

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL SETELAH PERUBAHAN
GEOMETRIK JALAN PADA PEREMPATAN MIROTA
KAMPUS UGM**

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

Oleh :

SEFRIANI MANASE PUTRI

NPM : 15 02 15916



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2019**

PERNYATAAN

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

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL SETELAH PERUBAHAN
GEOMETRIK JALAN PADA PEREMPATAN MIROTA KAMPUS UGM**

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, 24 Januari 2019

Yang membuat pernyataan



(Sefriani Manase Putri)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL SETELAH PERUBAHAN GEOMETRIK JALAN PADA PEREMPATAN MIROTA KAMPUS UGM

Oleh:

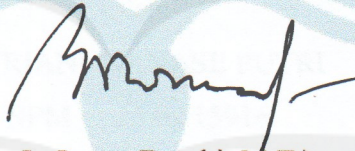
SEFRIANI MANASE PUTRI

NPM : 15 02 15916

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 15 - 02 - 2019

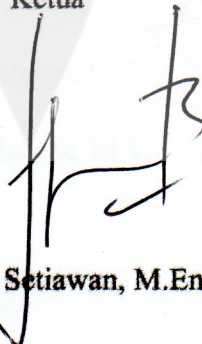
Pembimbing



(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil
Ketua



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL SETELAH PERUBAHAN GEOMETRIK JALAN PADA PEREMPATAN MIROTA KAMPUS UGM

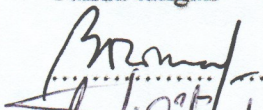
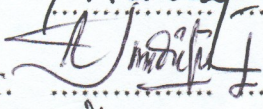
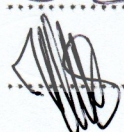


Oleh:

SEFRIANI MANASE PUTRI

NPM : 15 02 15916

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.		15.2.2019
Anggota	: Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		18.2.2019
Anggota	: Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.		15.02.2019

KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Simpang Bersinyal Mirota Kampus UGM Setelah Perubahan Geometrik Jalan”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada pihak-pihak yang selama ini membantu dan mendukung penulisan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Ibu Sushardjanti Felasari, ST., 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. Bapak Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T., selaku Kepala Laboratorium Transportasi.
4. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., sebagai Dosen Pembimbing yang telah sabar dan meluangkan waktu membimbing penulis dari awal hingga akhir penulisan Tugas Akhir ini.

5. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
6. Orang tua terkasih Bapak Matius Sapan dan Ibu Alfrida Barung, kakak-kakak tercinta Maxi, Made, Nita, Astrid yang selalu memberikan doa, dukungan serta motivasi kepada penulis.
7. Alwi Renwair yang telah setia membantu, selalu menemani dan juga memberikan dukungan kepada penulis dari awal pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Stefany Lala dan Louis Purba yang selalu ada untuk menjadi teman dan pendengar terbaik untuk penulis saat pembuatan Tugas Akhir ini.
9. Sandy Agung, Irina Carolina, Ivonne Shisera yang sudah sabar menjadi teman penulis dan terima kasih atas segala bantuannya selama kuliah.
10. Jesika, Citra, Anggi, Kiki, Jelsy, Ayu yang sudah menjadi sahabat penulis dan selalu memberikan semangat dan menghibur penulis.
11. Ari, Ijam, Esni, Aldo yang telah membantu penulis dalam pengambilan data saat penelitian.
12. Teman-teman angkatan 15 Sipil Atma Jaya atas kebersamaan selama masa perkuliahan di kampus.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis dalam membantu penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

