

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA SERPONG,  
BUNDARAN ALAM SUTERA, TANGERANG SELATAN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA  
(MKJI) 1997**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Disusun Oleh:**

**NAMA : RADITHYA RIZKY RAMADHAN**

**NIM : 41115110154**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2017**

**i**

 MERCU BUANA	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA  PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  FAKULTAS TEKNIK  UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	<b>Q</b>
--	---	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Raya Serpong, Bundaran Alam Sutera, Tangerang Selatan Dengan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997**

Disusun oleh :  
**N a m a** : Radithya Rizky Ramadhan  
**N I M** : 41115110154  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana : Tanggal : 17 Februari 2017

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Alizar, M.T.

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Jakarta, 17 Februari 2017

Mengetahui,  
**Ketua Penguji**





Ir. Zainal Arifin, M.T.

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



Acep Hidayat, S.T., M.T.

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG TUGAS AKHIR</b> <b>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : **ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA  
SERPONG, BUNDARAN ALAM SUTERA, TANGERANG  
SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE MANUAL  
KAPASITAS JALAN INDONESIA (MKJI) 1997**

Disusun oleh :

**Nama** : Radithya Rizky Ramadhan  
**NIM** : 41115110154  
**Jurusan / Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan telah diverifikasi untuk disidangkan pada :

Tanggal : Februari 2017

**Pembimbing**



**Ir. Alizar, M.T.**



**Ketua Program Studi**



**Acep Hidayat, S.T., M.T.**

ii

iii

	<b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Radithya Rizky Ramadhan

Nomor Induk Mahasiswa : 41115110154

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 17 Februari 2017

Yang membuat pernyataan



  
 Radithya Rizky Ramadhan

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wbr.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan kasih sayang penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Raya Serpong, Bundaran Alam Sutera, Tangerang Selatan Dengan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997”** tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program S1 Jurusan Teknik Sipil, Mercu Buana.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini :

1. Kepada kedua orang tua saya tercinta yang selalu memberikan dukungan, perhatian, dan semangat yang tidak ada henti – hentinya pada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Alizar, MT. selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, pengarahan, dan masukan yang bermanfaat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Widodo Budi Dermawan, MSCE dan bapak Isradi selaku dosen di Mercu Buana yang telah meluangkan waktu, pendapat dan pemikirannya untuk memberi nasihat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Teman – teman yang turut membantu dalam survey lalu lintas serta memberi masukan dalam penulisan dan perhitungan dalam analisis Tugas Akhir ini.

Demikian penulis ucapkan terimakasih dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum wr.wbr.

Jakarta, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I -1
1.1. Latar Belakang .....	I -1
1.2. Perumusan Masalah .....	I -3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I -3
1.4. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I -3
1.5. Sistematika Penulisan .....	I -5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	II -1
2.1. Hirarki Jalan .....	II -1
2.2. Pengendalian Persimpangan.....	II -3
2.2.1 Pengendalian persimpangan dengan APILL.....	II -3
2.2.2 Tujuan alat pemberi isyarat lalu lintas.....	II -4
2.2.3 Jenis – jenis alat pemberi isyarat lalu lintas.....	II -5
2.3. Parameter pengaturan sinyal .....	II -7
2.3.1 Fase Lampu Lalu Lintas ( Phase ) .....	II -8
2.3.2 Waktu Hijau dan Waktu Hijau Efektif .....	II -8
2.3.3 Waktu Antar Hijau (Intergreen, IG) .....	II -9
2.3.4 Waktu Siklus (Cycle Time) .....	II -10
2.3.5 Waktu Hilang (Lost Time, LTI) .....	II -11
2.3.6 Diagram Fase .....	II -11
2.4. Definisi Persimpangan .....	II -12
2.4.1 Jenis – jenis Persimpangan .....	II -12
2.5. Sinyal .....	II -14

