

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL PONDOKINDAH DI JALAN METRO PONDOKINDAH, JAKARTA**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Disusun oleh**

**NAMA: MUHAMMAD RIZAL**



**NIM : 41115120072**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2017**

 MERCU BUANA	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA  PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  FAKULTAS TEKNIK  UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
--	---	---

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pondok Indah di Jalan Metro Pondok Indah, Jakarta

Disusun Oleh:

**N a m a** : Muhammad Rizal

**N I M** : 41115120072

**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana: Tanggal 04 Agustus 2017

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Pembimbing



(Ir. Alizar, MT.)

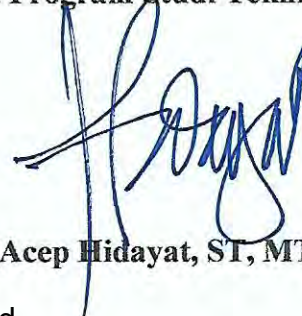
Jakarta, 11 Agustus 2017  
Mengetahui,

**Ketua Penguji**





(Muhammad Isradi, ST, MT)

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



(Acep Hidayat, ST, MT)

 UNIVERSITAS <b>MERCU BUANA</b>	<b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA          PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL          FAKULTAS TEKNIK          UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
--	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini:

N a m a : Muhammad Rizal  
 N I M : 41115120072  
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil  
 Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pondok Indah di  
 Jalan Metro Pondok Indah, Jakarta

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Jakarta, 04 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan



(Muhammad Rizal)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Karena atas rahmat dan kasih sayangnya penulis dapat menyelesaikan Tuga AKhir ini yang berjudul **“Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pondok Indah di Jalan Metro Pondok Indah, Jakarta”** tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program S1 Jurusan Teknik Sipil, Mercu Buana.

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tentunya berkat bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Acep Hidayat, ST, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Ir. Alizar, M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan, pembelajaran, dan motivasi kepada saya.
3. Dosen-dosen penguji yang senantiasa memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan Tugas Akhir saya.
4. Orang tua dan kakak serta keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan moril maupun materil.
5. Semua teman-teman jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana atas semangat dan dukungannya.

Demikian penulis ucapkan terimakasih dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 11 Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Metodologi Penelitian .....	I-6
1.8 Sistematika Penulisan.....	I-7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Hirarki Jalan.....	II-1



2.2	Persimpangan .....	II-3
2.3	Lampu Lalu Lintas .....	II-4
2.4	Simpang Bersinyal.....	II-5
2.5	Pengaturan Lampu Lalu Lintas .....	II-7
2.6	Kapasitas.....	II-8
2.7	Parameter Satuan Mobil Penumpang (SMP).....	II-9
2.8	Tingkat Pelayanan.....	II-33
2.9	Studi Pustaka .....	II-34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Diagram Alir Penyelesaian.....	III-1
3.2	Tahap Persiapan.....	III-2
3.3	Pengumpulan Data.....	III-3
3.4	Rencana Penelitian.....	III-7
3.5	Tahap Pengolahan Data dan Analisis .....	III-8
3.6	Ringkasan Prosedur Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal.....	III-12
3.7	Hasil Penelitian yang diharapkan.....	III-17
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>		<b>IV-I</b>
4.1	Kondisi Eksisting Simpang Bersinyal.....	IV-1
4.1.1	Geometrik Simpang.....	IV-1
4.1.2	Volume Arus Lalu Lintas.....	IV-2
4.1.3	Fase Lalu Lintas dan Waktu Siklus Eksisting.....	IV-5