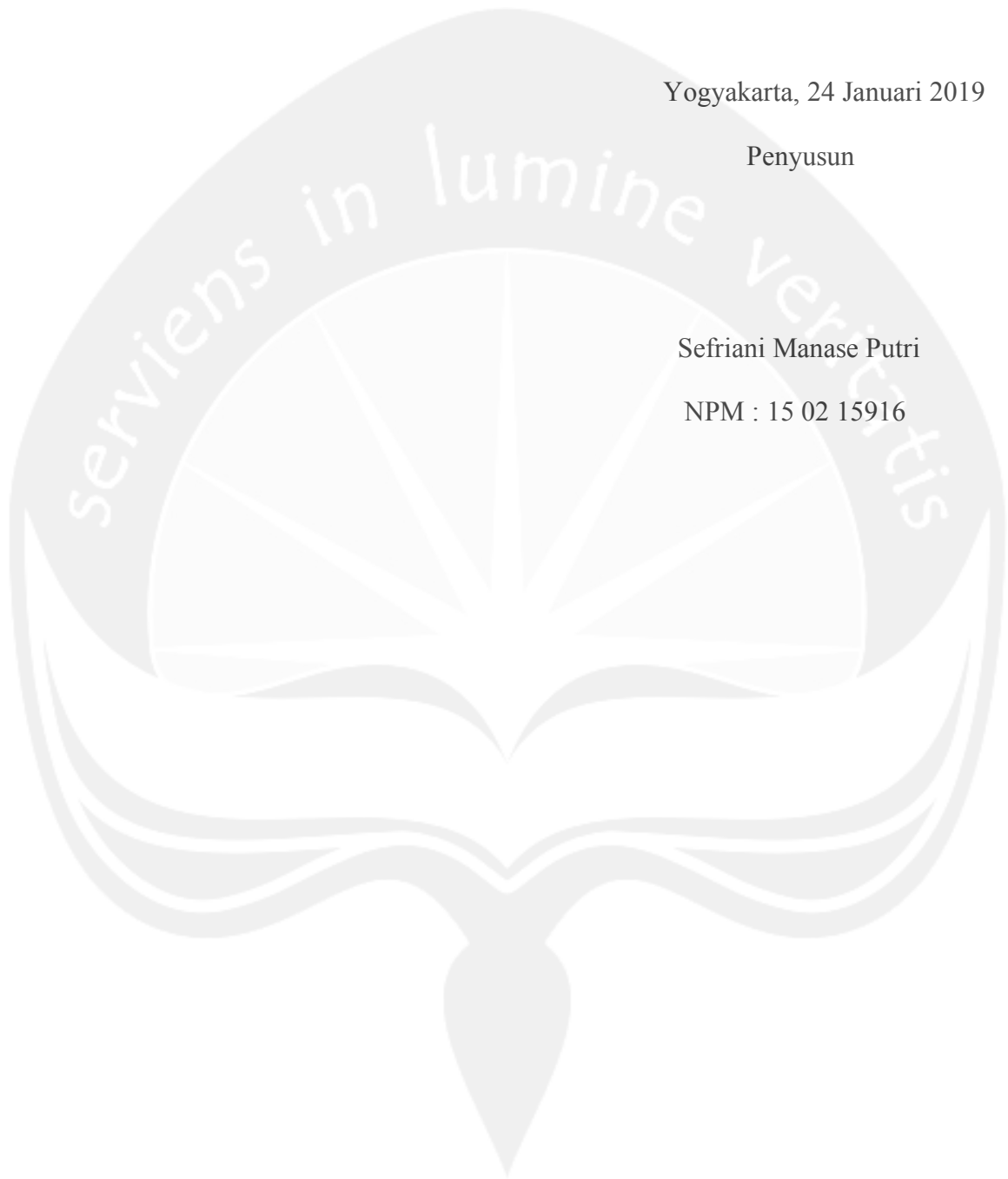
Akhir kata, penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil.

Yogyakarta, 24 Januari 2019

Penyusun

Sefriani Manase Putri

NPM : 15 02 15916



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
INTISARI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 <u>Latar Belakang</u>	1
1.2 <u>Rumusan Masalah</u>	3
1.3 <u>Batasan Masalah</u>	3
1.4 <u>Keaslian Penelitian</u>	4
1.5 <u>Tujuan Penelitian</u>	4
1.6 <u>Manfaat Penelitian</u>	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <u>Pengertian Lalu Lintas</u>	6
2.2 <u>Persimpangan Jalan</u>	6
2.3 <u>Jenis Simpang</u>	7
2.4 <u>Manajemen Lalu Lintas</u>	8
2.5 <u>Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)</u>	8
2.6 <u>Unsur Lalu Lintas</u>	10
2.7 <u>Karakteristik Geometrik</u>	11
2.8 <u>Kondisi Lingkungan</u>	12
2.9 <u>Volume lalu lintas</u>	13
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
3.1 <u>Data Masukan</u>	14
3.2 <u>Penggunaan Sinyal</u>	15

3.3 <u>Penentuan Waktu Sinyal</u>	18
3.3.1 Tipe pendekat.....	18
3.3.2 Lebar pendekat efektif.....	19
3.3.3 Arus lalu lintas	21
3.3.4 Arus jenuh dasar (So)	22
3.3.5 Arus jenuh yang telah disesuaikan (S)	22
3.3.6 Rasio arus/rasio arus jenuh (FR).....	24
3.3.7 Waktu siklus.....	24
3.3.8 Waktu hijau.....	25
3.3.9 Derajat kejenuhan.....	25
3.4 <u>Kapasitas (C)</u>	26
3.5 <u>Kinerja Lalu Lintas Simping APILL</u>	26
3.5.1 Panjang antrian.....	26
3.5.2 Rasio kendaraan henti.....	27
3.5.3 Tundaan	28
3.6 <u>Pertumbuhan Lalu Lintas</u>	39
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	31
4.1 <u>Lokasi Penelitian</u>	31
4.2 <u>Alat Penelitian</u>	32
4.3 <u>Sumber Data</u>	33
4.4 <u>Waktu Penelitian</u>	33
4.5 <u>Metode Studi</u>	34
4.6 <u>Bagan Alir Penelitian</u>	36
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	37
5.1 <u>Data Masukan Simping</u>	37
5.1.1 Data geometrik simping.....	39
5.1.2 Fase lampu lalu lintas	39
5.1.3 Kondisi lingkungan simping	40
5.1.4 Ukuran kota.....	41

5.2 <u>Analisis dan Pembahasan</u>	41
5.2.1 Volume lalu lintas	41
5.2.2 Penentuan waktu sinyal	50
5.2.2.1 Tipe pendekat, lebar efektif (W_e) dan arus jenuh dasar (S_o).....	50
5.2.2.2 Rasio kendaraan belok	51
5.2.2.3 Arus jenuh yang telah disesuaikan (S).....	52
5.2.2.4 Arus lalu lintas (Q), rasio arus (FR), rasio arus simpang (IFR) dan rasio fase (PR).....	54
5.2.2.5 Waktu siklus, Waktu hijau, kapasitas dan derajat kejenuhan.....	55
5.2.3 Perilaku lalu lintas.....	56
5.2.3.1 Panjang antrian	56
5.2.3.2 Rasio kendaraan henti, jumlah kendaraan henti dan tundaan	57
5.3 <u>Penanganan Perbaikan Pelayanan Simpang</u>	60
5.3.1 Alternatif 1 perubahan fase lampu lalu lintas	60
5.3.2 Alternatif 2 perubahan pendekat timur dua arah menjadi satu arah	65
5.3.3 Alternatif 3 rekayasa simpang dengan perubahan fisik pada pendekat utara	68
5.3.4 Alternatif 4 rekayasa simpang dengan perubahan fisik pada pendekat barat dan perubahan pendekat utara menjadi 1 arah	70
5.3.5 Analisis pertumbuhan lalu lintas (i)	74
5.4 <u>Perbandingan Hasil Penelitian Derajat Kejenuhan (DS) Setelah Perubahan Geometrik Jalan Terban dengan Hasil Penelitian Sebelumnya</u>	81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	83
6.1 <u>Kesimpulan</u>	83
6.2 <u>Saran</u>	85

DAFTAR PUSTAKA.....	86
----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Table 2.1 Konversi Kendaraan Berat, Kendaraan Ringan, Sepeda Motor Terhadap Satuan Mobil Penumpang	11
Tabel 3.1 Arus Rencana Per Jam Suatu Presentase dari LHRT	15
Tabel 3.2 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	29
Tabel 5.1 Ruas Jalan Simpang Mirota Kampus UGM	39
Tabel 5.2 Pengaturan Lampu Lalu Lintas di Simpang Mirota Kampus UGM	40
Tabel 5.3 Kondisi Lingkungan Simpang Mirota Kampus UGM	41
Tabel 5.4 Jumlah Penduduk D.I. Yogyakarta	41
Tabel 5.5 Volume Lalu Lintas pada Hari Senin	42
Tabel 5.6 Volume Lalu Lintas pada Hari Kamis	42
Tabel 5.7 Volume Lalu Lintas pada Hari Sabtu	42
Tabel 5.8 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Senin 22 Oktober 2018 Pukul 06.00-08.00 WIB	46
Tabel 5.9 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Senin 22 Oktober 2018 Pukul 12.00-14.00 WIB	46
Tabel 5.10 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Senin 22 Oktober 2018 Pukul 16.00-18.00 WIB	46
Tabel 5.11 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Kamis 25 Oktober 2018 Pukul 06.00-08.00 WIB	47
Tabel 5.12 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Kamis 25 Oktober 2018 Pukul 12.00-14.00 WIB	47