2.6.	Pergerakan dan Konflik Pada Persimpangan .....	II -15
2.7.	Pengaturan Lampu Lalu Lintas .....	II -16
2.8.	Kapasitas .....	II -17
2.9.	Analisis Simpang Bersinyal Dengan Metode MKJI 1997 .....	II -18
2.9.1	Data Masukan .....	II -19
2.10.	Satuan Mobil Penumpang (SMP).....	II -20
2.11.	Tingkat Pelayanan Simpang.....	II -46
2.12.	Studi Terkait .....	II -47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		III -1
3.1.	Lokasi Studi .....	III -1
3.1.1	Gambar Geometrik Simpang .....	III -1
3.2.	Diagram Alir Penyelesaian Masalah.....	III -3
3.3.	Pengumpulan Data .....	III -4
3.4.	Pengolahan Data dan Analisis.....	III -5
3.5.	Prosedur Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal dengan MKJI 1997 ...	III -6
3.6.	Tata Cara Perhitungan Analisis Kapasitas Simpang.....	III -7
3.7.	Hasil Yang Diharapkan.....	III -11
BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....		IV -1
4.1.	Kondisi Eksisting Simpang Bersinyal.....	IV -1
4.1.1	Geometrik Simpang.....	IV -1
4.1.2	Volume Arus Lalu Lintas .....	IV -5
4.1.3	Fase Lalu Lintas dan Waktu Siklus Eksisting .....	IV -7
4.2.	Analisa Kinerja Simpang Eksisting .....	IV -8
4.3.1	Arus Jenuh Dasar (So).....	IV -8
4.3.2	Arus jenuh (S) yang disesuaikan .....	IV -10
4.3.3	Rasio Arus.....	IV -13
4.3.4	Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS).....	IV -14
4.3.5	Panjang Antrian (NQ).....	IV -15
4.3.6	Angka Kendaraan Terhenti (NS) .....	IV -19
4.3.7	Rasio Kendaraan Terhenti ( $P_{SV} = NS_{Total}$ ) .....	IV -19
4.3.8	Tundaan .....	IV -20
4.3.9	Tingkat Pelayanan Simpang .....	IV -23
4.3.	Alternatif Pemecahan Masalah Pertama .....	IV -24

4.3.1	Penyesuaian Waktu Siklus dan Menghilangkan Hambatan Samping	IV -24
4.3.2	Panjang Antrian (NQ).....	IV -27
4.3.3	Angka Kendaraan Terhenti (NS).....	IV -30
4.3.4	Rasio Kendaraan Terhenti (PSV) = NSTotal.....	IV -31
4.3.5	Tundaan .....	IV -31
4.3.6	Tingkat Pelayanan Simpang .....	IV -34
4.4.	Alternatif Pemecahan Masalah Kedua.....	IV -35
4.5.	Hasil Analisis Kinerja Simpang Bersinyal.....	IV -36
BAB V .....		IV -1
KESIMPULAN DAN SARAN .....		V -1
5.1.	Kesimpulan .....	V -1
5.2.	Saran.....	V -2
DAFTAR PUSTAKA .....		xiii





## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. 1. Peta simpang jalan Raya Serpong Tangerang – jalan Boulevard Alam Sutera Tangerang – Jalan Raya Serpong Tangerang</i> .....	I -4
<i>Gambar 2. 1. Persimpangan dengan dua fase</i> .....	II -8
<i>Gambar 2. 2. Grafik model arus jenuh rata – rata</i> .....	II -9
<i>Gambar 2. 3. Grafik model waktu siklus</i> .....	II -11
<i>Gambar 2. 4. Grafik model diagram fase</i> .....	II -12
<i>Gambar 2. 5. Jenis Pergerakan Arus Lalu Lintas</i> .....	II -15
<i>Gambar 2. 6. Ilustrasi tentang pergerakan arus lalu lintas</i> .....	II -16
<i>Gambar 2. 7. Pendekat dan Sub – pendekat</i> .....	II -20
<i>Gambar 2. 8. Tipikal pengaturan fase APILL pada simpang tiga</i> .....	II -23
<i>Gambar 2. 9. Tipikal pengaturan 3 fase APILL pada simpang 4, khususnya pemisahan pergerakan belok kanan</i> .....	II -23
<i>Gambar 2. 10. Tipikal pengaturan 4 fase APILL pada simpang 4, khususnya pemisahan pergerakan belok kanan</i> .....	II -24
<i>Gambar 2. 11. Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan</i> ..	II -25
<i>Gambar 2. 12. Lebar pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas</i> .....	II -27
<i>Gambar 2. 13. Model dasar untuk arus jenuh (Akelik, 1989)</i> .....	II -28
<i>Gambar 2. 14. Grafik arus jalan dasar untuk pendekat tipe O</i> .....	II -30
<i>Gambar 2. 15. Faktor penyesuaian untuk kelandaian (Fg)</i> .....	II -33
<i>Gambar 2. 16. Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (Fp)</i> .....	II -34
<i>Gambar 2. 17. Faktor penyesuaian untuk belok kanan (Frt)</i> .....	II -35
<i>Gambar 2. 18. Faktor penyesuaian untuk belok kiri (Flt)</i> .....	II -36
<i>Gambar 2. 19. Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian</i> .....	II -38
<i>Gambar 2. 20. Jumlah kendaraan tersisa (smp) dari sisa fase sebelumnya</i> .....	II -42
<i>Gambar 2. 21. Jumlah kendaraan yang datang kemudian antri pada fase merah</i> ..	II -42
<i>Gambar 2. 22. Jumlah kendaraan yang datang kemudian antri pada fase merah</i> ..	II -43
<i>Gambar 2. 23. Penetapan tundaan lalu lintas rata – rata (DT)</i> .....	II -45
<i>Gambar 3. 1. Simpang Bundaran Alam Sutera</i> .....	III -1
<i>Gambar 3. 2. Foto situasi Lokasi Jl. Raya Serpong arah BSD</i> .....	III -2

