

EVALUASI KINERJA SIMPANG LIMA BERSINYAL POJOK BETENG KULON YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
OTGES BERHAN RODAS LEKITOO
NPM.:10 02 13522



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2015**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Otges Berhan Rodas Lekitoo

No Mhs : 10 02 13522

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

EVALUASI KINERJA SIMPANG LIMA BERSINYAL POJOK BETENG KULON YOGYAKARTA

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 14 July 2015

Yang membuat pernyataan



(Otges Berhan Rodas Lekitoo)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI KINERJA SIMPANG LIMA
POJOK BETENG KULON YOGYAKARTA**

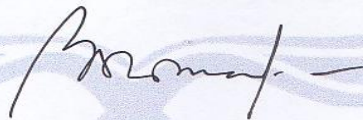
Oleh :

OTGES BERHAN RODAS LEKITOO

NPM. : 10 02 13522

telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta,

Pembimbing



(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI KINERJA SIMPANG LIMA
POJOK BETENG KULON YOGYAKARTA**

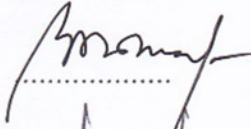
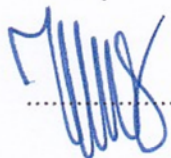


Oleh :

OTGES BERHAN RODAS LEKITOO

NPM. : 10 02 13522

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.		22-07-2015
Anggota : F.X. Pranoto Dirhan P.,S.T.,MURP		25/07 2015
Anggota : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.		22.07.2015

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Yohanes Lulie M.T., selaku Kepala Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.

6. Ayah (Alm.Yoseph Oktovianus Lekitoo) dan Ibu (Regina Rusmina Maai) yang selalu mendoakan dan membesarkan dengan penuh penuh kasih sayang serta Kakak Itom, Kakak Theo, Kakak Kalis dan Adik saya Alin yang memberikan semangat, kasih sayang, serta perhatiannya.
7. Dara Amanda Siwabessy yang selalu memberikan semangat, kasih sayang dan perhatiannya
8. Doktus, Vian, Jemmy, Josua, Stevie, Guntur, Daniel, Rhein, Panca, Umbu, Fritson dan teman-teman lain angkatan 2010-2011 Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu membantu selama penelitian.
9. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Juli 2015

Otges Berhan Rodas Lekitoo
NPM.: 10 02 13522

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Keaslian Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Evaluasi	6
2.2. Kinerja	6
2.3. Simpang.....	7
2.3.1 Simpang Menurut Jenisnya	7
2.3.2 Simpang Menurut Jenis Fasilitas Pengatur Lalu lintas	8
2.3.3 Simpang Menurut Bentuknya	8
2.4. Sinyal.....	9
2.5. Waktu Sinyal	10
2.6. Perilaku Lalu Lintas	11
2.6.1 Panjang Antrian	11
2.6.2 Rasio Kendaraan Terhenti	11
2.6.3 Tundaan	12
2.7. Kapasitas Lalu Lintas	13
2.8. Arus Lalu Lintas	13
2.9. Waktu Siklus	13
2.10. Derajat Kejenuhan	14
2.11. Volume Lalu Lintas	14

2.12. Hambatan Samping.....	14
BAB III LANDASAN TEORI.....	15
3.1. Kondisi Simpang	15
3.1.1. Kondisi Geometri dan Lingkungan	15
3.1.2. Kondisi Arus Lalu Lintas.....	16
3.2. Penggunaan Sinyal	18
3.2.1. Menghitung Besarnya <i>Clearance Time</i>	18
3.2.2. Menentukan Besarnya Waktu Hilang.....	19
3.3. Penggunaan Sinyal	20
3.3.1 Tipe Pendekat	20
3.3.2 Lebar pendekat efektif (W_e).....	21
3.3.3 Arus Jenuh Dasar.....	23
3.3.4 Faktor Penyesuaian.....	25
3.3.5 Perhitungan Arus Jenuh Disesuaikan	32
3.3.6 Rasio Arus/Arus Jenuh	33
3.3.7 Waktu Siklus dan Waktu Hijau	34
3.3.8 Kapasitas.....	37
3.4 . Panjang Antrian	38
3.5 . Kendaraan Terhenti	41
3.6 . Tundaan	41
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	46
4.1. Lokasi Penelitian	46
4.2. Alat Penelitian	48
4.3. Data Penelitian.....	48
4.3.1. Data Primer.....	48
4.3.2. Data Sekunder	49
4.4. Waktu Penelitian	49
4.5. Metode Pelaksanaan	50
4.5.1. Pengambilan Data Lebar Pendekat.....	50
4.5.2. Pengambilan Data Arus Lalu Lintas.....	50
4.5.3. Pengambilan Data Panjang Antrian.....	51
4.6. Cara Penelitian.....	51
4.7. Bagan Alir	53
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
5.1. Data Survey Lapangan.....	54
5.1.1. Kondisi Geometri Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta.....	54

