

## **TUGAS AKHIR**

### **Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal pada Jalan Jati Mataram – Jalan Magelang, Sleman, Yogyakarta**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai  
Jenjang Strata-1 (S1), Jurusan Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**ALIEF KHAIRUNNISSA PERMANASARI**

**20120110241**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2016**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Laporan Penelitian Tugas Akhir Dengan Judul

**Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal pada Jalan Jati Mataram – Jalan  
Magelang, Sleman, Yogyakarta**



**Disusun oleh :**

**ALIEF KHAIRUNNISSA PERMANASARI**

**20120110241**

Telah disetujui dan disahkan oleh :

**Dr. Noor Mahmudah, S.T, M.Eng**

---

Dosen Pembimbing I Yogyakarta, Mei 2016

**Muchlisin, S.T, M.Sc**

---

Dosen Pembimbing II Yogyakarta, Mei 2016

**Emil Adly S.T., M.Eng**

---

Dosen Penguji Yogyakarta, Mei 2016

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillahirobbal'alamin segala puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Jati Mataram – Jalan Magelang.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, ST, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti , MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Ibu Dr. Noor Mahmudah, S.T, M. Eng selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini
4. Bapak Muchlisin, S.T, M.Sc selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Emil Adly, S.T, M.Eng selaku dosen penguji, terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
7. Kedua orang tua saya tercinta, Ayah dan Ibu, serta keluarga besarku.
8. Seluruh Staf Karyawan dan Karyawati Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
9. Seluruh teman – teman seperjuangan angkatan 2012 yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah SWT. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan,. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Penyusun, Mei 2016

Alief Khairunnissa

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Tugas Akhir Saya persembahkan kepada**

#### **Orang Tua Tercinta**

“Ucapan terima kasih banyak kepada Bapak dan Ibu yang telah mengerahkan semua tenaga dan pikiran sehingga anaknya dapat menjadi seorang yang seperti sekarang ini. Tiada cukup yang telah dan akan anakmu lakukan untuk membalas Kasih Sayang yang telah Bapak dan ibu berikan dengan Setulus Hati, kecuali hanya Allah *Subhanahu Wata’ala* yang dapat membalas kebaikannya. Ar-Rahman dan Ar-RahimNya akan selalu menyayangi dan melindungi Bapak dan ibu sebagaimana yang telah Bapak dan Ibu lakukan sejak kami anak-anakmu masih berada di Kandungan (*Rahim*) hingga saat ini.”

#### **Teman-temanku**

Civil 2012 khusus nya Civil E, Abang Senior, Terima Kasih atas dukungan dan supportnya, berkat kalian semua aku yang tadinya belum bisa apa-apa menjadi bisa dan mandiri dalam menjalani hidup ini.

Abang Tercinta (T.S) yang sudah bantu selama ini, dengerin semua keluh kesah adek selama ini. Tim surveyor (dwi, jenny, riris, mila, esti, yogi, deden, maga, unyil, dono, sigap, muhtar, rio, wibi, deka, roni, david, acep, arya dan teman-teman civil E yang ga bisa sebutin satu persatu ) Terima kasih atas bantuan surveynya, kalau tidak ada kalian semua, aku tidak bakalan bisa seperti sekarang ini), khususnya buat ladies – ladies (dwi, riris, jenny, ita, mila, esti) maaf kalo selalu ngrepotin selama ini, terimakasih atas jasa kalian yang gak bisa di nilai dengan apapun. Buat Jamaluddin Abdullah terimakasih atas semangatnya, pengertiannya, yang selalu temanin di susah maupun senang. Terimakasih buat teman-teman yang belum bisa disebutin namanya satu persatu, aku ucapkan banyak terima kasih dan mohon maaf sebesar-besarnya bila selama ini dalam bertutur bahasa dan bercanda yang berlebihan sampai membuat kalian merasa risi, membenci, dan kurang senang sama aku.

## **MOTTO**

Berangkatlah kamu baik keadaan merasa ringan maupun merasa berat, dan berjihadlah dengan harta dan dirimu di jalan Allah. Yang demikian adalah lebih baik bagimu jika kamu mengetahui (Qs : At-taubah ayat 41).

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (Qs : Al-mujadalah ayat 11).

Jadikan sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu, (yaitu) orang-orang yang meyakini, mereka akan menemui Tuhannya, dan bahwa mereka akan kembali kepada-Nya (Qs : Al-Baqoroh ayat 45-46).

Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain (Qs : Al-Insyiroh ayat 6-7).

Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezki dari arah yang tiada disangkanya. Dan barang siapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan keperluannya (Qs : At-Talaq 2-3).

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian .....	2
C. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
D. Batasan Masalah Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian .....	3
F. Struktur Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
A. Pengertian Transportasi.....	5
B. Simpang .....	5
a. Persimpangan Tanpa APILL .....	6
b. Persimpangan dengan APILL.....	6
C. Lalu Lintas .....	6
a. Lalu Lintas.....	6
b. Lampu Lalu Lintas .....	7
c. Peranan Sistem Lampu Lalu Lintas.....	9
D. Konflik Persimpangan dan Penentuan Fase.....	9
a. Penentuan Fase .....	10
E. Kebijakan Transportasi Perkotaan dan Manajemen Lalu Lintas .....	12
F. Evaluasi Simpang Bersinyal dengan MKJI 1997.....	15

a. Data Masukan.....	15
b. Penggunaan Sinyal .....	18
c. Penentuan Waktu Sinyal .....	22
d. Kapasitas .....	29
e. Perilaku Lalu Lintas .....	29
f. Tingkat Pelayanan Simpang .....	34
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
A. Kerangka Umum Pendekat.....	35
B. Studi Literatur .....	36
C. Penentuan Daerah Studi .....	36
D. Pengumpulan Data Primer .....	37
E. Data Penelitian .....	39
F. Pengumpulan Data Sekunder .....	39
G. Tahapan Analisis Data .....	39
<b>BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
A. Kondisi Geometri .....	42
B. Data Masukan.....	43
C. Kapasitas .....	48
D. Perilaku Lalu lintas .....	53
E. Penilaian Perilaku Lalu lintas.....	57
F. Perancangan Pengaturan Waktu Siklus dengan Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan Volume Jam Puncak (VJP) .....	58
1. Data Masukan.....	58
2. Analisis Data .....	59
G. Perancangan Pelebaran Jalan dengan Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) sdan Volume Jam Puncak (VJP) .....	63
1. Data Masukan.....	63
2. Analisis Data .....	64
H. Pembahasan Perancangan Ulang.....	68
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>75</b>
A. Kesimpulan .....	75



B. Saran.....	77
---------------	----

**Daftar Pustaka**

**Lampiran**

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2. 1 Nilai Konversi smp</u> .....	18
<u>Tabel 2. 2 Nilai Antar Hijau</u> .....	19
<u>Tabel 2. 3 Waktu Siklus Yang Disarankan</u> .....	21
<u>Tabel 2. 4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota</u> .....	23
<u>Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (<math>F_{SF}</math>)</u> .....	24
<u>Tabel 2. 6 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal</u> .....	34
Tabel 4. 1 Kondisi lingkungan jalan .....	43
Tabel 4. 2 Data Lalu Lintas Wilayah Kajian.....	44
Tabel 4. 3 Data Lalu Lintas Wilayah Kajian.....	46
Tabel 4. 4 Kondisi Persinyalan dan Tipe Pendekat.....	48
Tabel 4. 5 Arus Jenuh Dasar .....	49
Tabel 4. 6 Arus Jenuh (S).....	51
Tabel 4. 7 Kapasitas Simpang .....	52
Tabel 4. 8 Derajat Kejenuhan (DS).....	52
Tabel 4. 9 Jumlah Kendaraan Antre NQ.....	53
Tabel 4. 10 Kendaraan Henti (NS).....	54
Tabel 4. 11 Tundaan Kendaraan .....	57
Tabel 4. 12 Data Arus Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) .....	58
Tabel 4. 13 Data Arus Lalu Lintas Jam Puncak (VJP) .....	59
Tabel 4. 14 Nilai Arus Jenuh Lalu Lintas Harian Rata- Rata (LHR).....	59
Tabel 4. 15 Nilai Arus Jenuh Volume Jam Puncak (VJP).....	60
Tabel 4. 16 Nilai Kapasitas Lalu Lintas Harian Rata- Rata (LHR) .....	60
Tabel 4. 17 Nilai Kapasitas Volume Jam Puncak (VJP).....	60
Tabel 4. 18 Nilai Derajat Kejenuhan Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR).....	61
Tabel 4. 19 Nilai Derajat Kejenuhan Volume Jam Puncak (VJP) .....	61
Tabel 4. 20 Panjang Antrian Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) .....	61
Tabel 4. 21 Panjang Antrian Volume Jma Puncak (VJP) .....	62
Tabel 4. 22 Jumlah Kendaraan Henti dan Panjang Antrian Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) .....	62

Tabel 4. 23 Jumlah Kendaraan Henti dan Panjang Antrian Volume Jma Puncak (VJP) .....	62
Tabel 4. 24 Tundaan Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) .....	63
Tabel 4. 25 Tundaan Volume Jam Puncak (VJP) .....	63
Tabel 4. 26 Data Geometri Pelebaran Jalan .....	64
Tabel 4. 27 Nilai Arus Jenuh data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) .....	64
Tabel 4. 28 Nilai Arus Jenuh Data Voleme Jam Puncak (VJP).....	64
Tabel 4. 29 Nilai Kapasitas Lalu Lintas Harian Rata- Rata (LHR) .....	65
Tabel 4. 30 Nilai Kapasitas Volume Jam Puncak (VJP).....	65
Tabel 4. 31 Nilai Derajat Kejenuhan Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) .....	65
Tabel 4. 32 Nilai Derajat Kejenuhan Volume Jam Puncak (VJP) .....	66
Tabel 4. 33 Panjang Antrian Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) .....	66
Tabel 4. 34 Panjang Antrian Volume Jam Puncak (VJP) .....	66
Tabel 4. 35 Jumlah Kendaraan Henti dan Panjang Antrian Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) .....	67
Tabel 4. 36 Jumlah Kendaraan Henti dan Panjang Antrian Volume Jma Puncak (VJP) .....	67
Tabel 4. 37 Tundaan Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) .....	67
Tabel 4. 38 Tundaan Volume Jam Puncak (VJP) .....	68
Tabel 4. 39 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Alternatif 1 dan 2 .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konflik Lalu lintas pada Simpang Empat Lengan .....	10
Gambar 2. 2 Simpang Empat dengan Dua Fase.....	10
Gambar 2. 3 Simpang Empat dengan Empat Fase.....	11
Gambar 2. 4 Simpang Empat dengan Tiga Fase .....	11
Gambar 2. 5 Simpang Tiga dengan Dua Fase.....	12
Gambar 2. 6 Penentuan Lebar Efektif.....	16
Gambar 2. 7 Penentuan Waktu Siklus .....	20
Gambar 2. 8 Arus Jenuh Dasar untuk Tipe Pendekat P .....	23
Gambar 2. 9 Faktor Koreksi Gradien ( $F_G$ ).....	25
Gambar 2. 10 Faktor Koreksi Parkir .....	26
Gambar 2. 11 Faktor Koreksi Belok Kanan $P_{RT}$ .....	26
Gambar 2. 12 Faktor Koreksi Belok Kiri $F_{LT}$ .....	27
Gambar 2. 13 Jumlah Antrian Kendaraan.....	30
Gambar 2. 14 Perhitungan Jumlah Antrian ( $NQ_{max}$ ) dalam smp .....	31
Gambar 2.15 Penentuan Nilai A dalam Formula Tundaan .....	33
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	36
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	37
Gambar 3. 3 Tahapan Analisis Data .....	40
Gambar 3. 4 Tahapan Analisis Data Untuk Perbaikan .....	41
Gambar 4. 1 Kondisi Geometri Simpang Wilayah Kajian.....	42
Gambar 4. 2 Kondisi Persinyalan Simpang .....	43
Gambar 4. 3 Data lalu lintas wilayah kajian .....	47
Gambar 4. 4 Kondisi Arus Lalulintas pada jam 06.30 – 07.30.....	48
Gambar 4. 5 Diagram Waktu Siklus Lapangan .....	70
Gambar 4. 6 Diagram Pengaturan Waktu Siklus dengan Data LHR.....	70
Gambar 4. 7 Diagram Pengaturan Waktu Siklus dengan Data VJP .....	70
Gambar 4. 8 Diagram Waktu Siklus Perancangan Pelebaran Jalan dengan Data LHR.....	71

Gambar 4. 9 Diagram Waktu Siklus Perancangan Pelebaran Jalan dengan Data VJP .....	71
Gambar 4. 10 Perbandingan Nilai Kapasitas .....	72
Gambar 4. 11 Perbandingan Nilai Derajat Kejenuhan.....	72
Gambar 4. 12 Perbandingan Nilai Panjang Antrian.....	73
Gambar 4. 13 Perbandingan Nilai Tundaan Rata-rata Simpang .....	74

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Jumlah Penduduk Kabupaten Sleman, DIY menurut Badan Pusat Statistik (BPS)
- Lampiran 2 : Formulir Survei
- Lampiran 3 : Rekap Data Keseluruhan
- Lampiran 4 : Gambar Kondisi Geometri Simpang
- Lampiran 5 : Grafik Menentukan Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ ) Untuk Tipe Terlawan
- Lampiran 6 : Hasil Analisis Kondisi Eksisting atau Volume Jam Puncak (VJP)
- Lampiran 7 : Hasil Analisis Perancangan Waktu Siklus Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)
- Lampiran 8 : Hasil Analisis Perancangan waktu Siklus Data Volume Jam Puncak (VJP)
- Lampiran 9 : Hasil Analisis Perancangan Pelebaran Jalan Data Lalu Lintas Harian rata-rata (LHR)
- Lampiran 10 : Hasil Analisis Perancangan Pelebaran Jalan Data Volume Jam Puncak (VJP)
- Lampiran 11 : Gambar Kondisi Geometri Simpang Setelah Pelebaran Jalan