Lokasi Survey	IV-79
4.4.2.	Kondisi Geometrik Jalan	IV-79
4.4.3.	Data Volume Lalu Lintas	IV-80
4.4.4.	Kecepatan	IV-82
4.4.5.	Kapasitas Jalan (C) & Q/C Rasio Arus	IV-85
4.4.6.	Kinerja Ruas Jalan	IV-88
4.5.	Analisis Pertumbuhan Lalu-lintas 5 Tahun Mendatang	IV-88
BAB V PENUTUP		V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
3.2.	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi menurut kelas jalan	II-3
Tabel 2. 2 Golongan medan	II-3
Tabel 2. 3 Faktor pesen k x LHRT.....	II-11
Tabel 2. 4 Rasio kendaraan berdasarkan ukuran jumlah penduduk.....	II-12
Tabel 2. 5 Hubungan jenis kendaraan dengan emp untuk tipe pendekat terlindung dan terlawan.....	II-15
Tabel 2. 6 Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS).....	II-18
Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian untuk Tipe lingkungan jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan tak bermotor (FSF)	II-18
Tabel 2. 8 Hubungan ukuran kota dengan jenis kendaraan	II-29
Tabel 2. 9 Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu-arah.....	II-30
Tabel 2. 10 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan.....	II-30
Tabel 2. 11 Kecepatan arus bebas dasar (FVO) untuk jalan perkotaan	II-32
Tabel 2. 12 Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas (FXW) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan	II-32
Tabel 2. 13 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFVSF) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan bahu.	II-33
Tabel 2. 14 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FFVSF) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan kereb.	II-33
Tabel 2. 15 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFVCS), jalan perkotaan	II-34
Tabel 2. 16 Kapasitas dasar jalan perkotaan (CO).....	II-35
Tabel 2. 17 Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FCW)	II-35
Tabel 2. 18 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCSP).....	II-35
Tabel 2. 19 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCSF) pada jalan perkotaan dengan bahu	II-36
Tabel 2. 20 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FCSF) jalan perkotaan dengan kereb	II-36

Tabel 2. 21 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCCS) pada jalan perkotaan	II-37
Tabel 2. 22 Klasifikasi karakteristik dari LOS untuk ruas.....	II-39
Tabel 2. 23 Penelitian Terdahulu	II-43
Tabel 4. 1 Lebar Pendekat.....	IV-2
Tabel 4. 2 Tata Guna Lahan.....	IV-3
Tabel 4. 3 Volume lalu-lintas kend/15 menit pada lengan Barat dan Timur	IV-5
Tabel 4. 4 Volume lalu-lintas kend/15 menit pada lengan Selatan dan Utara	IV-6
Tabel 4. 5 Rekapitulasi volume lalu-lintas kend/jam.....	IV-7
Tabel 4. 6 Arus Lalu Lintas Simpang Pada Jam Puncak Pagi, (Selasa, 12 Juli 2021, 06.30 – 07.30).....	IV-8
Tabel 4. 7 Arus Lalu Lintas Simpang Pada Jam Puncak Siang, (Selasa, 12 Juli 2021, 12.30 – 13.30).....	IV-9
Tabel 4. 8 Arus Lalu Lintas Simpang Pada Jam Puncak Sore, (Selasa, 12 Juli 2021, 16.45 – 17.45).....	IV-10
Tabel 4. 9 Waktu Siklus Eksisting (pagi dan siang)	IV-13
Tabel 4. 10 Waktu Siklus Eksisting (sore).....	IV-13
Tabel 4. 11 Nilai arus jenuh yang disesuaikan.....	IV-19
Tabel 4. 12 Nilai Rasio Arus (FR)	IV-19
Tabel 4. 13 Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Eksisting sore	IV-20
Tabel 4. 14 Jumlah Antrian NQ Total dan NQ MAX.....	IV-22
Tabel 4. 15 Panjang Antrian (QL).....	IV-22
Tabel 4. 16 Nilai Angka Henti (NS) dan Jumlah Kendaraan Terhenti NSV	IV-23
Tabel 4. 17 Nilai Tundaan Geometri (DG)	IV-24
Tabel 4. 18 Nilai Tundaan Total (D x Q) Esisting Sore.....	IV-25
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Keseluruhan Kinerja Simpang Eksisting.....	IV-26
Tabel 4. 20 Tingkat Pelayanan Simpang Eksisting.....	IV-27
Tabel 4. 21 Perubahan waktu siklus (pagi dan siang) Alternatif 1	IV-29
Tabel 4. 22 Perubahan waktu siklus (sore) Alternatif 1	IV-29
Tabel 4. 23 Perubahan waktu siklus (sore) Alternatif 1	IV-29
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 1	IV-31
Tabel 4. 25 Jumlah Antrian NQ Total dan NQ MAX Alternatif 1	IV-32
Tabel 4. 26 Panjang Antrian (QL) Alternatif 1	IV-33

