

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014  
(Studi Kasus Pada Persimpangan Empat Jalan Affandi, Ring Road Utara, Dan  
Jalan Anggajaya 1, Condong Catur, Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta)**

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

Oleh :  
FRENSNIK NOFED DJOREBE  
NPM : 12 02 14531



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
SEPTEMBER 2016**

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014  
(Studi Kasus Pada Persimpangan Empat Jalan Affandi, Ring Road Utara, Dan  
Jalan Anggajaya 1, Condong Catur, Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta)**

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

Oleh :  
FRENSNIK NOFED DJOREBE  
NPM : 12 02 14531



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
SEPTEMBER 2016**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014  
(Studi Kasus Pada Persimpangan Empat Jalan Affandi, Ring Road Utara, Dan  
Jalan Anggajaya 1, Condong Catur, Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta)**

Oleh :  
Frennik Nofed Djorebe  
NPM : 12 02 14531

Telah disetujui oleh Pembimbing  
Yogyakarta, 23 Agustus 2016

Pembimbing

(FX. Pranoto Dirhan P, ST, MURP)

Disahkan Oleh:  
Program Studi Teknik Sipil  
Ketua



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

## PENGESAHAN PENGUJI

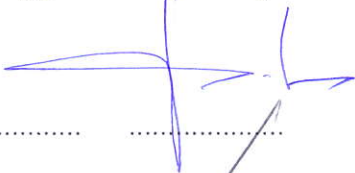

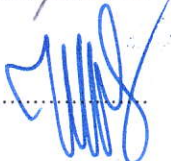
Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014  
(Studi Kasus Pada Persimpangan Empat Jalan Affandi, Ring Road Utara, Dan  
Jalan Anggajaya 1, Condong Catur, Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta)**



FRENSNIK NOFED DJOREBE  
NPM : 120214531

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: FX. Pranoto Dirhan P, ST, MURP.	.....	
Anggota	: Benidiktus Susanto, ST., MT.	20.10.16 .....	
Anggota	: Y. Hendra Suryadharna, Ir., MT.	20.10.2016 .....	

# PERNYATAAN

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

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014**

**(Studi Kasus Pada Persimpangan Empat Jalan Affandi, Ring Road Utara, Dan  
Jalan Anggajaya 1, Condong Catur, Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta)**

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, 23 Agustus 2016

Yang membuat pernyataan



(Frensik Nofed Djorebe)

## KATA HANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 (Studi Kasus Pada Persimpangan Empat Jalan Affandi, Ring Road Utara, Dan Jalam Anggajaya 1, Condong Catur, Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta)”** adalah untuk melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada Tugas Akhir ini penulis menganalisis mengenai kinerja simpang Condong Catur Yogyakarta yang kinerja simpang tersebut sudah berkurang, yang menyebabkan panjang antrian yang cukup panjang pada pendekatan Selatan, pendekatan Barat, Pendekat Utara, dan pendekatan Timur. Dalam tiap siklus, kendaraan yang antri hanya sebagian kecil yang lolos dan sebagian tertahan sehingga terjadi kemacetan yang panjang. Pada penulisan ini penulis mencoba mencari solusi dari permasalahan pada simpang Condong Catur, serta faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya antrian yang panjang.

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.

Yogyakarta,

September 2016

FRENSNIK NOFED DJOREBE  
NPM : 12 02 14531



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	5
1.5 Tujuan Tugas Akhir .....	5
1.6 Manfaat Tugas Akhir .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Persimpangan.....	7
2.1.1 Simpang Condong Catur .....	7
2.1.2 Definisi Jalan Perkotaan .....	7
2.2 Kinerja dan Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal .....	8
2.3 Karakteristik Geometrik.....	8
2.4 Karakteristik Lalu Lintas.....	10
2.5 Parameter Pengaturan Sinyal .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	15
3.1 Prosedur Perhitungan Kapasitas .....	15
3.1.1 Langkah A: Menetapkan Data Masukan .....	18
3.1.2 Langkah B: Menetapkan Penggunaan Isyarat .....	21
3.1.3 Langkah C: Menentukan Waktu APILL .....	22
3.1.4 Langkah D: Kapasitas.....	40
3.1.5 Langkah E: Tingkat Kinerja Lalu Lintas.....	42