Tabel 5.13 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Kamis 25 Oktober 2018 Pukul 16.00-18.00 WIB.....	47
Tabel 5.14 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Sabtu 27 Oktober 2018 Pukul 06.00-08.00 WIB.....	48
Tabel 5.15 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Sabtu 27 Oktober 2018 Pukul 12.00-14.00 WIB.....	48
Tabel 5.16 Volume Lalu Lintas Puncak pada Hari Sabtu 27 Oktober 2018 Pukul 16.00-18.00 WIB.....	48
Tabel 5.17 Rekapitulasi Jam Puncak Tertinggi pada Hari Senin, Kamis dan Sabtu (kend/jam).....	49
Tabel 5.18 Rekapitulasi Jam Puncak Tertinggi pada Hari Senin, Kamis dan Sabtu (smp/jam).....	49
Tabel 5.19 Lebar Efektif dan Arus Jenuh Dasar	51
Tabel 5.20 Nilai Rasio Kendaraan Berbelok pada Senin Pagi.....	51
Tabel 5.21 Faktor Penyesuaian So	53
Tabel 5.22 Arus Jenuh yang Telah Disesuaikan	53
Tabel 5.23 Nilai Q, FR, IFR dan PR	54
Tabel 5.24 Nilai Waktu Siklus, Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	55
Tabel 5.25 Panjang Antrian	56
Tabel 5.26 Angka Henti dan Tundaan.....	58
Tabel 5.27 Rekap Hasil Analisis Simpang Mirota Kampus UGM Jam Puncak Senin Pagi Pukul 06.45-07.45.....	61
Tabel 5.28 Perhitungan Fase 1 Alternatif 1	60

Tabel 5.29 Perhitungan Fase 2 Alternatif 1	62
Tabel 5.30 Perbandingan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	63
Tabel 5.31 NQ, Panjang Antrian, Rasio Kendaraan Henti dan Jumlah Kendaraan Henti Setelah Perubahan Fase Lampu Lalu Lintas	64
Tabel 5.32 Tundaan Setelah Perubahan Fase Lampu Lalu Lintas	65
Tabel 5.33 Perbedaan Tundaan Sebelum dan Sesudah Perubahan Fase Lampu Lalu Lintas	65
Tabel 5.34 Perubahan Sebelum dan Sesudah Perubahan Lebar Pendekat pada Pendekat Timur	66
Tabel 5.35 Perbandingan Lebar Efektif, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan.....	66
Tabel 5.36 Perubahan Waktu Hijau Sebelum dan Sesudah Pengurangan pada Pendekat Timur	67
Tabel 5.37. Perbandingan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Setelah Perubahan Fase Lampu Lalu Lintas	67
Tabel 5.38 Nilai Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Henti dan Tundaan.....	68
Tabel 5.39 Kondisi Simpang Mirota Kampus UGM Setelah Perubahan Fisik Pendekat Utara	69
Tabel 5.40 Kondisi Simpang Mirota Kampus UGM Setelah Perubahan Fase Lampu Lalu Lintas	69
Tabel 5.41 Perubahan Sebelum dan Sesudah Perubahan Lebar Pendekat pada Pendekat Barat dan Utara	71

Tabel 5.42 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Nilai Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS).....	71
Tabel 5.43 Nilai Panjang Antrian (QL), Jumlah Kendaraan Henti (Nsv) dan Tundaan (D).....	72
Tabel 5.44 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan	75
Tabel 5.45 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Alternatif 1 Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan	76
Tabel 5.46 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Alternatif 2 Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan	77
Tabel 5.47 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Alternatif 3 Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan	78
Tabel 5.48 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Alternatif 4 Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan	79
Tabel 5.49 Perbandingan Data Sebelum dan Sesudah Penelitian	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jalan Terban Setelah Perubahan Geometrik	3
Gambar 2.1 Konflik Primer dan Sekunder pada Simpang Bersinyal dengan Empat Lengan	9
Gambar 3.1 Titik Konflik dan Jarak Untuk Keberangkatan dan Kedatangan	16
Gambar 3.2 Penentuan Tipe Pendekat.....	19
Gambar 3.3 Lebar Pendekat dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas	20
Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian	31
Gambar 4.2 Lokasi <i>Surveyor</i>	32
Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian.....	36
Gambar 5.1 Kondisi Geometrik Simpang Empat Mirota Kampus UGM Yogyakarta.....	38
Gambar 5.2 Diagram Waktu di Lapangan	40
Gambar 5.3 Volume Lalu lintas Hari Senin Simpang Mirota Kampus UGM.....	43
Gambar 5.4 Volume Lalu lintas Hari Kamis Simpang Mirota Kampus UGM.....	44
Gambar 5.5 Volume Lalu lintas Hari Sabtu Simpang Mirota Kampus UGM.....	45
Gambar 5.6 Rekapitulasi Jam Puncak Tertinggi pada Senin, Kamis Sabtu	50
Gambar 5.7 Diagram Waktu Setelah Perubahan Fase 1 pada Simpang Mirota Kampus UGM.....	62
Gambar 5.8 Diagram Waktu Setelah Perubahan Fase 2 pada Simpang Mirota Kampus UGM.....	62
Gambar 5.9 Diagram Waktu Setelah Pengurangan Waktu Hijau pada Pendekat Timur.....	67

