

**EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL
LETJEN SUPRAPTO YOGYAKARTA**
(Studi Kasus : Jalan Letjen Suprapto – Jalan Pembela Tanah Air – Jalan Jlagram Lor)

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

Oleh :
HARDEN BENARDO SILALAHI
NPM. : 12 02 14213



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
MEI 2017**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL LETJEN SUPRAPTO YOGYAKARTA

(Studi Kasus : Jalan Letjen Suprapto – Jalan Pembela Tanah Air – Jalan Jlagran Lor)

Oleh :
HARDEN BENARDO SILALAHI
NPM. : 12 02 14213

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta , *22.06.2017*

Pembimbing

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL LETJEN SUPRAPTO YOGYAKARTA

(Studi Kasus : Jalan Letjen Suprapto – Jalan Pembela Tanah Air – Jalan Jlagran Lor)



Oleh :
HARDEN BENARDO SILALAHI
NPM : 12 02 14213

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Ketua : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.

Tanda tangan

Tanggal

22.06.2017

Sekretaris : Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.

22.06.2017

Anggota : Benidiktus Susanto, S.T., M.T.

22.06.2017

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL LETJEN SUPRAPTO YOGYAKARTA

(Studi Kasus : Jalan Letjen Suprapto – Jalan Pembela Tanah Air – Jalan Jagran Lor)

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, Mei 2017

Yang membuat pernyataan



(Harden Benardo Silalahi)

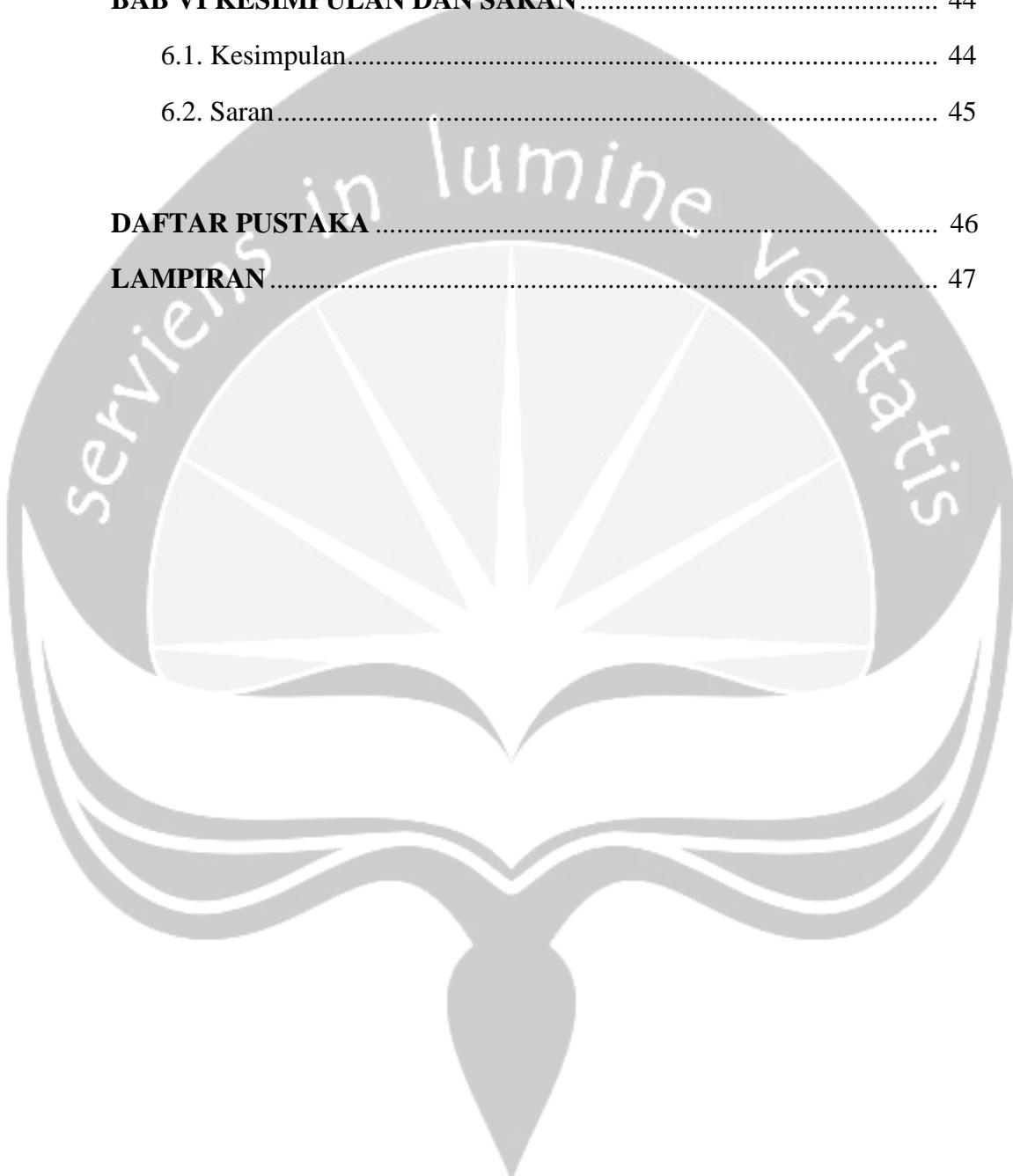
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	vi
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Keaslian Tugas Akhir	3
1.7. Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Simpang.....	5
2.2. Jenis Simpang.....	5
2.3. Konflik Simpang	6
2.4. Kecepatan	7
2.5. Volume	8