4.2	Analisa Kinerja Simpang.....	IV-6
4.2.1	Arus Jenuh Dasar (So).....	IV-6
4.2.2	Arus Jenuh (S) yang Disesuaikan.....	IV-7
4.2.3	Rasio Arus (FR); Rasio Arus Simpang (IFR); & Rasio Fase (PR) ....	IV-9
4.2.4	Kapasitas (C) & Derajat Kejenuhan (DS) .....	IV-11
4.2.5	Panjang Antrian (NQ) .....	IV-12
4.2.6	Angka Henti (NS) & Angka Kendaraan Terhenti (Nsv).....	IV-15
4.2.7	Rasio Kendaraan Terhenti (Psv).....	IV-16
4.2.8	Tundaan.....	IV-16
4.2.9	Tingkat Pelayanan Simpang.....	IV-19
4.3	Alternatif Pertama Pemecahan Masalah.....	IV-20
4.3.1	Penyesuaian Waktu Siklus & Menurunkan Hambatan Samping.....	IV-20
4.3.2	Arus Jenuh (S) yang Disesuaikan.....	IV-22
4.3.3	Rasio Arus (FR); Rasio Arus Simpang (IFR); & Rasio Fase (PR) ....	IV-24
4.3.4	Kapasitas (C) & Derajat Kejenuhan (DS).....	IV-25
4.3.5	Panjang Antrian (NQ) .....	IV-27
4.3.6	Angka Henti (NS) & Angka Kendaraan Terhenti (Nsv).....	IV-30
4.3.7	Rasio Kendaraan Terhenti (Psv).....	IV-31
4.3.8	Tundaan.....	IV-31
4.3.9	Tingkat Pelayanan Simpang.....	IV-34
4.4	Alternatif Kedua Pemecahan Masalah.....	IV-35
4.4.1	Menurunkan Hambatan Samping dan Merubah Fase Sinyal.....	IV-35
4.4.2	Fase Lalu Lintas dan Waktu Siklus Alternatif.....	IV-35
4.4.3	Arus Lalu Lintas.....	IV-36
4.4.4	Arus Jenuh Dasar (So) .....	IV-37

4.4.5	Arus Jenuh (S) yang Disesuaikan.....	IV-37
4.4.6	Rasio Arus (FR), Rasio Arus Simpang (IFR), & Rasio Fase (PR) ....	IV-39
4.4.7	Kapasitas (C) & Derajat Kejenuhan (DS).....	IV-41
4.4.8	Panjang Antrian (NQ).....	IV-42
4.4.9	Angka Henti (NS) & Angka Kendaraan Terhenti (Nsv).....	IV-45
4.4.10	Rasio Kendaraan Terhenti (Psv).....	IV-46
4.4.11	Tundaan.....	IV-46
4.4.12	Tingkat Pelayanan Simpang.....	IV-49
4.5	Perbandingan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) dan Nilai Tundaan (DI).....	IV-51

**BAB V PENUTUP..... V-I**

5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Simpang Bundaran Pondok Indah.....	I-5
Gambar 2.1	Konflik Tiga Kaki Persimpangan.....	II-6
Gambar 2.2	Konflik Empat Kaki Persimpangan.....	II-7
Gambar 2.3	Tipikal Pengaturan Fase APILL pada Simpang Tiga .....	II-12
Gambar 2.4	Tipikal Pengaturan 3 Fase APILL pada Simpang Empat.....	II-12
Gambar 2.5	Tipikal Pengaturan 4 Fase APILL pada Simpang Empat.....	II-13
Gambar 2.6	Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan.	II-14
Gambar 2.7	Lebar pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas.....	II-17
Gambar 2.8	Model dasar untuk arus jenuh (Akcelik 1989).....	II-17
Gambar 2.9	Faktor penyesuaian untuk kelandaian (Fg).....	II-21
Gambar 2.10	Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (FP).....	II-21
Gambar 2.11	Faktor penyesuaian untuk belok kanan (Frt).....	II-22
Gambar 2.12	Faktor penyesuaian untuk belok kiri (Flt) .....	II-23
Gambar 2.13	Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian .....	II-25
Gambar 2.14	Jumlah kendaraan tersisa (smp) dari sisa fase sebelumnya.....	II-29
Gambar 2.15	Jumlah kendaraan yang datang kemudian antri pada fase merah.....	II-29
Gambar 2.16	Jumlah kendaraan yang datang kemudian antri pada fase merah.....	II-30
Gambar 2.17	Penetapan tundaan lalu lintas rata – rata (DT) .....	II-32
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian .....	III-1