Gambar 5.10 Diagram Waktu Setelah Rekayasa Simpang dengan Perubahan

Fisik.....	70
Gambar 5.11 Peta Jalur Alternatif 1	72
Gambar 5.12 Peta Jalur Alternatif 2	73
Gambar 5.13 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan pada Pendekat Timur	80
Gambar 5.14 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan pada Pendekat Barat.....	80
Gambar 5.15 Simulasi Kinerja Simpang Mirota Kampus UGM Saat ini Sampai 10 Tahun Kedepan pada Pendekat Utara	81

INTISARI

ANALISIS SIMPANG BERSINYAL SETELAH PERUBAHAN GEOMETRIK JALAN PADA PEREMPATAN MIROTA KAMPUS UGM,
Sefriani Manase Putri, NPM 15.02.15916, Tahun 2019, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Persimpangan adalah pertemuan dua atau lebih ruas jalan yang bertemu atau bersilangan, pada persimpangan Mirota Kampus UGM ini mengalami konflik. Untuk mengatasi konflik pada persimpangan ini, diperlukan manajemen lalu lintas yang baik untuk memenuhi kebutuhan transportasi baik saat ini maupun dimasa mendatang. Jika ruas jalan dan simpang tidak dapat menampung banyaknya jumlah kendaraan maka terjadi adanya penurunan kinerja simpang seperti pada simpang empat Jalan Terban - Jalan Persatuan – Jalan Prof. DR. Sardjito - Jalan C Simanjuntak. Persimpangan bersinyal ini memiliki peluang terjadinya kemacetan yang tinggi, karena persimpangan ini berada didekat salah satu rumah sakit umum yang ada di kota Yogyakarta yaitu rumah sakit umum Panti Rapih, kampus UGM, SMP BOPKRI 1 Yogyakarta dan juga persimpangan ini berada didepan mirota kampus UGM.

Penulis mengambil data lalu lintas dengan cara melakukan perhitungan jumlah kendaraan selama tiga hari yaitu pada hari Senin (22 Oktober 2018) mewakili hari kerja diawal minggu, Kamis (25 Oktober 2018) mewakili hari kerja dan Sabtu (27 Oktober 2018) mewakili akhir pekan. Penelitian dibagi dalam tiga sesi yaitu pagi pukul 06.00-08.00 WIB, siang pukul 12.00-14.00 WIB dan sore pukul 16.00-18.00 WIB. Setelah melakukan pengambilan data penulis melakukan pengolahan data dari hasil pengambilan data.

Hasil yang didapat dari pengolahan data adalah nilai derajat kejenuhan (DS) tertinggi terjadi pada hari Kamis pagi pukul 06.00-08.00 WIB yaitu 0,8879 pada pendekat timur, 1,4020 pada pendekat barat dan 1,4059 pada pendekat utara. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, syarat kelayakan nilai derajat kejenuhan (DS) kurang dari 0,85, sehingga simpang Mirota kampus UGM belum bisa menampung kendaraan dengan baik. Penulis memberikan empat alternatif yaitu perubahan fase lampu lalu lintas, perubahan pendekat timur dua arah menjadi satu arah, rekayasa simpang dengan perubahan fisik pada pendekat utara dan rekayasa simpang dengan perubahan fisik pada pendekat barat dan peruhan pendekat utara menjadi satu arah. Dari keempat alternatif, yang paling memenuhi syarat dari MKJI 1997 adalah alternatif keempat yaitu alternatif ekstrim rekayasa simpang dengan perubahan fisik pada pendekat barat dan perubahan pendekat utara menjadi 1 arah dengan derajat kejenuhan 0,3238 pada pendekat timur, 0,3234 pada pendekat barat dan 0,3401 pada pendekat utara. Dari perhitungan dengan alternatif 4, didapat nilai derajat kejenuhan (DS) kurang dari 0,85 bahkan dengan pertumbuhan lalu lintas untuk 10 tahun kedepan.

Kata kunci: simpang, derajat kejenuhan, kapasitas, panjang antrian, tundaan.