5.1.2.	Data Jenis Kendaraan dan Volume Lalu Lintas di Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta	57
5.1.3.	Kondisi Lingkungan, Lebar Efektif dan Nilai Dasar Hijau Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta	59
5.1.4.	Kondisi Fase Lampu Lalu Lintas Simpang Lima Pojok Beteng Kulon	61
5.1.5.	Analisis Data dengan Metode MKJI 1997.....	62
5.1.6.	Hasil Resume Simpang Lima Pojok Beteng Kulon.....	66
5.2.	Penanganan Perbaikan Pelayanan Simpang	68
5.2.1.	Manajemen Lalu Lintas Dengan Perubahan Fase Lalu Lintas	68
5.2.2.	Prediksi Arusa Lalu Lintas untuk 10 Tahun Mendatang	71
5.2.3.	Rekayasa Simpang Dengan Perubahan Fisik	74
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		83
6.1.	Kesimpulan	83
6.2.	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA.....		86
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Faktor Ekvivalen Mobil Penumpang	16
Tabel 3.2.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	26
Tabel 3.3.	Kelas Ukuran Kota.....	26
Tabel 3.4.	Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{sf}).....	27
Tabel 3.5.	Kelas Hambatan Untuk Jalan Perkotaan.....	28
Tabel 3.6.	Waktu Siklus yang Layak	35
Tabel 3.7.	Tingkat Pelayanan Untuk Simpang Bersinyal	45
Tabel 5.1.	Lebar Ruas Jalan Simpang Lima Pojok Beteng Kulon.....	56
Tabel 5.2.	Volume Lalu Lintas Simpang Lima Pojok Beteng Kulon.....	58
Tabel 5.3.	Lebar Efektif dan Nilai Dasar Hijau	61
Tabel 5.4.	Kondisi Fase Lampu Lalu Lintas Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta.....	61
Tabel 5.5.	Hasil Perhitungan Formulir SIG-IV Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta	63
Tabel 5.6.	Hasil Perhitungan Formulir SIG-V Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta	64
Tabel 5.7.	Hasil Resume Kondisi Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta.....	67
Tabel 5.8.	Perhitungan fase berdasarkan MKJI 1997 (Alternatif 1).....	70
Tabel 5.9.	Perhitungan Penambahan Lalu Lintas Dari Ngabean	71
Tabel 5.10.	Prediksi Arus Lalu Lintas Simpang Lima Pojok Beteng Kulon.	73
Tabel 5.11.	Kondisi Simpang Pojok Beteng Kulon Dengan Perbaikan Fisik – Alternatif 1	77
Tabel 5.12.	Kondisi Simpang Pojok Beteng Kulon Dengan Perbaikan Fisik – Alternatif 2	77
Tabel 5.13.	Kondisi Simpang Pojok Beteng Kulon Dengan Perbaikan Fisik – Alternatif 3	77
Tabel 5.14.	Kondisi Simpang Pojok Beteng Kulon Dengan Perbaikan Fisik – Alternatif 4.....	78
Tabel 6.1.	Perluasan Pendekat Simpang	85
Tabel 6.2.	Pengaturan waktu hijau setelah dilakukan perubahan fisik	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jenis-Jenis Simpang Bercabang Empat	9
Gambar 3.1. Penentuan Tipe Pendekat.....	20
Gambar 3.2. Pendekat Dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas	22
Gambar 3.3. Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Tipe P.....	23
Gambar 3.4. Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan.....	24
Gambar 3.5. Pendekat Tipe O dengan Lajur Belok Kanan Terpisah	25
Gambar 3.6. Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian (F_G).....	28
Gambar 3.7. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir dan Laju Belok Kiri yang Pendek.....	29
Gambar 3.8. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}).....	31
Gambar 3.9. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT}).....	32
Gambar 3.10 Penetapan Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian.....	35
Gambar 3.11 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sebelumnya ($NQ1$)	39
Gambar 3.12 Perhitungan jumlah antrian (NQ_{MAKS}) dalam smp.....	40
Gambar 3.13 Penetapan tundaan lalu-lintas rata-rata (DT).....	43
Gambar 4.1. Lokasi Penelitian.....	46
Gambar 4.2. Lokasi Penelitian Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta	47
Gambar 4.3. Bagan Alir	53
Gambar 5.1. Kondisi Geometrik Simpang Lima Pojok Beteng Kulon Yogyakarta	55
Gambar 5.2. Tata Guna Lahan	60
Gambar 5.3. Perbaikan Simpang Pojok beteng Kulon dengan Alternatif 1....	79
Gambar 5.4. Perbaikan Simpang Pojok beteng Kulon dengan Alternatif 2....	80
Gambar 5.5. Perbaikan Simpang Pojok beteng Kulon dengan Alternatif 3....	81
Gambar 5.6. Perbaikan Simpang Pojok beteng Kulon dengan Alternatif 4....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Survei	87
Lampiran 2.	Dokumen Survei	93
Lampiran 3.	Foto Survei	94
Lampiran 4.	Formulir Survei Lapangan.....	96
Lampiran 5.	Solusi Alternatif 1 Perubahan Fisik disertai Desain Waktu Hijau	99
Lampiran 6.	Solusi Alternatif 2 Perubahan Fisik disertai Desain Waktu Hijau	104
Lampiran 7.	Solusi Alternatif 3 Perubahan Fisik disertai Desain Waktu Hijau	109
Lampiran 8.	Solusi Alternatif 4 Perubahan Fisik disertai Desain Waktu Hijau	114
Lampiran 9.	Prediksi Arus Lalu Lintas 10 Tahun mendatang Untuk Alternatif Perubahan Fisik 1	119
Lampiran 10.	Prediksi Arus Lalu Lintas 10 Tahun mendatang Untuk Alternatif Perubahan Fisik 2	120
Lampiran 11.	Prediksi Arus Lalu Lintas 10 Tahun mendatang Untuk Alternatif Perubahan Fisik 3	121
Lampiran 12.	Prediksi Arus Lalu Lintas 10 Tahun mendatang Untuk Alternatif Perubahan Fisik 4	122