<i>Gambar 3. 3. Foto situasi Jl.Alam Sutra Boulevard arah BSD.....</i>	<i>III -2</i>
<i>Gambar 3. 4. Foto situasi Jl. Serpong Raya arah Tangerang .....</i>	<i>III -2</i>
<i>Gambar 3. 5. Flow chart penyelesaian masalah. ....</i>	<i>III -3</i>
<i>Gambar 3. 6. Lokasi Penelitian Simpang Bundaran Alam Sutera. ....</i>	<i>III -4</i>
<i>Gambar 3. 7. Prosedur Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal dengan Metode MKJI 1997. ....</i>	<i>III -6</i>
<i>Gambar 4. 1. Simpang Bundaran Alam Sutera. ....</i>	<i>IV -3</i>
<i>Gambar 4. 2. Gambar arus lalu lintas kendaraan bermotor pada jam puncak. ....</i>	<i>IV -6</i>
<i>Gambar 4. 3. Gambar Pembagian Fase Lalu Lintas Eksisting.....</i>	<i>IV -7</i>
<i>Gambar 4. 4. Diagram fase lalu – lintas eksisting simpang bundaran Alam Sutera. ....</i>	<i>IV -8</i>
<i>Gambar 4. 5. Grafik NQTotal dan NQMax eksisting. ....</i>	<i>IV -18</i>
<i>Gambar 4. 6. Diagram fase lalu – lintas Alternatif Masalah.....</i>	<i>IV -26</i>
<i>Gambar 4. 7. Grafik NQTotal dan NQMax eksisting. ....</i>	<i>IV -29</i>
<i>Gambar 4. 8. Site Plan Bundaran Alam Sutera dengan Pengaturan lalu Lintas.....</i>	<i>IV -36</i>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tipe Kendaraan.....	II -21
Tabel 2. 2. Nilai konversi smp pada simpang untuk jalan perkotaan. ....	II -21
Tabel 2. 3. Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs).....	II -31
Tabel 2. 4. Faktor koreksi hambatan samping (Fsf). ....	II -32
Tabel 2. 5. Daftar batasan waktu siklus yang dianjurkan. ....	II -38
Tabel 4. 1. Kondisi geometrik simpang.....	IV -4
Tabel 4. 2. Hasil Data Survey .....	IV -5
Tabel 4. 3. Besar Arus $Q_{ST}$ , $Q_{RT}$ , $Q_{TOTAL}$ .....	IV -6
Tabel 4. 4. Pembagian fase eksisting pada jam sibuk.....	IV -8
Tabel 4. 5. Perhitungan arus jenuh dasar ( $S_o$ ) .....	IV -10
Tabel 4. 6. Faktor Kelandaian ( $F_g$ ).....	IV -11
Tabel 4. 7. Perhitungan Nilai Arus Jenuh Rabu 9 November 2017.....	IV -13
Tabel 4. 8. Perhitungan Rasio Arus pada Jam Puncak Sore .....	IV -14
Tabel 4. 9. Derajat Kejenuhan ( $DS$ ) .....	IV -15
Tabel 4. 10. Nilai jumlah antrian yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya .....	IV -16
Tabel 4. 11. Nilai jumlah antrian yang datang selama fase merah ( $NQ_2$ ).....	IV -16
Tabel 4. 12. Nilai kendaraan antri ( $NQ_{Total}$ ).....	IV -17
Tabel 4. 13. Nilai Panjang Antrian ( $QL$ ) .....	IV -19
Tabel 4. 14. Tabel Perhitungan Kendaraan Terhenti Seluruh Lengan.....	IV -20
Tabel 4. 15. Nilai Tundaan Lalu Lintas ( $DT$ ) dan Tundaan Geometri ( $DG_j$ ).....	IV -21
Tabel 4. 16. Nilai Tundaan Total ( $D_xQ$ ) .....	IV -22
Tabel 4. 17. Nilai Hasil Keseluruhan Kinerja Simpang .....	IV -23
Tabel 4. 18. Tingkat Pelayanan Simpang .....	IV -24
Tabel 4. 19. Derajat Kejenuhan ( $DS$ ) .....	IV -27
Tabel 4. 20. Nilai jumlah antrian yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya .....	IV -27
Tabel 4. 21. Nilai jumlah antrian yang datang selama fase merah .....	IV -28
Tabel 4. 22. Nilai kendaraan antri ( $NQ_{Total}$ ) .....	IV -29
Tabel 4. 23. Nilai Panjang Antrian ( $QL$ ) .....	IV -30
Tabel 4. 24. Perhitungan Kendaraan terhenti Untuk Semua Lengan.....	IV -31
Tabel 4. 25. Nilai Tundaan Lalu Lintas ( $DT$ ) dan Tundaan Geometri ( $DG_j$ ).....	IV -32
Tabel 4. 26. Nilai Tundaan Total ( $D_xQ$ ) .....	IV -33
Tabel 4. 27. Nilai Hasil Keseluruhan Kinerja Simpang .....	IV -34
Tabel 4. 28. Tingkat Pelayanan Simpang .....	IV -35
Tabel 4. 29. Tabel Perbandingan Kondisi Eksisting dan Alternatif .....	IV -38

## DAFTAR LAMPIRAN

Formulir SIG-I MKJI simpang bersinyal bundaran Alam Sutera Tangerang Selatan.....	Lampiran -1
Formulir SIG-II MKJI simpang bersinyal bundaran Alam Sutera Tangerang Selatan.....	Lampiran -2
Formulir SIG-III MKJI simpang bersinyal bundaran Alam Sutera Tangerang Selatan.....	Lampiran -3
Formulir SIG-IV MKJI eksisting simpang bersinyal bundaran Alam Sutera Tangerang Selatan.....	Lampiran -4
Formulir SIG-V MKJI eksisting simpang bersinyal bundaran Alam Sutera Tangerang Selatan.....	Lampiran -5
Formulir SIG-IV MKJI alternatif masalah simpang bersinyal bundaran Alam Sutera Tangerang Selatan.....	Lampiran -6
Formulir SIG-V MKJI alternative masalah simpang bersinyal bundaran Alam Sutera Tangerang Selatan. ....	Lampiran -7
Lembar Asistensi.	

