

**EVALUASI SIMPANG EMPAT BERSINYAL SEMPAJA KOTA
SAMARINDA (Jalan Wahid Hasyim I – Jalan Pangeran M. Noor
– Jalan Wahid Hasyim II – Jalan A. Wahab Syahranie)**

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

Oleh :
CHRISTIAN DWI NOPLIANZ AGUNG JUNIOR
NPM : 130214882



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018

PERNYATAAN

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

Evaluasi Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda (Jalan Wahid Hasyim I – Jalan Pangeran M. Noor – Jalan Wahid Hasyim II – Jalan A. Wahab Syahrani)

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, 18 Juli 2018

Yang membuat pernyataan



Christian Dwi Noplianz Agung Junior

(Christian Dwi Noplianz Agung Junior)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**Evaluasi Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda (Jalan Wahid
Hasyim I – Jalan Pangeran M. Noor – Jalan Wahid Hasyim II – Jalan A.
Wahab Syahrani)**

Oleh :

Christian Dwi Noplianz Agung Junior

NPM : 13 02 14882

Telah diperiksa dan disetujui

Yogyakarta,21-9-2018

Pembimbing

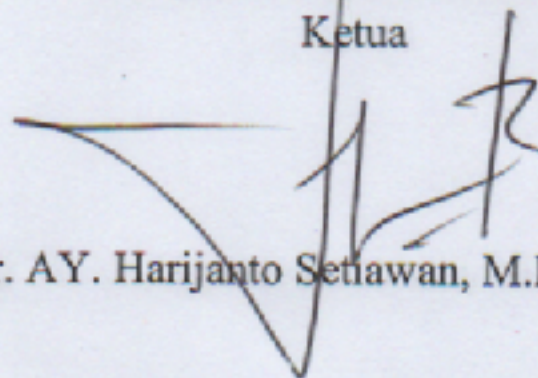


(Ir. P. E liza Purnamasari, M. Eng)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

Evaluasi Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda (Jalan Wahid Hasyim I – Jalan Pangeran M. Noor – Jalan Wahid Hasyim II – Jalan A. Wahab Syahrani)




Oleh :

Christian Dwi Noplianz Agung Junior

NPM : 13 02 14882

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua : Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng	21-9-2018	
Penguji I : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.	15/8/2018	
Penguji II : Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T	15/8/2018	



“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang.”

Amsal 23:18

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk yang paling special (Alm) Bapak dan Ibu, Saudara dan teman-teman saya yang telah banyak mendukung dan mendoakan saya selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan tugas akhir ini

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat dengan lancar dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“EVALUASI SIMPANG EMPAT BERSINYAL SEMPAJA KOTA SAMARINDA (Jalan Wahid Hasyim I – Jalan Pangeran M. Noor – Jalan Wahid Hasyim II – Jalan A. Wahab Syahrani)”** ini adalah untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain kepada:

1. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T, M.Sc., CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
3. Ibu Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,

4. Bapak Dr. Ir., J. Dwijoko Ansusanto, M.T., selaku Kepala Laboratorium Transportasi dan Koordinator Tugas Akhir Bidang Transportasi yang telah membantu dan membimbing proses administrasi Tugas Akhir ini,
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia memberikan wawasan baru dan mengajarkan berbagai macam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil selama kurang lebih 4 tahun ini,
6. Kedua orang tua (Alm) AIPTU A. Zinas Agung dan Ibu Lipang Sigar, Zili, Sigar dan Dayang yang telah mendukung dan memberikan doa,
7. Teman seperjuangan tugas akhir, Glen, Mangasi, Marvin, Salvatore, Marcell, Agus Tobing, Ninsi, Fritzson, Bartho, Edho Sambara, Harda Raharjo yang telah berjuang bersama dalam proses pelaksanaan tugas akhir,
8. Tempat Pelayanan, Keluarga Besar Gereja Kemah Injil Indonesia Jemaat “Filipi Family” Yogyakarta, dan Gereja Kemah Injil Indonesia Jemaat Gn. Cermin Samarinda yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa,
9. Anggota Assisten HRL’16, yang mendukung dalam doa dan semangat,
10. Sahabat dari notfarewell Band, Yafet, Kevin, Ido, Risky, Stanley, Steve dan Fritswel yang menjadi tempat bernaung dan bermusik dikala sudah tidak ada inspirasi.
11. Keluarga dari Kepundung Squad, KKN 71, James, Agung, Connie, William Tanujaya, Elisabeth Ocha, Williams, Adysta, Safwan, Felix, Lucy, Lany, Devia yang menjadi tempat baru yang mengasyikkan.