2.6. Manajemen Lalu Lintas.....	9
2.7. Arus Lalu Lintas.....	9
2.8. Kepadatan.....	10
2.9. Jarak dan Waktu Antara	10
2.10. Kapasitas	10
2.11. Tundaan.....	11
2.12. Derajat Kejemuhan.....	12
2.13. Analisis Penelitian Sejenis	13
 BAB III LANDASAN TEORI.....	 14
3.1. Karakteristik Geometrik	14
3.2. Arus Jenuh Dasar	15
3.3. Waktu Siklus dan Waktu Hijau	16
3.4. Kapasitas Simpang	17
3.5. Derajat Kejemuhan.....	17
3.6. Panjang Antrian.....	17
3.7. Rasio Kendaraan Henti.....	18
3.8. Tundaan.....	19
 BAB IV METODE PENELITIAN.....	 20
4.1. Lokasi Penelitian	20
4.2. Waktu Penelitian	20
4.3. Alat Penelitian	21
4.4. Metode Penelitian.....	21
4.4.1. Survei Lapangan.....	21
4.4.2. Pengumpulan Data	22
4.4.3. Analisis Data	22

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
5.1. Data Survei Lapangan	25
5.1.1. Data Geometrik Simpang	26
5.1.2. Kondisi Pengaturan APILL.....	26
5.1.3. Kecepatan Lalu Lintas Datang dan Pergi	27
5.1.4. Kondisi Lingkungan Simpang.....	28
5.2. Volume Lalu Lintas Simpang	29
5.3. Lebar Pendekat Efektif dan Arus Jenuh Dasar.....	30
5.4. Analisi Data dengan Metode PKJI 2014	31
5.4.1. Rasio Kendaraan Belok.....	31
5.4.2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota, Hambatan Samping, Kelandaian Pendekat, Belok Kanan dan Belok Kiri untuk Tipe Pendekat.....	32
5.4.3. Arus Jenuh Dasar, Arus Lalu Lintas, Rasio Arus dan Rasio Fase	33
5.4.4. Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejemuhan	33
5.4.5. Rasio Waktu Hijau dan Panjang Antrian	34
5.4.6. Rasio Kendaraan Henti, Tundaan Lalu Lintas, Tundaan Geometrik dan Tundaan Total.....	35
5.5. Pembahasan	36
5.6. Alternatif Perbaikan Simpang	36
5.6.1. Alternatif Perubahan Waktu Hijau	36
5.6.2. Alternatif Larangan Belok Kiri Jalan Terus	39
5.6.3. Alternatif Perubahan Waktu Hijau Beserta Larangan Belok Kiri dan Pelebaran Mulut Simpang.....	40

5.7. Perbandingan Alternatif Simpang	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
6.1. Kesimpulan.....	44
6.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47



DAFTAR TABEL

Tabel BAB II

Tabel 2.1 Tabel Keterangan Nilai SMP	9
--	---

Tabel BAB IV

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir.....	23
--	----

Tabel BAB V

Tabel 5.1 Kondisi Geometrik Simpang APILL Badran Yogyakarta	26
---	----

Tabel 5.2 Kondisi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang APILL Badran Yogyakarta	26
---	----

Tabel 5.3 Data Kecepatan Datang-Berangkat Simpang APILL Badran Yogyakarta	27
--	----

Tabel 5.4 Kondisi Lingkungan Simpang Bersinyal Badran Yogyakarta	28
---	----

Tabel 5.5 Volume Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Senin, Jumat dan Sabtu....	29
--	----

Tabel 5.6 Lebar Pendekat Efektif dan Arus Jenuh Dasar.....	30
--	----

Tabel 5.7 Rasio Kendaraan Berbelok Senin Pagi.....	31
--	----

Tabel 5.8 Faktor Penyesuaian	32
------------------------------------	----

Tabel 5.9 Nilai Arus yang Disesuaikan	33
---	----

Tabel 5.10 Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejemuhan Kondisi Hari Sabtu Siang Simpang Bersinyal Badran Yogyakarta.....	34
--	----

Tabel 5.11 Jumlah Kendaraan Terhenti dan Panjang Antrian Kondisi Akhir Pekan Sabtu Siang.....	35
--	----

Tabel 5.12 Hasil Perhitungan Kondisi Sabtu Siang Simpang Bersinyal Badran Yogyakarta	35
---	----

Tabel 5.13 Perubahan Lampu Lalu Lintas Simpang Badran Setelah Perubahan Waktu Hijau	37
--	----

Tabel 5.14 Perubahan Kapasitas dan Derajat Kejemuhan.....	37
Tabel 5.15 Perbandingan Nilai Panjang Antrian dan Tundaan Kondisi Akhir Pekan	38
Tabel 5.16 Perbandingan Perubahan Lebar Efektif, Kapasitas dan Derajat Kejemuhan.....	39
Tabel 5.17 Perbandingan Nilai Panjang Antrian dan Tundaan	39
Tabel 5.18 Perubahan Lampu Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta Setelah Perubahan Waktu Hijau	40
Tabel 5.19 Perbandingan Perubahan Lebar Efektif, Kapasitas dan Derajat Kejemuhan.....	40
Tabel 5.20 Perbandingan Nilai Panjang Antrian dan Tundaan	41
Tabel 5.21 Perbandingan Hasil Analisis Simpang Bersinyal Badran Yogyakarta Setelah Alternatif Kondisi Sabtu Siang.....	42

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR BAB 1

Gambar 1.1 Denah Lokasi Penelitian..... 4

GAMBAR BAB II

Gambar 2.1 Konflik Primer dan Konflik Sekunder Pada Simpang APILL

4 Lengan 7

GAMBAR BAB IV

Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian..... 18

Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian 22

GAMBAR BAB V

Gambar 5.1 Denah Geometrik Simpang Badran Yogyakarta 23

Gambar 5.2 Gambar Fase Urutan Waktu Menyala Isyarat Simpang APILL

Badran Yogyakarta..... 25

DAFTAR LAMPIRAN

- | | |
|---------------|---|
| Lampiran 1.1 | Hasil Analisis |
| Lampiran 1.6 | Alternatif 1 |
| Lampiran 1.11 | Alternatif 2 |
| Lampiran 1.16 | Alternatif 3 |
| Lampiran 1.21 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Juni 2016 Arah Utara |
| Lampiran 1.22 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Juni 2016 Arah Timur |
| Lampiran 1.23 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Juni 2016 Arah Selatan |
| Lampiran 1.24 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Juni 2016 Arah Barat |
| Lampiran 1.25 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Agustus 2016 Arah Utara |
| Lampiran 1.26 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Agustus 2016 Arah Timur |
| Lampiran 1.27 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Agustus 2016 Arah Selatan |
| Lampiran 1.28 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
13 Agustus 2016 Arah Barat |
| Lampiran 1.29 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
23 Desember 2016 Arah Utara |
| Lampiran 1.30 | Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
23 Desember 2016 Arah Timur |

- Lampiran 1.31 Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
 23 Desember 2016 Arah Selatan
- Lampiran 1.32 Volume Arus Lalu Lintas Simpang Badran Yogyakarta
 23 Desember 2016 Arah Barat
- Lampiran 1.33 Hasil Perhitungan Ekivalen Kendaraan Ringan



KATA HANTAR

Puji dan Syukur penulis hantarkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan, kesempatan, dan setiap hal yang menyertai hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Terkadang, terasa sangat berat menyelesaikan ini, namun semuanya bisa selesaikan perlahan atas hikmat-Nya.

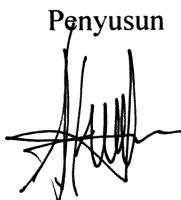
Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil oleh penulis maupun pihak lain.

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

1. Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Y. Lulie, M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Transportasi.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis menempuh pendidikan.

5. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Orang tua tercinta, dan abang saya atas semangat dan doa yang diberikan selama penyusunan Tugas Akhir.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta angkatan 2012, teman-teman seperjuangan skripsi peminatan transportasi yang mendukung, mendoakan dan membantu selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
8. Semua yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Yogyakarta, 22 Mei 2017

Penyusun


Harden Benardo Silalahi

NPM :12 02 14213

INTISARI

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL LETJEN

SUPRAPTO YOGYAKARTA (Studi Kasus : Jalan Letjen Suprapto – Jalan Pembela Tanah Air – Jalan Jlagran Lor), Harden Benardo Silalahi, NPM 120214213, tahun 2017, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada arus kendaraan yang mengalami kemacetan terjadi di simpang empat bersinyal Badran Yogyakarta pada ruas Jalan Letjen Suprapto – Jalan Pembela Tanah Air – Jalan Jlagran Lor. Kepadatan lalu lintas yang terjadi ditambah perilaku pengguna jalan, menimbulkan kondisi antrian panjang dan tundaan terutama pada jam-jam sibuk pada saat siang dan sore khususnya pada akhir pekan. Pengambilan data volume lalu lintas dilaksanakan tiga hari pada tanggal 13 juni 2016, 13 agustus 2016 dan 23 desember 2016 pada jam sibuk yaitu pagi (07.00 – 09.00), siang (12.00 – 14.00) dan sore (16.00 – 18.00). tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja simpang saat ini kemudian dilakukan analisis dan perhitungan.

Pengambilan data arus lalu lintas dibagi dalam kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor dan kendaraan tak bermotor. Data primer yang merupakan hasil pengukuran di lapangan berupa data geometrik jalan, data kondisi lingkungan, data arus lalu lintas dan waktu sinyal pada pendekat utara, timur, selatan dan barat. Data tersebut dianalisis untuk mencari kapasitas, derajat kejemuhan, panjang antrian, dan tundaan dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014.

hasil analisis simpang bersinyal Badran Yogyakarta diatur dalam 4 fase diperoleh nilai derajat kejenuhan kondisi hari libur yaitu sabtu siang pada pendekat utara 1,365, pendekat timur 1,321, pendekat selatan 1,086, dan pendekat barat 1,175. Berdasarkan pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 hasil derajat kejenuhan tidak memenuhi syarat yaitu $< 0,85$. Tundaan rerata (det/skr) diperoleh saat kondisi liburan hari sabtu siang pada pendekat utara 170,7, pendekat timur 189,2, pendekat selatan 109,6, dan pendekat barat 214,5. Panjang antrian yang diperoleh setelah analisis simpang saat kondisi libur pada pendekat utara sebesar 328 meter, pendekat timur sebesar 197 meter, pendekat selatan sebesar 205 meter, pendekat barat sebesar 259 meter. Panjang antrian pada simpang bersinyal Badran Yogyakarta tersebut terkadang mencapai ke simpang sebelumnya yang kurang lebih berada 300 meter sebelah utara dan sebelah barat terdapat jembatan yang berada kurang lebih 100 meter dari simpang tersebut. Hal ini dapat menghambat kelancaran arus lalu lintas pada ruas jalan. Dari hasil analisis dan perhitungan alternatif ke tiga yang dipilih untuk meningkatkan kinerja simpang menjadi optimal karena sudah memenuhi syarat Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.

Kata Kunci : Simpang bersinyal, kapasitas, arus lalu lintas, derajat kejenuhan.