<b>BAB IV METODOLOGI TUGAS AKHIR</b> .....	47
4.1 Penentuan Lokasi Penelitian .....	47
4.1.1 Simpang Condong Catur Yogyakarta.....	47
4.2 Waktu Penelitian .....	47
4.3 Peralatan .....	48
4.4 Pengumpulan Data .....	48
4.4.1 Data Primer.....	48
4.4.2 Data Sekunder .....	50
4.5 Metode Pengambilan Data di Lapangan .....	50
4.5.1 Survei Pendahuluan.....	50
4.5.2 Survei Lapangan.....	50
4.6 Analisis Data .....	52
4.7 Jadwal Penelitian.....	53
4.8 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian .....	54
 <b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	 55
5.1 Data Survei Lapangan .....	55
5.1.1 Kondisi Geometrik Simpang Empat .....	64
5.1.2 Kondisi Lingkungan Simpang Condong Catur Yogyakarta.....	65
5.1.3 Waktu Sinyal Lampu Lalu Lintas Simpang Condong Catur Yogyakarta .....	65
5.2 Volume Arus Lalu Lintas Simpang Empat .....	67
5.3 Kecepatan Lalu Lintas Datang Berangkat.....	72
5.4 Lebar Efektif dan Nilai Arus Jenuh Disesuaikan.....	72
5.5 Analisis Simpang Metode PKJI 2014 .....	73
5.5.1 Rasio Kendaraan Belok.....	73
5.5.2 Faktor penyesuaian ukuran kota, hambatan samping, kelandaian, parkir, belok kanan dan kiri untuk tipe terlindung ( <i>P</i> ) .....	74
5.5.3 Nilai Arus Jenuh di Sesuaikan, Arus Lalu Lintas, Rasio Arus dan Fase.....	76
5.5.4 Waktu Hijau, Kapasitas dan Derajat kejenuhan.....	77
5.5.5 Rasio Waktu Hijau dan Panjang Antrian .....	78
5.5.6 Angka Henti, Tundaan Lalu Lintas, Tundaan Geometrid an Tundaan Total .....	79
5.6 Pembahasan.....	81
5.6.1 Alternatif Optimalisasi Fase Simpang Bersinyal .....	81
5.6.2 Perbandingan Kendaraan yang Lolos Dari 1 (Satu) Siklus Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas .....	89

<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	92
6.1 Kesimpulan .....	92
6.2 Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	94



## DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL
Tabel 3.1	Ekivalen Kendaraan Ringan, (ekr)	20
Tabel 3.2	Nilai Normal Waktu Antar Hijau	22
Tabel 3.3	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	31
Tabel 3.4	Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor	32
Tabel 3.5	Waktu Siklus Yang Layak	39
Tabel 4.1	Nilai ekr Tipe Pendekat	51
Tabel 4.2	Jadwal Penelitian Tugas Akhir	53
Tabel 5.1	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Senin, 18 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 07.00 – 08.00 WIB	56
Tabel 5.2	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Senin, 18 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 12.00 – 13.00 WIB	56
Tabel 5.3	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Senin, 18 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 16.00 – 17.00 WIB	57
Tabel 5.4	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Kamis, 21 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 07.00 – 08.00 WIB	57
Tabel 5.5	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Kamis, 21 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 12.00 – 13.00 WIB	58
Tabel 5.6	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Kamis, 21 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 16.00 – 17.00 WIB	58
Tabel 5.7	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Sabtu, 23 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 07.00 – 08.00 WIB	59
Tabel 5.8	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Sabtu, 23 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 12.00 – 13.00 WIB	59
Tabel 5.9	Kondisi Volume Lalu Lintas Simpang Condong Catur Sabtu, 23 April 2016 Dalam Kurun Waktu 1 Jam Pada Pukul 16.00 – 17.00 WIB	60
Tabel 5.10	Jumlah Arus Lalu Lintas Dari Tiap Pendekat	60
Tabel 5.11	Lebar Pendekat Simpang besinyal Condong Catur Yogyakarta	64
Tabel 5.12	Waktu Sinyal Lampu Lalu Lintas Pada Kondisi	