Gambar 3.2	Lokasi Penelitian.....	III-4
Gambar 3.3	Foto Lokasi Studi.....	III-5
Gambar 3.4	Simpang Pondok Indah.....	III-9
Gambar 3.5	Ringkasan Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal.....	III-12
Gambar 4.1	Geometrik Simpang Pondok Indah.....	IV-1
Gambar 4.2	Pembagian Fase Lalu – Lintas Eksisting.....	IV-5
Gambar 4.3	Diagram Fase Lalu Lintas eksisting Pondok Indah.....	IV-6
Gambar 4.4	Diagram Fase Lalu Lintas Alternatif 1 Pondok Indah.....	IV-22
Gambar 4.5	Pembagian Fase Lalu – Lintas Alternatif.....	IV-35
Gambar 4.6	Diagram Fase Lalu Lintas Alternatif Pondok Indah.....	IV-36
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Nilai Derajat Kejenuhan (DS).....	IV-51
Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Nilai Tundaan (DI).....	IV-51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe Kendaraan.....	II-10
Tabel 2.2	Nilai konversi smp pada simpang untuk jalan perkotaan.....	II-11
Tabel 2.3	Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS).....	II-19
Tabel 2.4	Faktor Koreksi Hambatan Samping (FSF) .....	II-20
Tabel 2.5	Daftar batasan waktu siklus yang dianjurkan.....	II-25
Tabel 2.6	Tingkat Pelayanan Simpang.....	II-34
Tabel 2.7	Hubungan antara C, Q dan DS kondisi saat ini .....	II-44
Tabel 2.8	Hubungan antara C, Q dan DS kondisi saat ini .....	II-45
Tabel 3.1	Rencana Pelaksanaan Tugas Akhir.....	III-2
Tabel 4.1	Kondisi Simpang Eksisting.....	IV-2
Tabel 4.2	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Rabu jam 07.30 – 08.30 WIB.....	IV-2
Tabel 4.2a	Besar Arus QLT, QST, QRT, dan QTOTAL pada Rabu jam 07.30 – 08.30 WIB.....	IV-2
Tabel 4.3	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Rabu jam 12.30 – 13.30 WIB.....	IV-3
Tabel 4.3a	Besar Arus QLT, QST, QRT, dan QTOTAL pada Rabu jam 12.30 – 13.30 WIB.....	IV-3
Tabel 4.4	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Rabu jam 17.30 – 18.30 WIB.....	IV-3

Tabel 4.4a	Besar Arus QLT, QST, QRT, dan QTOTAL pada Rabu jam 17.30 – 18.30 WIB.....	IV-3
Tabel 4.5	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Minggu jam 07.30 – 08.30 WIB.....	IV-4
Tabel 4.5a	Besar Arus QLT, QST, QRT, dan QTOTAL pada Minggu jam 07.30 – 08.30 WIB.....	IV-4
Tabel 4.6	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Minggu jam 12.30 – 13.30 WIB.....	IV-4
Tabel 4.6a	Besar Arus QLT, QST, QRT, dan QTOTAL pada Minggu jam 12.30 – 13.30 WIB.....	IV-4
Tabel 4.7	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Minggu jam 17.30 – 18.30 WIB.....	IV-5
Tabel 4.7a	Besar Arus QLT, QST, QRT, dan QTOTAL pada Minggu jam 17.30 – 17.30 WIB.....	IV-5
Tabel 4.8	Pembagian Fase Eksisting pada jam puncak.....	IV-6
Tabel 4.9	Arus Jenuh Dasar (So).....	IV-7
Tabel 4.10	Perhitungan Nilai Arus Jenuh (S).....	IV-9
Tabel 4.11	Perhitungan FR & IFR.....	IV-10
Tabel 4.11a	Perhitungan PR.....	IV-10
Tabel 4.12	Level Of Service.....	IV-19
Tabel 4.13	Perhitungan Nilai Arus Jenuh (S).....	IV-24

Tabel 4.14	Perhitungan FR & IFR.....	IV-25
Tabel 4.14a	Perhitungan PR.....	IV-25
Tabel 4.15	Level Of Service.....	IV-34
Tabel 4.16	Pembagian Fase Alternatif pada jam puncak .....	IV-36
Tabel 4.17	Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Alternatif pada Rabu jam 07.30 – 08.30 WIB.....	IV-36
Tabel 4.17a	Besar Arus QLT, QST, QRT, dan QTotal pada Rabu jam 07.30 – 08.30 WIB.....	IV-36
Tabel 4.18	Arus Jenuh Dasar (So).....	IV-37
Tabel 4.19	Perhitungan Nilai Arus Jenuh (S).....	IV-39
Tabel 4.20	Perhitungan FR & IFR.....	IV-40
Tabel 4.20a	Perhitungan PR.....	IV-40
Tabel 4.21	Level Of Service.....	IV-50
Tabel 5.1	Hasil Analisa Kinerja Simpang.....	V-1

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran- 1 Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Rabu jam 07.30 – 08.30  
WIB Formulir SIG – II
- Lampiran- 2 Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Rabu jam 12.30 – 13.30  
WIB Formulir SIG – II
- Lampiran- 3 Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Rabu jam 17.30 – 18.30  
WIB Formulir SIG – II
- Lampiran- 4 Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Minggu jam 07.30 – 08.30  
WIB Formulir SIG – II
- Lampiran- 5 Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Minggu jam 12.30 – 13.30  
WIB Formulir SIG – II
- Lampiran- 6 Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Minggu jam 17.30 – 18.30  
WIB Formulir SIG – II
- Lampiran- 7 Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Alternatif Rabu jam 07.30  
– 08.30 WIB Formulir SIG – II

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA