

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL

(Studi Kasus Simpang Empat Jln. Timoho - Jln. Melati Wetan – Jln. Polisi

Istimewa, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta)

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

ADI KURNIA

NPM : 11 02 13985



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2017

PERNYATAAN

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

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL

(Studi Kasus Simpang Empat Jln. Timoho - Jln. Melati Wetan – Jln. Polisi Istimewa, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta)

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan 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,



(ADI KURNIA)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL

**(Studi Kasus Simpang Empat Jln. Timoho - Jln. Melati Wetan – Jln. Polisi
Istimewa, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta)**

Oleh :

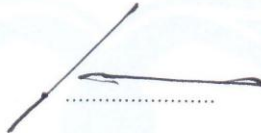
ADI KURNIA

NPM : 11 02 13985

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, *14.06.2017*

Pembimbing



(Benidiktus Susanto, S.T, M.T.)

Disahkan Oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

iii

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL

(Studi Kasus Simpang Empat Jln. Timoho - Jln. Melati Wetan – Jln. Polisi
Istimewa, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta)

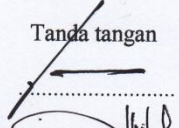
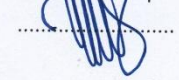


Oleh :

ADI KURNIA

NPM : 11 02 13985

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Benidiktus Susanto, S.T, M.T.		14.06.2017
Anggota : Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T., DR.		19.06.2017
Anggota : Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.		19.06.2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas limpahan berkat, rahmat dan karunia-Nya lah sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“ANALISIS SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Empat Jln. Timoho - Jln. Melati Wetan – Jln. Polisi Istimewa, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta)”**. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan tugas akhir pada program Strata-1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, antara lain kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, ST., MT., selaku Ketua Program Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
3. Bapak Benediktus Susanto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang dengan setia dan sabar membimbing penulis dari awal hingga akhir penulisan laporan tugas akhir ini.
4. Bagian Pengajaran Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

6. Keluarga tercinta meliputi Bapak, Ibu, Mas Yoga, Mas Hargi yang selalu setia mendukung dalam doa dan selalu memberi semangat dengan penuh kasih.
7. Tio, Ririn, Maria, Triwidi, Wulan, Satrio yang memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
8. Marthen, Rindra, Evan, Wahyu, Doni, Fikri yang telah membantu dalam pengerjaan dan memberi semangat kepada penulis.
9. Elfrid, Bella, Boni, Atri, Oliver, Yogi, Deri, Edo, Gobang, Calfian, Anabeth, Novi, Jeni yang selalu membantu dan memberi semangat kepada penulis.
10. Semua teman-teman Teknik Sipil UAJY yang selalu membantu dan memberi semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis akan dengan senang hati menerima saran dan kritik yang dapat membangun dari pembaca. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, Mei 2017

Penyusun

Adi Kurnia

NPM : 11 02 13985

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Keaslian Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Lokasi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Simpang	5
2.1.1 Jenis Simpang	5
2.1.2 Macam-Macam Simpang	6
2.1.3 Karakteristik Simpang.....	7
2.1.4 Pengendalian Simpang.....	7
2.1.5 Kinerja Simpang	8
2.2 Manajemen Lalu Lintas	9
2.2.1 Arus Lalu Lintas.....	9
2.2.2 Karakteristik Volume.....	10
2.3 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas	11
2.4 Karakteristik Geometrik.....	12

2.5 Kondisi Lingkungan.....	13
2.6 Unsur Kendaraan	14
BAB III LANDASAN TEORI.....	15
3.1 Simpang Bersinyal	15
3.1.1 Geometrik.....	15
3.1.2 Arus Lalu Lintas.....	15
3.2 Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang.....	17
3.3 Tipe Pendekat.....	19
3.4 Lebar Pendekat Efektif	20
3.5 Arus Jenuh	23
3.5.1 Arus Jenuh Dasar	23
3.5.2 Arus Jenuh Yang Disesuaikan	23
3.6 Faktor Penyesuaian	24
3.6.1 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	24
3.6.2 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	25
3.6.3 Faktor Penyesuaian Kelandaian	27
3.6.4 Faktor Penyesuaian Parkir.....	27
3.6.5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	28
3.6.6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	29
3.7 Rasio Arus Dan Arus Jenuh.....	29
3.8 Waktu Siklus Dan Waktu Hijau.....	30
3.8.1 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian	30
3.8.2 Waktu Hijau	31
3.8.3 Waktu Siklus Yang Disesuaikan	32
3.9 Kapasitas	32
3.10 Derajat Kejenuhan	33
3.11 Panjang Antrian	33
3.12 Angka Henti	35
3.13 Tundaan.....	36
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	38
4.1 Metodologi Penelitian.....	38

4.1.1 Penentuan Subyek Penelitian	38
4.1.2 Studi Pustaka	39
4.1.3 Inventaris Data	39
4.1.4 Analisis Data	39
4.2 Sumber Data.....	41
4.2.1 Data Primer	41
4.2.2 Data Sekunder	41
4.3 Alat Penelitian.....	42
4.4 Formulir Penelitian	42
4.4.1 Pengambilan Data Lebar Pendekat	43
4.4.2 Pengambilan Data Arus Lalu Lintas	43
4.4.3 Pengambilan Data Waktu Siklus.....	44
4.5 Prosedur Penelitian	44
4.6 Waktu Penelitian.....	44
4.7 Bagan Alir Penelitian.....	45
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	46
5.1 Lokasi Penelitian.....	46
5.1.1 Kondisi Lingkungan.....	46
5.1.2 Kondisi Geometrik Simpang.....	47
5.2 Data Lalu Lintas.....	48
5.2.1 Jenis Kendaraan.....	49
5.2.2 Kondisi Lampu Lalu Lintas.....	49
5.2.3 Kecepatan Lalu Lintas Berangkat Dan Datang	51
5.2.4 Jarak Berangkat – Datang Dan Waktu Berangkat – Datang	52
5.3 Volume Lalu Lintas	56
5.4 Lebar Efektif Dan Nilai Dasar Hijau	60
5.5 Analisis Dengan Metode MKJI 1997	60
5.5.1 Rasio Kendaraan Berbelok.....	60
5.5.2 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota, Hambatan Samping, Kelandaian, Parkir, Belok Kanan Dan Belok Kiri	61

5.5.3 Nilai Arus Jenuh Disesuaikan, Arus Lalu Lintas, Rasio Arus Dan Rasio Fase	64
5.5.4 Waktu Hijau, Kapasitas Dan Derajat Kejenuhan	65
5.5.5 Rasio Hijau Dan Panjang Antrian	67
5.5.6 Angka Henti, Tundaan Lalu Lintas Rerata, Tundaan Geometrik Rerata, Tundaan Rerata Dan Tundaan Total	69
5.6 Pembahasan.....	72
5.7 Alternatif Perbaikan Kinerja Simpang.....	73
5.7.1 Penambahan Waktu Hijau.....	74
5.7.2 Perubahan Geometrik Simpang.....	79
5.7.3 Alternatif Penambahan Waktu Hijau Dan Perubahan Geometrik Simpang	82
5.8 Perbandingan Alternatif Simpang.....	87
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	89
6.1 Kesimpulan	89
6.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp).....	16
Tabel 3.2	Nilai Normal Waktu Antara Hijau	17
Tabel 3.3	Penyesuain Ukuran Kota (Fcs).....	24
Tabel 3.4	Kelas Ukuran Kota (CS)	25
Tabel 3.5	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{SF}).....	26
Tabel 3.6	Kelas Hambatan Samping	26
Tabel 5.1	Lebar Ruas Jalan Simpang Empat Timoho	48
Tabel 5.2	Kondisi Lalu Lintas Simpang Empat Timoho.....	49
Tabel 5.3	Data Kecepatan Berangkat Dan Datang.....	52
Tabel 5.4	Volume Kendaraan di Simpang Empat Timoho Jumat, 11 November 2016.....	57
Tabel 5.5	Volume Kendaraan di Simpang Empat Timoho Sabtu, 12 November 2016.....	58
Tabel 5.6	Volume Kendaraan di Simpang Empat Timoho Senin, 14 November 2016.....	59
Tabel 5.7	Lebar Efektif dan Nilai Dasar Hijau	60
Tabel 5.8	Rasio Kendaraan Berbelok Senin, 14 November 2016 Periode Jam Puncak 16.45-17.45 WIB di Simpang Empat Timoho	61
Tabel 5.9	Faktor Penyesuaian Senin,14 November 2106 Pukul 16.45-17.45 WIB di Simpang Empat Timoho.....	64
Tabel 5.10.	Nilai Disesuaikan Senin, 14 November 2016 Pukul 16.45-17.45 WIB di Simpang Empat Timoho.....	64
Tabel 5.11	Nilai Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Senin, 14 November 2016 Pukul 16.45-17.45 WIB di Simpang Empat Timoho	66
Tabel 5.12	Panjang Antrian Senin,14 November 2016 Pukul 16.45-17.45 WIB di Simpang Empat Jalan Timoho	69
Tabel 5.13	Angka Henti dan Tundaan Senin, 14 November 2106 Pukul 16.45 17.45 WIB di Simpang Empat Jalan Timoho	72