	Eksisting	65
Tabel 5.13	Waktu Sinyal Lampu Lalu Lintas Pada Kondisi Liburan	66
Tabel 5.14	Volume Lalu Lintas Kondisi Liburan Pada Pukul 16.00-17.00 WIB	68
Tabel 5.15	Volume Lalu Lintas Kondisi Eksisting Pada Pukul 07.00-08.00 WIB	70
Tabel 5.16	Data Kecepatan Datang Berangkat Simpang Condong Catur Yogyakarta	72
Tabel 5.17	Lebar Efektif dan Nilai Arus Jenuh Disesuaikan	73
Tabel 5.18	Rasio Kendaraan Belok Kondisi Liburan	73
Tabel 5.19	Rasio Kendaraan Belok Kondisi Eksisting	74
Tabel 5.20	Faktor Penyesuaian Simpang APILL Condong Catur	75
Tabel 5.21	Faktor Penyesuaian Belok Tipe P Kondisi Liburan	75
Tabel 5.22	Faktor Penyesuaian Belok Kondisi Eksisting	76
Tabel 5.23	Nilai di Sesuaikan Simpang bersinyal Condong Catur Kondisi Liburan	76
Tabel 5.24	Sesuaikan Simpang bersinyal Condong Catur Kondisi Eksisting	77
Tabel 5.25	Nilai Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Kondisi Liburan Simpang Condong Catur Yogyakarta	77
Tabel 5.26	Nilai Hijau, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting Simpang Condong Catur Yogyakarta	78
Tabel 5.27	Panjang Antrian Kondisi Liburan	79
Tabel 5.28	Panjang Antrian Kondisi Eksisting	79
Tabel 5.29	Hasil Perhitungan Kondisi Liburan Simpang Condong Catur	80
Tabel 5.30	Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting Simpang Condong Catur	80
Tabel 5.31	Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Simpang	81
Tabel 5.32	Optimalisasi Simpang Bersinyal Simpang Condong Catur Kondisi Liburan	82
Tabel 5.33	Optimalisasi Simpang Bersinyal Simpang Condong Catur Kondisi Eksisting	83
Tabel 5.34	Perubahan Fase Sebelum dan Setelah Optimalisasi Fase Simpang Bersinyal Pada Kondisi Liburan	84
Tabel 5.35	Perubahan Fase Sebelum dan Setelah Optimalisasi Fase Simpang Bersinyal Pada Kondisi Eksisting	84
Tabel 5.36	Nilai Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Setelah Optimalisasi	85
Tabel 5.37	Sebelum dan Setelah Optimalisasi Fase Simpang Bersinyal Kondisi Liburan	85
Tabel 5.38	Sebelum dan Setelah Optimalisasi Fase Simpang	

	<b>Bersinyal Kondisi Eksisting</b>	<b>85</b>
Tabel 5.39	Panjang Antrian dan Jumlah Kendaraan Terhenti Setelah Perubahan Fase Hijau Kondisi Liburan	86
Tabel 5.40	Panjang Antrian dan Jumlah Kendaraan Terhenti Setelah Perubahan Fase Hijau Kondisi Eksisting	86
Tabel 5.41	Perbandingan Panjang Antrian dan Rasio Kendaraan Terhenti Kondisi Liburan	87
Tabel 5.42	Perbandingan Panjang Antrian dan Rasio Kendaraan Terhenti Kondisi Eksisting	87
Tabel 5.43	Tundaan setelah Optimalisasi Fase Simpang Bersinyal Kondisi Liburan	87
Tabel 5.44	Tundaan setelah Optimalisasi Fase Simpang bersinyal Kondisi Eksisting	88
Tabel 5.45	Perbandingan Tundaan Sebelum dan Setelah Optimalisasi Fase Kondisi Liburan	88
Tabel 5.46	Perbandingan Tundaan Sebelum dan Setelah Optimalisasi Fase Kondisi Eksisting	88
Tabel 5.47	Jumlah Kendaraan Yang Antri Pada Setiap pendekat	90
Tabel 5.48	Kendaraan Yang Lolos Pada Tiap Siklus	90
Tabel 5.49	Perbandingan Kendaraan Yang Lolos dan Tidak Lolos Dalam 1 Siklus	91



