

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL BPK  
YOGYAKARTA**

**(Studi Kasus : Jalan HOS Cokroaminoto – Jalan Pembela Tanah Air )**

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

Oleh :  
EDO LORENZO SAMBARA  
NPM : 14 02 15164



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

## **PERNYATAAN**

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

### **EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL BPK YOGYAKARTA**

**(Studi Kasus : Jalan HOS Cokroaminoto – Jalan Pembela Tanah Air )**

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, Juni 2018

Yang membuat pernyataan,



Edo Lorenzo Sambara

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL BPK  
YOGYAKARTA**

**(Studi Kasus : Jalan HOS Cokroaminoto – Jalan Pembela Tanah Air )**

Oleh :

EDO LORENZO SAMBARA

NPM : 14 02 15164

telah disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 29-6-2018

Pembimbing



(Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL BPK  
YOGYAKARTA**

**(Studi Kasus : Jalan HOS Cokroaminoto – Jalan Pembela Tanah Air )**

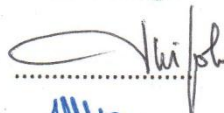


Oleh :

EDO LORENZO SAMBARA

NPM : 14 02 15164

Telah diuji dan disetujui oleh

|         | Nama                             | Tanda tangan                                                                         | Tanggal    |
|---------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Ketua   | : Dr.Ir.J.Dwijoko Anusanto, M.T  |  | 29.06.2018 |
| Anggota | : Y. Hendra Suryadharma, Ir., MT |  | 29.06.2018 |
| Anggota | : Benidiktus Susanto, ST., MT    |  | 29.06.2018 |

## KATA HANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, tuntunan serta kasih karunia-Nya yang tiada terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL BPK YOGYAKARTA” dengan baik. Adapun maksud dari penyusunan Tugas Akhir ini guna memenuhi salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Sarjana Strata Satu Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui Tugas Akhir ini dapat menambah serta memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari tidak dapat menyelesaikannya seorang diri tanpa bimbingan, bantuan, saran serta dukungan moral maupun doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang banyak membantu baik saat penentuan topik, pelaksanaan penelitian di laboratorium, maupun saat penyusunan Tugas Akhir berlangsung hingga selesai. Ucapan terimakasih penulis hantarkan kepada :

1. Surhardjanti Felasari, ST., M.Sc., CAED, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

3. Bapak Dr.Ir.J.DwijokoAnsusanto, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan petunjuk, arahan dan bimbingan saat penelitian maupun saat penyusunan tugas akhir ini.
4. Segenap dosen prodi Teknik Sipil yang telah mendidik, berbagi ilmu dan memberikan bimbingan kepada penulis.
5. Keluarga penulis tercinta, Papa, Mama, Kakak Eda dan Adik Edu serta keluarga besar yang telah senantiasa memberi dukungan, doa, semangat maupun materil sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Yudi, Rensius, Ikmal, Oki, Leo, Tian, Vian, Ryan, Manggau, Paul, Tato, Anto, Obe, Wilment, Agung, Fredi, Owen, Alex, Safwan, Marcel Kambang sebagai partner kerja penelitian yang saling bekerja sama Menghitung volume kendaraan, tempat berbagi ide serta berdiskusi selama penulismenyelesaikan tugas akhir.
7. Harda, Alan, dan Marcel yang telah membantu penulisselama penelitian dan menemani penulis saat penelitian.
8. Seluruh teman prodi Teknik Sipil angkatan '14 UAJY yang telah banyak membantu penulis saat menempuh perkuliahan serta yang telah memberikan dukungan serta doa saat menempuh tugas akhir.
9. Serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga penulis mendapatkan dukungan serta semangat tinggiuntuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Penulis menyadari penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang

membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan pembaca, terkhusus di bidang ilmu Teknik Sipil.

Yogyakarta, Juni 2018

EdoLorenzo Sambara

NPM : 14 02 15164



## DAFTAR ISI

|                                                             |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                                   | <b>i</b>      |
| <b>PERNYATAAN.....</b>                                      | <b>ii</b>     |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>                               | <b>iii</b>    |
| <b>KATA HANTAR.....</b>                                     | <b>v</b>      |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                      | <b>viii</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                    | <b>x</b>      |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                   | <b>xii</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                                 | <b>xiii</b>   |
| <b>INTISARI.....</b>                                        | <b>xiv</b>    |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                           | <br><b>1</b>  |
| 1.1. Latar Belakang.....                                    | 1             |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                                   | 4             |
| 1.3. Batasan Masalah.....                                   | 4             |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....                                 | 5             |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                                | 5             |
| 1.6. Lokasi Penelitian.....                                 | 6             |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                     | <br><b>8</b>  |
| <br><b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>                      | <br><b>13</b> |
| 3.1. Pertemuan Jalan.....                                   | 13            |
| 3.2. Simpang.....                                           | 14            |
| 3.2.1. Persimpangan Tanpa Lampu Lalu Lintas.....            | 16            |
| 3.2.2. Persimpangan Dengan Lampu Lalu Lintas.....           | 16            |
| 3.2.3. Bundaran Lalu Lintas.....                            | 17            |
| 3.2.4. Simpang Menurut Jenisnya.....                        | 17            |
| 3.2.5. Simpang Menurut Bentuknya.....                       | 17            |
| 3.3. Kondisi Geometrik Persimpangan.....                    | 19            |
| 3.4. Volume Lalu Lintas.....                                | 26            |
| 3.5. Kapasitas.....                                         | 27            |
| 3.6. Arus Lalu Lintas.....                                  | 27            |
| 3.7. Waktu Siklus.....                                      | 28            |
| 3.8. Derajat Kejenuhan.....                                 | 28            |
| 3.9. Hambatan Samping.....                                  | 28            |
| 3.10. Panjang Antrian.....                                  | 29            |
| 3.11. Kecepatan.....                                        | 31            |
| 3.12. Masalah-Masalah Transportasi di Daerah Perkotaan..... | 31            |
| <br><b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                | <br><b>34</b> |
| 4.1. Lokasi Penelitian.....                                 | 34            |
| 4.2. Metode Penelitian.....                                 | 34            |

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.1. Metode Penelitian Subyek.....                                                                           | 34        |
| 4.2.2. Metode Studi Pustaka.....                                                                               | 35        |
| 4.2.3. Metode Inventaris Data.....                                                                             | 35        |
| 4.3. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....                                                                      | 35        |
| 4.3.1. Survey Pendahuluan.....                                                                                 | 35        |
| 4.3.2. Peralatan Penelitian.....                                                                               | 35        |
| 4.3.3. Persiapan Survey Lapangan.....                                                                          | 36        |
| 4.3.4. Pengumpulan Data.....                                                                                   | 36        |
| 4.3.5. Analisis Data.....                                                                                      | 37        |
| 4.4. Waktu dan Pelaksanaan Pengamatan.....                                                                     | 38        |
| 4.4.1. Pelaksanaan Pengambilan Data Geometrik<br>Persimpangan.....                                             | 38        |
| 4.4.2. Pelaksanaan Pengambilan Data Volume Lalu Lintas..                                                       | 38        |
| 4.4.3. Pelaksanaan Pengambilan Data Fase Sinyal.....                                                           | 39        |
| 4.5. Bagan Alir Penelitian.....                                                                                | 40        |
| <b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                      | <b>41</b> |
| 5.1. Data Survey Lapangan.....                                                                                 | 41        |
| 5.1.1. Data Geometrik Simpang.....                                                                             | 41        |
| 5.1.2. Data Arus dan Komposisi Lalu Lintas.....                                                                | 42        |
| 5.1.3. Data Lampu Lalu Lintas dan Fase Sinyal.....                                                             | 47        |
| 5.1.4. Lebar Pendekat Efektif dan Nilai Arus Jenuh Dasar....                                                   | 48        |
| 5.1.5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota, Hambatan Samping<br>Belok Kanan dan Kiri Untuk Tipe Terlindung (P)..... | 48        |
| 5.1.6. Nilai Arus Jenuh Disesuaikan, Arus Lalu Lintas,<br>Rasio Arus dan Fase.....                             | 50        |
| 5.1.7. Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan.....                                                       | 51        |
| 5.1.8. Rasio Waktu Hijau dan Panjang Antrian.....                                                              | 52        |
| 5.1.9. Rasio Kendaraan Henti, Tundaan Lalu Lintas, Tundaan<br>Geometri dan Tundaan Total.....                  | 53        |
| 5.2. Alternatif Perbaikan Kinerja Simpang.....                                                                 | 55        |
| 5.2.1. Alternatif 1 : Optimalisasi Fase APILL.....                                                             | 55        |
| 5.2.2. Alternatif 2 : Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus...                                                 | 60        |
| 5.2.3. Alternatif 3 : Optimalisasi Fase APILL Disertai<br>Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus.....           | 61        |
| 5.3. Perbandingan Alternatif Simpang.....                                                                      | 64        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                                                        | <b>66</b> |
| 6.1. Kesimpulan.....                                                                                           | 66        |
| 6.2. Saran.....                                                                                                | 67        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                                                     | <b>68</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                           | <b>70</b> |