Tabel 5.14	Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting Simpang Empat Jalan Timoho	72
Tabel 5.15	Kelebihan Dan Kekurangan Alternatif Simpang	74
Tabel 5.16	Kondisi Lampu Lalu Lintas Simpang Empat Jalan Timoho Setelah diberikan desain waktu Siklus	75
Tabel 5.17	Nilai Hijau, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan, Senin 14 November 2016 Pukul 16.45-17.45 WIB Setelah Diberikan Penambahan Waktu Hijau	76
Tabel 5.18	Perbandingan Nilai Kapasitas Dan Derajat Kejenuhan Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau	76
Tabel 5.19	Panjang Antrian, Senin 14 November 2016 Pukul 16.45-17.45 WIB Setelah Diberikan Penambahan Waktu Hijau	77
Tabel 5.20	Perbandingan Panjang Antrian Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau	77
Tabel 5.21	Angka Henti dan Tundaan, Senin 14 November 2016 Pukul 16.45 17.45 WIB Setelah Diberikan Penambahan Waktu Hijau	78
Tabel 5.22	Perbandingan Angka henti Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau	78
Tabel 5.23	Perbandingan Tundaan Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau	78
Tabel 5.24	Lebar Ruas Jalan Simpang Empat Timoho Setelah Diberi Pelebaran Pada Pendekat Utara dan Selatan	79
Tabel 5.25	Lebar Efektif dan Nilai Dasar Hijau Setelah Diberi Alternatif Perubahan Geometrik Simpang	79
Tabel 5.26	Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Setelah Diberikan Alternatif Perubahan Geometrik	80
Tabel 5.27	Panjang Antrian Senin, 14 November 2016 Pukul 16.45-17.45 WIB di Simpang Empat Jalan Timoho Setelah Diberikan Perubahan Geometrik	80
Tabel 5.28	Perbandingan Panjang Antrian Sebelum Dan Sesudah Perubahan Geometrik	81

Tabel 5.29	Angka Henti dan Tundaan Setelah Diberi Perubahan Geometrik Pada Pendekat Utara Dan Selatan	81
Tabel 5.30	Perbandingan Angka henti Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau	82
Tabel 5.31	Perbandingan Tundaan Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau	82
Tabel 5.32	Lebar Ruas Jalan Simpang Empat Timoho Setelah Diberi Perubahan Geometrik Pada Pendekat Utara dan Selatan	83
Tabel 5.33	Kondisi Lampu Lalu Lintas Simpang Empat Jalan Timoho Setelah Diberi Penambahan Waktu Hijau.....	83
Tabel 5.34	Lebar Efektif dan Nilai Dasar Hijau Setelah Diberi Alternatif Perubahan Geometrik Simpang.....	84
Tabel 5.35	Kapasitas Dan Derajat Kejenuhan Setelah Diberikan Alternatif Panambahan Waktu Hijau Dan Perubahan Geometrik	85
Tabel 5.36	Panjang Antrian Simpang Empat Jalan Timoho Setelah Diberikan Penambahan Waktu Hiaju Dan Perubahan Geometrik	85
Tabel 5.37	Perbandingan Panjang Antrian Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau Dan Perubahan Geometrik	86
Tabel 5.38	Angka Henti dan Tundaan Setelah Diberi Penambahan Waktu Hijau Dan Perubahan Geometrik	86
Tabel 5.39	Perbandingan Angka henti Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau Dan Perubahan Geometrik.....	87
Tabel 5.40	Perbandingan Tundaan Sebelum Dan Sesudah Penambahan Waktu Hijau Dan Perubahan Geometrik.....	87
Tabel 5.41	Perbandingan Hasil Analisis Simpang Empat Jalan Timoho Setelah Alternatif.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Lokasi Penelitian	4
Gambar 3.1	Penentuan Tipe Pendekat	20
Gambar 3.2	Pendekat Dengan Dan Tanpa Pulau Lalu Lintas.....	20
Gambar 3.3	Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_G)	27
Gambar 3.4	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek (F_P)	28
Gambar 3.5	Faktor Penyesuaian Untuk Belok Kanan (F_{RT})	28
Gambar 3.6	Faktoe Penyesuaian Untuk Belok Kiri (F_{LT}).....	29
Gambar 3.7	Rasio Arus Simbang IFR	31
Gambar 3.8	Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{max}) Dalam smp	35
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	45
Gambar 5.1	Kondisi Geometrik Simbang Empa Timoho.....	48
Gambar 5.2	Pengaturan Fase Simbang Empat Timoho	50
Gambar 5.3	Pengaturan Stage Simbang Empat Timoho.....	51
Gambar 5.4	Jarak Berangkat Datang Pendekat Utara.....	52
Gambar 5.5	Jarak Berangkat Pendekat Timur	53
Gambar 5.6	Jarak Berangkat Datang Pendekat Selatan.....	54
Gambar 5.7	Jarak Berangkat Datang Pendekat Barat	55
Gambar 5.8	Pengaturan Fase Simbang Empat Timoho Setelah Diberikan Desain Waktu Siklus	75
Gambar5.9	Pengaturan Fase Simbang Empat Timoho Setelah Diberikan Penambahan Waktu Siklus	84

DAFTAR LAMPIRAN

- 
- Lampiran 1 Data Arus Lalu Lintas
- Lampiran 2 Data Volume Lalu Lintas
- Lampiran 3 Perhitungan MKJI 1997 Kondisi Asli di Lapangan
- Lampiran 4 Perhitungan MKJI 1997 Setelah Diberikan Alternatif Penambahan Waktu Hijau
- Lampiran 5 Perhitungan MKJI 1997 Setelah Diberikan Alternatif Perubahan Geometrik
- Lampiran 6 Perhitungan MKJI 1997 Setelah Diberikan Alternatif Penambahan Waktu Hijau dan Perubahan Geometrik

INTISARI

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Empat Jln. Timoho - Jln. Melati Wetan – Jln. Polisi Istimewa, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta). Adi Kurnia, NPM: 11 02 13985, tahun 2017, Program Peminatan Studi Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Peningkatan arus lalu lintas di kota Yogyakarta disebabkan karena peningkatan arus lalu lintas yang cepat dan infrastruktur yang terbatas sehingga terjadi kemacetan. Salah satunya pada Simpang Empat Jl. Timoho – Jl. Melati Wetan – Jl. Polisi Istimewa, Kec. Gondokusuman, Yogyakarta sering terjadi kemacetan yang mengakibatkan antrian yang cukup panjang sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui kinerja dan tingkat pelayanan simpang tersebut.

Penelitian diawali dengan mengukur lebar pendekat dan waktu hijau. Data yang diambil adalah data arus lalu lintas semua jenis kendaraan yang belok kiri, belok kiri langsung, lurus dan belok kanan. Penelitian dilakukan selama tiga hari yaitu Jumat (11/11/16), Sabtu (12/11/16) dan Senin (14/11/16), dengan jam pengamatan pagi (06.30-08.30 WIB), siang hari (12.00-14.00 WIB), dan sore hari (16.00-18.00 WIB). Data arus lalu lintas yang diperoleh digunakan untuk melakukan perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, angka henti, tundaan lalu lintas rerata, tundaan geometrik rerata dan tundaan total menurut metode MKJI 1997.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa derajat kejenuhan untuk masing-masing pendekat utara, timur, selatan, barat adalah 1,015; 0,239; 0,756; 0,489.. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan 3 alternatif desain yaitu dengan penambahan waktu hijau, perubahan geometrik, dan penambahan waktu hijau beserta perubahan geometrik. Dari ketiga alternatif di atas, yang terbaik adalah alternatif Penambahan Waktu Hijau dan Perubahan Geometrik dikarenakan derajat kejenuhan yang diperoleh 0,476; 0,277; 0,725; 0,566 yang mana tidak melebihi syarat batas normal berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 yaitu $\leq 0,75$.

Kata kunci: simpang bersinyal, derajat kejenuhan, panjang antrian, angka henti, dan tundaan.