Tabel 4. 27	Angka Henti (NS) dan Jumlah Kendaraan Terhenti NSV Alternatif 1..	IV-33
Tabel 4. 28	Nilai Tundaan Geometri (DG) Alternatif 1.....	IV-34
Tabel 4. 29	Nilai Tundaan Total (D x Q) Eksisting Sore Alternatif 1	IV-35
Tabel 4. 30	Hasil Perhitungan Keseluruhan Kinerja Simpang Alternatif 1	IV-36
Tabel 4. 31	Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Alternatif 1.....	IV-37
Tabel 4. 32	SIG II Alternatif 2	IV-40
Tabel 4. 33	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Tiap Pendekat Alternatif 2	IV-44
Tabel 4. 34	Hasil dari Rasio Arus (FR) Alternatif 2	IV-44
Tabel 4. 35	Hasil dari Rasio Arus (FR) Alternatif 2 Sore.....	IV-45
Tabel 4. 36	Perbandingan Hasil IFR Eksisting dan IFR Alternatif 2.....	IV-45
Tabel 4. 37	SIG II Alternatif 3	IV-49
Tabel 4. 38	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Tiap Pendekat Alternatif 3	IV-52
Tabel 4. 39	Hasil dari Rasio Arus (FR) Alternatif 3	IV-52
Tabel 4. 40	Hasil dari Rasio Fase (FR) Alternatif 3	IV-53
Tabel 4. 41	Perubahan waktu siklus (pagi) Alternatif 3.....	IV-54
Tabel 4. 42	Perubahan waktu siklus (siang) Alternatif 1	IV-54
Tabel 4. 43	Perubahan waktu siklus (sore) Alternatif 3.....	IV-54
Tabel 4. 44	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 3	IV-56
Tabel 4. 45	Jumlah Antrian NQ Total dan NQ MAX Alternatif 3	IV-57
Tabel 4. 46	Panjang Antrian (QL) Alternatif 3	IV-57
Tabel 4. 47	Angka Henti (NS) dan Jumlah Kendaraan Terhenti NSV Alternatif 3..	IV-58
Tabel 4. 48	Nilai Tundaan Geometri (DG) Alternatif 3.....	IV-59
Tabel 4. 49	Nilai Tundaan Total (D x Q) Eksisting Sore Alternatif 3	IV-60
Tabel 4. 50	Hasil Perhitungan Keseluruhan Kinerja Simpang Alternatif 3	IV-61
Tabel 4. 51	Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Alternatif 3.....	IV-62
Tabel 4. 52	SIG II Alternatif 4	IV-65
Tabel 4. 53	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Tiap Pendekat Alternatif 4	IV-66
Tabel 4. 54	Hasil dari Rasio Arus (FR) Alternatif 4	IV-66
Tabel 4. 55	Hasil dari Rasio Fase (FR) Alternatif 4	IV-67
Tabel 4. 56	Perubahan waktu siklus (pagi) Alternatif 4.....	IV-68
Tabel 4. 57	Perubahan waktu siklus (siang) Alternatif 4.....	IV-68
Tabel 4. 58	Perubahan waktu siklus (sore) Alternatif 4.....	IV-68
Tabel 4. 59	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 4.....	IV-70
Tabel 4. 60	Jumlah Antrian NQ Total dan NQ MAX Alternatif 4	IV-71