INTISARI

EVALUASI KINERJA SIMPANG LIMA POJOK BETENG KULON

YOGYAKARTA, Otges Berhan Rodas Lekitoo, NPM 10.02.13522, tahun 2015, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Simpang lima Pojok Beteng Kulon merupakan simpang besar yang penataan desainnya tidak cukup baik, karena pada beberapa pendekat tidak dapat saling melihat arah arus lalu lintas. Pendekat pojok beteng tidak dapat dilihat langsung oleh pendekat utara. Hal ini dapat memungkinkan kendaraan yang berasal dari pendekat utara akan sering terjadi konflik dengan kendaraan yang berasal dari pendekat pojok beteng. Selain itu simpang besar seharusnya didukung oleh kapasitas lengan yang memiliki lebar pendekat yang memadai yaitu dapat menampung kendaraan yang menggunakan jalan tersebut. Namun, tidak dengan simpang lima Pojok Beteng Kulon pada lengan timur, barat, dan selatan yang memiliki panjang antrian yang cukup panjang. Hal ini bahkan menyebabkan beberapa kendaraan untuk menuju ke lengan yang lain harus mengalami 2 (dua) kali lampu merah.

Penelitian diawali dengan melakukan pengukuran untuk mengambil data lebar pendekat. Data yang diambil adalah semua jenis kendaraan yang melewati simpang baik kendaraan yang belok kiri, lurus, maupun belok kanan, serta besarnya panjang antrian. Penelitian dilakukan selama 2 (dua) yaitu hari Jumat 19 September 2014, Rabu 24 September 2014. Waktu pengamatan yang dipakai

dalam penelitian ini adalah pagi pukul 06.00-08.00 WIB, siang pukul 12.00-14.00 WIB, sore pukul 16.00-18.00 WIB. Data-data yang diperoleh di lapangan kemudian diolah menggunakan metode MKJI 1997.

Dari analisis data yang diperoleh dapat diketahui bahwa tundaan yang terjadi di simpang Lima Bersinyal Pojok Beteng Kulon, untuk masing-masing pendekat utara, timur, selatan, dan barat diperoleh nilai tundaan simpang rata-rata 57,77 stop/smp dan panjang antrian rata-rata 144,635 meter. Berdasarkan data diatas solusi perbaikan simpang yang paling cocok adalah desain geometri jalan disertai desain waktu hijau yang menghasilkan tundaan rata-rata simpang 34,86 dan panjang antrian rata-rata 55,69 meter.

Kata Kunci : simpang lima bersinyal, kinerja, desain waktu hijau, panjang antrian, tundaan.