12. Semua teman-teman lain yang telah membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kemajuan penulis di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 18 Juli 2018

Christian Dwi Noplianz Agung Junior

NPM : 130214882

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Keaslian Tugas Akhir	5
1.7 Kerangka Penulisan Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Simpang	8
2.1.1. Jenis Simpang	9
2.1.2. Macam-macam Simpang	9
2.1.3. Karakteristik Simpang	10
2.1.4. Pengendalian simpang	10
2.1.5. Kinerja persimpangan	15
2.2 Karakteristik Geometrik	15
2.3 Kondisi Lingkungan	17
2.4 Unsur Kendaraan	18
2.5 Manajemen Lalu Lintas	19
2.5.1 Arus lalu lintas	20
2.5.2 Karakteristik Volume	20

2.5.3 Karakteristik Kecepatan	21
2.6 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	23

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Tipikal Simpang Bersinyal dan Sistem Pengaturan	25
3.2 Data Masukan Lalu Lintas	27
3.3 Arus Jenuh Dasar	28
3.4 Penetapan Waktu Siklus.....	30
3.4.1. Menentukan Waktu Hijau	32
3.5 Kapasitas Simpang Bersinyal	33
3.6 Derajat Kejenuhan.....	33
3.7 Rasio Arus (RQ/s).....	34
3.8 Faktor Penyesuaian Khusus untuk Pendekatan Tipe P	34
3.9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	35
3.10 Menghitung Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL	36
3.10.1. Panjang Antrian.....	36
3.10.2. Rasio Kendaraan Terhenti.....	37
3.10.3. Tundaan.....	38

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian	40
4.2 Waktu Penelitian	41
4.3 Metode Penelitian.....	41
4.4. Pengumpulan Data	42
4.5. Peralatan yang digunakan.....	43
4.6. Teknik Pengumpulan	44
4.7. Prosedur Penelitian.....	45
4.8. Diagram Alur Penelitian.....	48
4.9. Jadwal Penulisan Tugas Akhir.....	49

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengumpulan Data di Lapangan	50
5.1.1. Kondisi Geometrik pada Simpang Empat.....	50
5.1.2. Kondisi Lingkungan Simpang Empat Bersinyal Sempaja ...	53
5.1.3. Waktu Sinyal Pada Lalu Lintas simpang Empat Bersinyal Sempaja.....	53

5.2 Volume Lalu Lintas.....	54
5.3 Kecepatan Lalu Lintas Datang Berangkat.....	58
5.4 Lebar Arus Jenuh dan nilai Arus jenuh Disesuaikan.....	59
5.5 Analisis Simpang Dengan Menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014).....	59
5.5.1. Rasio Kendaraan Berbelok	60
5.5.2. Faktor penyesuaian ukuran kota, hambatan samping, kelandaian, parkir, belok kanan, dan belok kiri untuk tipe perlindungan (P).....	61
5.5.3. Nilai arus jenuh disesuaikan, arus lalu lintas, rasio arus.....	63
5.5.4. Waktu Hijau, Kapasitas, Derajat Kejenuhan	65
5.5.5. Panjang Antrian.....	67
5.5.6. Angka Henti, Tundaan Lalu Lintas, Tundaan Geometrik dan Tundaan Total	69
5.6 Rencana Perbaikan Waktu Sinyal	70
5.7 Pengaturan Waktu dan Sinyal	74
5.8 Evaluasi Manajemen Lalu Lintas untuk 10 Tahun.....	88
5.8 Perbandingan Percobaan Simpang	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	93
6.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

No.	Nama Tabel	Hal.
3.1	Tipikal Geometrik Simpang Empat	26
3.2	Waktu Siklus Layak	31
3.3	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	36
5.1	Kondisi Lingkungan Simpang Empat Bersinyal Sempaja	53
5.2	Kondisi Lampu Lalu lintas pada Simpang Empat Eksisting	54
5.3	Volume Lalu lintas pada kondisi eksisting hari biasa jam puncak sore	56
5.4	Volume Lalu lintas pada kondisi eksisting hari akhir pekan jam puncak sore	57
5.5	Data Kecepatan Datang-Berangkat Simpang Bersinyal	58
5.6	Lebar Efektif dan Nilai Arus Jenuh Disesuaikan	59
5.7	Rasio Kendaraan Berbelok hari biasa	60
5.8	Rasio Kendaraan Berbelok hari akhir pekan	61
5.9	Faktor Penyesuaian Simpang Empat Bersinyal	62
5.10	Faktor Penyesuaian Belok Kiri Tipe P Hari Biasa	63
5.11	Faktor Penyesuaian Belok Kiri Tipe P Hari Akhir Pekan	63
5.12	Nilai Disesuaikan Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kondisi Hari Biasa	64
5.13	Nilai Disesuaikan Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kondisi Hari Akhir Pekan	65
5.14	Nilai Hijau, Kapasitas dan derajat Kejenuhan Kondisi Biasa Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda	66
5.15	Nilai Hijau, Kapasitas dan derajat Kejenuhan Kondisi Akhir Pekan Simpang Empat bersinyal Sempaja Kota Samarinda	66
5.16	Panjang Antrian Kondisi Hari Biasa	68
5.17	Panjang Antrian Kondisi Hari Akhir Pekan	68
5.18	Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting / Hari Biasa Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda	69
5.19	Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting/ Hari Akhir Pekan Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda	70

5.20	Kondisi Eksisting Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda	71
5.21	Kondisi Perbaikan Waktu Sinyal	72
5.22	Kondisi Eksisting Geometri Simpang	73
5.23	Kondisi Perbaikan Geometri Simpang	73
5.24	Kondisi Lampu Lalu Lintas Simpang Empat Bersinyal Sempaja Kota Samarinda setelah dilakukan Optimalisasi Simpang	82
5.25	Perubahan Waktu Sebelum dan Setelah Optimalisasi Simpang Empat Bersinyal	83
5.26	Nilai Kapasitas dan Derajat Jenuh Setelah optimalisasi Simpang	84
5.27	Perbandingan Sebelum dan Setelah Optimalisasi Simpang (a) Empat Bersinyal pada Kondisi Hari Biasa	85
5.27	(b) Panjang Antrian Kondisi Hari Biasa setelah Optimalisasi	85
5.28	Panjang Antrian pada Kondisi Hari Biasa setelah Optimalisasi	86
5.29	Tundaan pada Kondisi Hari Biasa setelah Optimalisasi	87
5.30	Perbandingan Tundaan sebelum dan setelah Optimalisasi	88
5.31	Perbandingan Percobaan Simpang	89
5.32	Perbandingan Percobaan Simpang	90

DAFTAR GAMBAR

No.	Nama Gambar	Hal.
1.1	Peta Lokasi Simpang Bersinyal Sempaja	2
1.2 (a)	Jalan Wahid Hasyim I	24
1.2 (b)	Jalan A. Wahab Syahrani	31
1.2 (c)	Jalan Wahid Hasyim II	35
1.3 (d)	Jalan Pangeran M. Noor	36
3.1	Tipikal Geometrik Simpang Empat	25
3.2	Sub Pendekat	27
3.3	Arus Jenuh Dasar Pendekat Terlindung (Tipe P)	29
3.4 (a)	Tipikal Pengaturan fase APILL Simpang-4 (a) 2 dan 3	31
3.4 (b)	Tipikal Pengaturan fase APILL Simpang-4 (b) 4 fase	32
4.1	Lokasi Penelitian	40
4.2	Bagan Aliran Penelitian	48
5.1	Sketsa Simpang Empat Sempaja Samarinda	51
5.2	Sketsa Gambar Simpang Empat Sempaja (Google Maps)	52
5.3	Diagram Fase Simpang Empat Sempaja Eksisting	52
5.4	Waktu Lalu Lintas setelah di optimalisasi	54

DAFTAR NOTASI

Notasi	Arti
c	Waktu siklus (detik)
C	Kapasitas
D_j	Derajat Kejenuhan
FBK_a	Faktor Penyesuaian Belok Kanan
FBK_i	Faktor Penyesuaian Belok Kiri
FG	Faktor Penyesuaian Kelandaian memanjang pendekat
F_{HS}	Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan dan gangguan samping
FP	Faktor penyesuaian jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama
FUK	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
H	Total lampu hijau dalam satu siklus (detik)
H_i	Waktu hijau pada fase i (detik)
H_h	jumlah waktu hijau hilang per siklus (detik)
k	faktor jam rencana ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas berdasarkan jam selama satu tahun.
LE	Lebar Efektif
NH	Jumlah Kendaraan Berhenti
NQ	Awal Isyarat Lampu Hijau
PA	Panjang Antrian
Q	Arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau (skr/jam)
W_c	Berat Beton
RBK_a	Rasio Belok Kanan
RBK_i	Rasio Belok Kiri
RKH	Rasio Kendaraan Henti
RQ/s	Rasio Arus
RQ/S kritis	Nilai RQ/s yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama
$\Sigma RQ/S$ kritis	Rasio Arus Simpang
T	Tundaan
TL	Tundaan Lalu – Lintas rata – rata
TG	Tundaan Geometri

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan	Keterangan	Hal.
3-1	Data masukan lalu - lintas	28
3-2	Arus Jenuh	28
3-3	Arus Jenuh Dasar	29
3-4	Waktu Siklus	30
3-5	Waktu Hijau	31
3-6	Kapasitas	32
3-7	Derajat Kejenuhan	32
3-8	Rasio Arus	33
3-9	Faktor Belok Kanan	33
3-10	Faktor Belok Kiri	34
3-11	Isyarat Lampu Hijau	35
3-12	Jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya	35
3-13	Jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah	35
3-14	Panjang Antrian	35
3-15	Rasio Kendaraan Henti	36
3-16	Kendaraan terhenti rata – rata	36
3-17	Tundaan	37
3-18	Tundaan Lalu – Lintas rata – rata	37
3-19	Tundaan Geometrik	56

DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Nama Lampiran	Hal.
A	Dokumentasi Penelitian	98
B	Rekapan Data	101



INTISARI

EVALUASI SIMPANG EMPAT BERSINYAL SEMPAJA KOTA SAMARINDA (Jalan Wahid Hasyim I – Jalan Pangeran M. Noor – Jalan Wahid Hasyim II – Jalan A. Wahab Syahranié), Christian Dwi Noplianz Agung Junior. NPM : 130214882, Tahun 2018, Bidang Kekhususan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Simpang Empat Sempaja yang berlokasi di Samarinda, Kalimantan Timur merupakan simpang yang menghubungkan Jalan Wahid Hasyim I – Jalan Pangeran M. Noor – Jalan Wahid Hasyim II dan Jalan A. Wahab Syahranié. Simpang ini memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi pada jam-jam sibuk, terutama pada pagi hari dan sore hari. Penyebab terjadinya kepadatan dan kemacetan di simpang ini karena adanya perubahan manajemen lalu – lintas yang sebelumnya Jalan Wahid Hasyim I dan Jalan Pangeran M. Noor yang sebelumnya dapat dilalui pengendara bermotor yang hendak berbelok ke kiri jalan terus, sekarang berhenti mengikuti lampu lalu – lintas.

Penelitian dilakukan dengan cara mengambil data primer berupa jumlah pendekat, volume lalu lintas, geometrik jalan, dan klasifikasi jenis kendaraan. Sedangkan data sekunder berupa jumlah penduduk dan peta lokasi penelitian. Pengambilan sampel di lapangan dilakukan selama 3 hari yaitu pada tanggal 17, 19 dan tanggal 20 Januari 2018. Analisis data dilakukan dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014.

Berdasarkan hasil penelitian, pada kondisi eksisting atau sebelum optimalisasi Volume kendaraan pada pendekat Utara sebesar 654,43 skr/jam. Pendekat Timur sebesar 652,80 skr/jam, pendekat Selatan sebesar 684,35 skr/jam dan pada pendekat Barat sebesar 720,51 skr/jam. Nilai derajat kejenuhan pada pendekat Utara sebesar 0,85, pada pendekat Timur 0,41, pendekat Selatan 0,51 dan pendekat Barat sebesar 0,35. Nilai Tundaan pada pendekat Utara sebesar 77,0345 det/skr, pendekat Timur 36,8810 det/skr, pendekat Selatan 32,1970 det/skr, dan pendekat Barat 31,0634 det/skr. Panjang Antrian pada pendekat Utara sebesar 332,55 m, pendekat Timur 370,31 m, Pendekat Barat 359,13 m, dan pendekat Barat 141,97 m. Untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut, terdapat tiga alternatif, dengan cara menambah waktu hijau dan lebar efektif pada pendekat utara. Pada alternatif pertama, nilai Derajat Jenuh sebesar 0,83, kendaraan henti rata-rata sebesar 1,9033 det/skr, dan tundaan simpang sebesar 43,3181 det/skr. Alternatif kedua, nilai Derajat jenuh sebesar 0,77, kendaraan henti 1,9618, dan tundaan simpang 36,4741 det/skr. Alternatif ketiga, nilai Derajat Jenuh 0,50, kendaraan henti 2,3863 dan tundaan simpang sebesar 49,1993 det/skr. Karena nilai derajat jenuh pada alternatif 1, 2, dan 3 sudah memenuhi syarat kelayakan $\leq 0,85$ sehingga panjang antrian dan tundaan rata-rata (det/skr) berkurang. Namun, di 10 tahun yang akan datang, alternatif yang akan di gunakan untuk menanggulangi kondisi simpang diatas dengan menggunakan alternatif ketiga.

Kata Kunci: Volume Kendaraan, Tundaan, Panjang Antrian, Derajat Kejenuhan.