Tabel 4. 61 Panjang Antrian (QL) Alternatif 4	IV-72
Tabel 4. 62 Angka Henti (NS) dan Jumlah Kendaraan Terhenti NSV Alternatif 4..	IV-72
Tabel 4. 63 Nilai Tundaan Geometri (DG) Alternatif 4.....	IV-73
Tabel 4. 63 Nilai Tundaan Total (D x Q) Eksisting Sore Alternatif 4.....	IV-74
Tabel 4. 64 Hasil Perhitungan Keseluruhan Kinerja Simpang Alternatif 2.....	IV-76
Tabel 4. 65 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Alternatif 4.....	IV-77
Tabel 4. 66 Tingkat Pelayanan Simpang Eksisting, Alternatif , Alternatif 2, Alternatif 3, dan Alternatif 4	IV-78
Tabel 4. 68 Data Geometrik Jl. Raya Ciampea dan Jl. Ring Road Yasmin.....	IV-80
Tabel 4. 69 Volume Kendaraan & Volume Lalu Lintas (smp/jam) Jl. Ring Road Yasmin (Barat)	IV-81
Tabel 4. 70 Volume Kendaraan & Volume Lalu Lintas (smp/jam) Jl. Ring Road Yasmin (Timur).....	IV-81
Tabel 4. 71 Kecepatan Survey Ruas Jl. Ring Road Yasmin	IV-83
Tabel 4. 72 Resume Hasil Kecepatan Pada Jam Puncak	IV-84
Tabel 4. 73 Hasil Kecepatan Operasional.....	IV-85
Tabel 4. 74 Kapasitas Ruas Jl Ring Road Yasmin.....	IV-87
Tabel 4. 75 Q/C Derajat Kejenuhan / Rasio Ruas Jl Ring Road Yasmin.....	IV-87
Tabel 4. 76 Kinerja Ruas Jl. Ring Road Yasmin	IV-88
Tabel 4. 77 Pertumbuhan Kendaraan Bermotor Di Kota Bogor.....	IV-90
Tabel 4. 78 Nilai Rasio Arus (FR) 5 Tahun Mendatang.....	IV-92
Tabel 4. 79 Nilai Derajat Kejenuhan (DS) 5 Tahun Mendatang.....	IV-92
Tabel 4. 80 Jumlah Antrian NQ Total dan NQ MAX 5 Tahun Mendatang.....	IV-93
Tabel 4. 81 Panjang Antrian (QL) 5 Tahun Mendatang	IV-93
Tabel 4. 82 Nilai Angka Henti (NS) dan Jumlah Kendaraan Terhenti NSV Eksisting 5 Tahun Mendatang	IV-93
Tabel 4. 83 Nilai Tundaan Geometri (DG)	IV-94
Tabel 4. 84 Nilai Tundaan Total (D x Q) 5 Tahun Mendatang.....	IV-94
Tabel 4. 85 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Tahun 2022 dan 2027	IV-94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perilaku lalu-lintas pada simpang empat lengan	II-5
Gambar 2. 2 Berbagai jenis persimpangan jalan sebidang.....	II-9
Gambar 2. 3 Beberapa contoh simpang susun jalan bebas hambatan.....	II-10
Gambar 2. 4 Pemilihan simpang bersinyal empat lengan yang paling ekonomis pada daerah perkotaan, konstruksi baru. Ukuran kota 1 - 3 juta, rasio belok kiri dan kanan 10%	II-11
Gambar 2. 5 Tipikal pengaturan fase APILL pada simpang 3.....	II-14
Gambar 2. 6 Tipikal pengaturan 3 fase APILL pada simpang 4, khususnya pemisahan	II-14
Gambar 2. 7 Tipikal pengaturan 4 fase APILL pada simpang 4, khususnya pemisahan	II-15
Gambar 2. 8 Arus jenuh untuk pendekat tipe P.....	II-17
Gambar 2. 9 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (FG).....	II-19
Gambar 2. 10 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (FP).....	II-20
Gambar 2. 11 Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian	II-21
Gambar 2. 12 Jumlah kendaraan antri (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ1).....	II-23
Gambar 2. 13 Perhitungan jumlah antrian (NQMAX) dalam smp	II-23
Gambar 2. 14 Penetapan tundaan lalu-lintas rata-rata (DT).....	II-25
Gambar 2. 15 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan ..	II-27
Gambar 2. 16 Penjelasan istilah geometrik yang digunakan untuk jalan perkotaan.	II-29
Gambar 2. 17 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu arah	II-37
Gambar 2. 18 Simpang Bersinyal Jalan Raya Semplak Kota Bogor	II-40
Gambar 2. 19 Lokasi Penelitian Jl. Raya Semplak (Utara).....	II-41
Gambar 2. 20 Lokasi Penelitian Jl. Brigjen Saptadji Hadiprawira (Selatan).....	II-41
Gambar 2. 21 Lokasi Penelitian Jl. Raya Ciampea (Barat).....	II-42
Gambar 2. 22 Lokasi Penelitian Jl. Ring Road Yasmin (Timur)	II-42
Gambar 2. 23 Pembagian Fase Eksisting.....	II-42
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	III-1

Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	III-2
Gambar 3. 3 Sketsa titik surveyor	III-5
Gambar 3. 4 Form Survey	III-7
Gambar 3. 5 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal dengan MKJI 1997	III-9
Gambar 3. 6 Prosedur Perhitungan untuk jalan perkotaan dengan metode MKJI 1997	III-10
Gambar 4. 1 Simpang Jalan Raya Ciampea	IV-2
Gambar 4. 2 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Pagi (06.30 – 07.30).....	IV-11
Gambar 4. 3 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Siang (12.30 – 13.30).....	IV-11
Gambar 4. 4 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Sore (16.45 – 17.45)	IV-12
Gambar 4. 5 Kondisi Fase Eksisting Pagi, Siang dan Sore.....	IV-13
Gambar 4. 6 Diagram fase lalu – lintas eksisting jam pagi dan siang.....	IV-14
Gambar 4. 7 Diagram fase lalu – lintas eksisting jam sore	IV-14
Gambar 4. 8 Diagram fase lalu-lintas jam pagi (Alternatif 1)	IV-30
Gambar 4. 9 Diagram fase lalu-lintas jam siang (Alternatif 1).....	IV-30
Gambar 4. 10 Diagram fase lalu-lintas jam sore (Alternatif 1).....	IV-30
Gambar 4. 11 Fase Lalu-lintas Setelah Diubah Menjadi 2 Fase Alternatif 2.....	IV-38
Gambar 4. 12 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Pagi (06.30 – 07.30) Alternatif 2	IV-38
Gambar 4. 13 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Siang (12.30 – 13.30) Alternatif 2	IV-39
Gambar 4. 14 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Sore (16.45 – 17.45) Alternatif 2	IV-39
Gambar 4. 15 Grafik Untuk Mencari So Terlawan Selatan Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	IV-41
Gambar 4. 16 Grafik Untuk Mencari So Terlawan Selatan Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	IV-42
Gambar 4. 17 Grafik Untuk Mencari So Terlawan Selatan Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	IV-43
Gambar 4. 18 Grafik Untuk Mencari So Terlawan Selatan Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	IV-43
Gambar 4. 19 Fase Lalu-lintas Setelah Dirubah Menjadi 2 Fase (Alternatif 3).....	IV-46

Gambar 4. 20 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Pagi (06.30 – 07.30) Alternatif 3.	IV-47
Gambar 4. 21 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Siang (12.30 – 13.30) Alternatif 3	IV-47
Gambar 4. 22 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Sore (16.45 – 17.45) Alternatif 3	IV-48
Gambar 4. 23 Grafik Untuk Mencari So Terlawan Selatan Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	IV-50
Gambar 4. 24 Grafik Untuk Mencari So Terlawan Selatan Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	IV-51
Gambar 4. 25 Diagram fase lalu-lintas jam pagi (Alternatif 3)	IV-55
Gambar 4. 26 Diagram fase lalu-lintas jam sore (Alternatif 3).....	IV-55
Gambar 4. 27 Diagram fase lalu-lintas jam sore (Alternatif 3).....	IV-55
Gambar 4. 28 Fase Lalu-lintas Setelah Dirubah Menjadi 3 Fase.....	IV-63
Gambar 4. 29 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Pagi (06.30 – 07.30) Alternatif 4	IV-63
Gambar 4. 30 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Siang (12.30 – 13.30) Alternatif 4 IV-	64
Gambar 4. 31 Distribusi Arus Lalu Lintas Puncak Sore (16.45 – 17.45) Alternatif 4	IV-64
Gambar 4. 32 Diagram fase lalu-lintas jam pagi (Alternatif 4)	IV-69
Gambar 4. 33 Diagram fase lalu-lintas jam siang (Alternatif 4).....	IV-69
Gambar 4. 34 Diagram fase lalu-lintas jam sore (Alternatif 4).....	IV-69
Gambar 4. 35 Denah Lokasi Survey Ruas Jalan Ring Road Yasmin	IV-79
Gambar 4. 36 Kecepatan Operasional Fungsi dari DS Untuk Jalan Banyak Lajur dan Satu Arah	IV-85

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (VOLUME LALU LINTAS)