## DAFTAR TABEL

|            |                                                                                                                                      |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1  | Jarak Pandang Pada Persimpangan.....                                                                                                 | 20 |
| Tabel 3.2  | Kecepatan Rencana dan Standar Minimum.....                                                                                           | 20 |
| Tabel 3.3  | Panjang Minimum Bagian yang Berkelandaian Rendah.....                                                                                | 21 |
| Tabel 3.4  | Lebar Jalur Pada Persimpangan.....                                                                                                   | 22 |
| Tabel 3.5  | Standar Taper dari Lane Shift.....                                                                                                   | 22 |
| Tabel 3.6  | Panjang Minimum Taper.....                                                                                                           | 23 |
| Tabel 5.1  | Data Geometrik dan Kondisi Lingkungan Simpang BPK....                                                                                | 42 |
| Tabel 5.2  | Penentuan Jam Puncak Berdasarkan Data Survei Lapangan                                                                                | 43 |
| Tabel 5.3  | Data Lampu Lalu Lintas.....                                                                                                          | 47 |
| Tabel 5.4  | Data Rasio Belok di Simpang BPK Puncak Senin Sore.....                                                                               | 48 |
| Tabel 5.5  | Lebar Pendekat Efektif dan Nilai Arus Jenuh Dasar.....                                                                               | 48 |
| Tabel 5.6  | Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK).....                                                                                            | 49 |
| Tabel 5.7  | Lebar Pendekat Efektif dan Nilai Arus Jenuh Dasar.....                                                                               | 50 |
| Tabel 5.8  | Nilai Arus Disesuaikan.....                                                                                                          | 50 |
| Tabel 5.9  | Nilai Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan.....                                                                              | 51 |
| Tabel 5.10 | Panjang Antrian.....                                                                                                                 | 52 |
| Tabel 5.11 | Angka Henti dan Tundaan.....                                                                                                         | 54 |
| Tabel 5.12 | Kondisi Lampu Lalu Lintas Simpang Tiga HOS Cokroaminoto Setelah Optimalisasi Fase APILL.....                                         | 56 |
| Tabel 5.13 | Perubahan Fase Sebelum dan Sesudah Optimalisasi Fase APILL.....                                                                      | 57 |
| Tabel 5.14 | Nilai Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Setelah Optimalisasi Fase APILL.....                                                           | 57 |
| Tabel 5.15 | Nilai Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Setelah Optimalisasi Fase APILL.....                                                           | 58 |
| Tabel 5.16 | Nq, Panjang Antrian, Rasio Kendaraan Henti dan Jumlah Kendaraan Henti Setelah Optimalisasi Fase APILL.....                           | 59 |
| Tabel 5.17 | Perbandingan Panjang Antrian dan Rasio Kendaraan Henti                                                                               | 59 |
| Tabel 5.18 | Tundaan Setelah Diberikan Alternatif Optimalisasi Fase APILL.....                                                                    | 59 |
| Tabel 5.19 | Perbandingan Tundaan Lalu Lintas Sebelum dan Sesudah Diberikan Optimalisasi Fase APILL.....                                          | 60 |
| Tabel 5.20 | Perbandingan Tundaan Geometrik Sebelum dan Sesudah Diberikan Optimalisasi Fase APILL.....                                            | 60 |
| Tabel 5.21 | Perbandingan Tundaan Rata-Rata Sebelum dan Sesudah Diberikan Optimalisasi Fase APILL.....                                            | 60 |
| Tabel 5.22 | Perbandingan Lebar Efektif, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Sebelum dan Sesudah Diberikan Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus..... | 61 |
| Tabel 5.23 | Perbandingan Panjang Antrian dan Tundaan Sebelum dan Sesudah Diberikan Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus.....                    | 61 |
| Tabel 5.24 | Perubahan Sebelum dan Sesudah Optimalisasi Fase APILL disertai Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus.....                            | 61 |

|            |                                                                                                                                                                                 |    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 5.25 | Perubahan Nilai Arus Jenuh Dasar Sebelum dan Sesudah Optimalisasi Fase APILL disertai Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus.....                                                | 62 |
| Tabel 5.26 | Perubahan Nilai Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Setelah Perubahan Lebar Pendekat Simpang Tiga HOS Cokroaminoto.....                                                             | 62 |
| Tabel 5.27 | Perbandingan Lebar Efektif, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Sebelum dan Sesudah Perubahan Optimalisasi Fase APILL disertai Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus.....           | 62 |
| Tabel 5.28 | Nilai Panjang Antrian, Rasio Kendaraan Henti dan Tundaan Sesudah Perubahan Optimalisasi Fase APILL disertai Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus.....                          | 63 |
| Tabel 5.29 | Perbandingan Nilai Panjang Antrian, Rasio Kendaraan Henti dan Tundaan Sebelum dan Sesudah Perubahan Optimalisasi Fase APILL disertai Larangan Lajur Belok Kiri Jalan Terus..... | 63 |
| Tabel 5.30 | Perbandingan Hasil Analisis Simpang Tiga BPK Yogyakarta.....                                                                                                                    | 65 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                         |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1  | Lokasi Penelitian Pendekat Utara.....                                   | 6  |
| Gambar 1.2  | Lokasi Penelitian Pendekat Timur.....                                   | 11 |
| Gambar 1.3  | Lokasi Penelitian Pendekat Selatan.....                                 | 15 |
| Gambar 4.1  | Peta Lokasi Penelitian.....                                             | 34 |
| Gambar 4.2  | Bagan Alir Penelitian.....                                              | 40 |
| Gambar 5.1  | Denah Geometrik Simpang Tiga Bersinyal BPK.....                         | 42 |
| Gambar 5.2  | Grafik Jumlah Kendaraan Pada Hari Senin Jam 06.30<br>s/d 08.30 WIB..... | 5  |
| Gambar 5.3  | Grafik Jumlah Kendaraan Pada Hari Senin Jam 16.00<br>s/d 18.00 WIB..... | 45 |
| Gambar 5.4  | Grafik Jumlah Kendaraan Pada Hari Sabtu Jam 06.30<br>s/d 08.30 WIB..... | 46 |
| Gambar 5.5  | Grafik Jumlah Kendaraan Pada Hari Sabtu Jam 16.00<br>s/d 18.00 WIB..... | 46 |
| Gambar 5.6  | Diagram Pengaturan Lampu APILL Simpang BPK<br>Yogyakarta.....           | 47 |
| Gambar 5.7  | Fase Sinyal Simpang BPK Yogyakarta.....                                 | 47 |
| Gambar 5.8  | Diagram Alternatif 1 setelah Optimalisasi Fase APILL.....               | 56 |
| Gambar 5.9  | Diagram Perbandingan Pengaturan APILL.....                              | 57 |
| Gambar 5.10 | Fase Sinyal Setelah Larangan Lajur Belok Kiri Jalan<br>Terus.....       | 62 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |                                                          |    |
|-------------|----------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. | Data Primer.....                                         | 70 |
| Lampiran 2. | Lanjutan Data Primer.....                                | 72 |
| Lampiran 3. | Perhitungan Derajat Kejenuhan.....                       | 73 |
| Lampiran 4. | Perhitungan Alternatif.....                              | 74 |
| Lampiran 5. | Lokasi Penelitian Pendekat Utara dan Pendekat Timur..... | 75 |
| Lampiran 6. | Lokasi Penelitian Pendekat Selatan.....                  | 76 |



## INTISARI

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL BPK YOGYAKARTA**, EdoLorenso Sambara, NPM 14.02.15164, tahun 2018, Bidang Keahlian Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta merupakan kota pelajar dan sekaligus kota berkembang yang mengalami permasalahan kemacetan. Salah satu faktor penyebab terjadinya hal tersebut adalah adanya perubahan kondisi lalu lintas simpang yang tidak diikuti oleh perubahan manajemen simpang tersebut. Salah satu simpang di Yogyakarta yang memerlukan evaluasi dan peningkatan kinerja adalah simpang tiga bersinyal BPK Jalan HOS Cokroaminoto. Jalan HOS Cokroaminoto merupakan jalan dengan tingkat kesibukan tinggi, karena disepanjang jalan tersebut terdapat sarana perdagangan, sarana pendidikan dan fasilitas rumah sakit, sehingga sering terjadi konflik dari bergeraknya arus lalu lintas yang menyebabkan terjadinya indikasi kemacetan dan ketidakteraturan di sepanjang ruas jalan tersebut.

Penulis melakukan penelitian dengan cara observasi langsung ke lapangan dan mengambil data-data yang diperlukan untuk menunjang penelitian ini, yaitu kondisi geometri simpang, volume lalu lintas, dan waktu sinyal. Data kemudian diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, penelitian dilakukan selama dua hari yaitu sabtu ( 31 Maret 2018 ), dan Senin ( 2 April 2018 ) dengan pengamatan pagi hari (06.30 WIB – 08.30 WIB), dan sore hari (16.00 WIB – 18.00 WIB).

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa derajat kejenuhan untuk pendekat Utara, Timur, dan Selatan adalah 1,584; 1,849 dan 0,937. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan 3 alternatif desain yaitu optimalisasi fase APILL, larangan lajur belok kiri jalan terus dan optimalisasi fase APILL disertai larangan lajur belok kiri jalan terus. Dari ketiga alternatif tersebut dipilih optimalisasi fase APILL disertai larangan lajur belok kiri jalan terus dikarenakan derajat kejenuhan yang diperoleh 0,849 pada pendekat utara, 0,825 pada pendekat timur, dan 0,829 pada pendekat selatan yang mana tidak melebihi 0,85 sebagai syarat batas normal berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

**Kata kunci** : simpang, ruas jalan, volume lalu lintas, geometri simpang, tundaan, panjang antrian, derajat kejenuhan, kapasitas, kinerja simpang.