Lampiran A1. Volume kend/15 menit pada lengan Utara dan lengan Selatan LA-1

Lampiran A2. Volume kend/15 menit pada lengan Timur dan lengan Barat LA-2

LAMPIRAN B (FORMULIR SIG EKSISTING)

Lampiran B1. Formulir SIG I Eksisting Pagi dan Siang LB-1

Lampiran B2. Formulir SIG I Eksisting Sore LB-2

Lampiran B3. SIG - IV Eksisting Jam Pagi LB-3

Lampiran B4. SIG- IV Eksisting Jam Siang LB-4

Lampiran B5. SIG- IV Eksisting Jam Sore LB-5

Lampiran B6. SIG- V Eksisting Jam Pagi LB-6

Lampiran B7. SIG- V Eksisting Jam Siang LB-7

Lampiran B8. SIG- V Eksisting Jam Sore LB-8

LAMPIRAN C (ALTERNATIF 1)

Lampiran C1. SIG - IV Alternatif 1 Jam Pagi LC-1

Lampiran C2. SIG - IV Alternatif 1 Jam Siang LC-2

Lampiran C3. SIG - IV Alternatif 1 Jam Sore LC-3

Lampiran C4. SIG - V Alternatif 1 Jam Pagi LC-4

Lampiran C5. SIG - V Alternatif 1 Jam Siang LC-5

Lampiran C6. SIG - V Alternatif 1 Jam Sore LC-6

LAMPIRAN D (ALTERNATIF 2)

Lampiran D1. SIG - II Alternatif 2 Jam Pagi LD-1

Lampiran D2. SIG - II Alternatif 2 Jam Siang LD-2

Lampiran D3. SIG - IV Alternatif 2 Jam Pagi LD-3

Lampiran D4. SIG - IV Alternatif 2 Jam Siang LD-4

Lampiran D5. SIG - IV Alternatif 2 Jam Sore LD-5

LAMPIRAN E (ALTERNATIF 3)

Lampiran E 1. SIG – II Alternatif 3 Jam Pagi LE-1

Lampiran E 2. SIG – II Alternatif 3 Jam Siang LE-2

Lampiran E 3. SIG - IV Alternatif 3 Jam Pagi LE-3

Lampiran E 4. SIG - IV Alternatif 3 Jam Siang LE-4

Lampiran E 5. SIG - IV Alternatif 3 Jam Sore	LE-5
Lampiran E 6. SIG - V Alternatif 3 Jam Pagi.....	LE-6
Lampiran E 7. SIG - V Alternatif 3 Jam Siang.....	LE-7
Lampiran E 8. SIG - V Alternatif 3 Jam Sore	LE-8

LAMPIRAN F (ALTERNATIF 4)

Lampiran F 1. SIG II – Alternatif 4 Jam Pagi	LF-1
Lampiran F 2. SIG II – Alternatif 4 Jam Siang	LF-2
Lampiran F 3. SIG IV – Alternatif 4 Jam Pagi.....	LF-3
Lampiran F 4. SIG IV – Alternatif 4 Jam Siang.....	LF-4
Lampiran F 5. SIG IV – Alternatif 4 Jam Sore.....	LF-5
Lampiran F 6. SIG V – Alternatif 4 Jam Pagi	LF-6
Lampiran F 7. SIG V – Alternatif 4 Jam Siang	LF-7
Lampiran F 8. SIG V – Alternatif 4 Jam Siang	LF-8

LAMPIRAN G (ANALISIS 5 TAHUN MENDATANG)

Lampiran G 1. SIG II – 5 Tahun Mendatang Jam Pagi	LG-1
Lampiran G 2. SIG II – 5 Tahun Mendatang Jam Siang	LG-2
Lampiran G 3. SIG II – 5 Tahun Mendatang Jam Sore.....	LG-3
Lampiran G 4. SIG IV – 5 Tahun Mendatang Jam Pagi.....	LG-4
Lampiran G 5. SIG IV – 5 Tahun Mendatang Jam Siang.....	LG-5
Lampiran G 6. SIG IV – 5 Tahun Mendatang Jam Sore	LG-6
Lampiran G 7. SIG IV – 5 Tahun Mendatang Jam Pagi.....	LG-7
Lampiran G 8. SIG IV – 5 Tahun Mendatang Jam Siang.....	LG-8
Lampiran G 9. SIG IV – 5 Tahun Mendatang Jam Sore	LG-9