## DAFTAR GAMBAR

No.	NAMA GAMBAR	HAL
Gambar 1.1	Kondisi Simpang dari arah selatan Simpang Condong Catur pada hari Sabtu, 5 Maret 2016	2
Gambar 1.2	Kondisi Simpang dari arah barat Simpang Condong Catur pada hari Sabtu, 5 Maret 2016	3
Gambar 1.3	Kondisi Simpang dari arah Utara Simpang Condong Catur pada hari Sabtu, 5 Maret 2016	3
Gambar 1.4	Kondisi Simpang dari arah timur Simpang Condong Catur pada hari Sabtu, 5 Maret 2016	4
Gambar 1.5	Denah	5
Gambar 2.1	Penempatan pendekat	9
Gambar 3.1	Bagan alir perhitungan, perencanaan, dan evaluasi kapasitas simpang bersinyal	17
Gambar 3.2	Penentuan Tipe Pendekat	24
Gambar 3.3	Lebar Pendekat Dengan dan Tanpa Pulau Lalu-Lintas	25
Gambar 3.4	Nilai S untuk Pendekat-pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	29
Gambar 3.5	Nilai S untuk Pendekat-Pendekat Tipe 0 Dengan Lajur Belok Kanan Terpisah	30
Gambar 3.6	Faktor penyesuaian untuk Kelandaian	33
Gambar 3.7	Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir	34
Gambar 3.8	Faktor penyesuaian untuk belok kanan ( $F_{BK\alpha}$ ), pada pendekat Tipe P dengan jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh leba masuk	35
Gambar 3.9	Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri ( $F_{BK\beta}$ ) untuk pendekat Tipe P, tanpa $B_{KIJT}$ , dan $L_E$ ditentukan oleh $L_M$ .	36
Gambar 3.10	Penetapan siklus sebelum penyesuaian, $c_{bs}$	38
Gambar 3.11	Jumlah antrian maksimum ( $N_{QMAX}$ ) skr, sesuai dengan peluang Untuk beban lebih ( $P_{OL}$ ) dan $N_Q$	44
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	54
Gambar 5.1	Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Utara Pada hari Kamis, 21 April 2016	61
Gambar 5.2	Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Timur Pada hari Kamis, 21 April 2016	61
Gambar 5.3	Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Selatan Pada hari Kamis, 21 April 2016	62
Gambar 5.4	Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Barat Pada hari Kamis, 21 April 2016	62
Gambar 5.5	Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Utara Pada	

Gambar 5.6	hari Sabtu, 21 April 2016 Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Timur Pada hari Sabtu, 21 April 2016	62 63
Gambar 5.7	Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Selatan Pada hari Sabtu, 21 April 2016	63
Gambar 5.8	Kondisi Simpang Condong Catur dari arah Barat Pada hari Sabtu, 21 April 2016	63
Gambar 5.9	Kondisi geometrik simpang Condong Catur Yogyakarta	64
Gambar 5.10	Pengaturan fase simpang Condong Catur Yogyakarta Pada kondisi eksisting	65
Gambar 5.11	Pengaturan fase simpang Condong Catur Yogyakarta Pada kondisi Liburan	66
Gambar 5.12	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Selatan	68
Gambar 5.13	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Utara	69
Gambar 5.14	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Barat	69
Gambar 5.15	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Timur	69
Gambar 5.16	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Selatan	70
Gambar 5.17	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Utara	71
Gambar 5.18	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Barat	71
Gambar 5.19	Diagram Volume Lalu Lintas Dari Arah Timur	71
Gambar 5.20	Diagram Fase Setelah Optimalisasi Kondisi Liburan	83
Gambar 5.21	Diagram Fase Setelah Optimalisasi Kondisi Eksisting	83
Gambar 5.22	Sketsa Kendaraan Yang Lolos dan Tidak Lolos Dalam Tiap Siklus	89
Gambar 5.23	Sketsa Kendaraan Yang Lolos dan Tidak Lolos Dalam 1 Siklus	91



## INTISARI

**ANALISIS SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 (STUDI KASUS PADA PESIMPANGAN EMPAT JALAN AFFANDI, RING ROAD UTARA, DAN JALAN ANGGAJAYA 1, CONDONG CATUR, SLEMAN, DAERAH ISTIMEWAH YOGYAKARTA)**, Frensik Nofed Djorebe, NPM : 12 02 14531, tahun 2016, PPS Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Persimpangan atau pertemuan jalan adalah titik temu dua jalan atau lebih yang memberikan pengaruh besar bagi kelancaran arus kendaraan pada jaringan jalan tersebut. Pada umumnya di persimpangan ini banyak terjadi kemacetan lalu lintas. Oleh karena itu untuk menunjang kinerja suatu simpang digunakan sinyal (lampu) pengatur lalu lintas. Lampu lalu lintas ini berfungsi sebagai pengontrol arus kendaraan di persimpangan karena pengaturannya lebih tegas dan fleksibel. Sinyal lalu lintas ini diharapkan mampu memberikan pengaturan pada arus lalu lintas secara bergiliran dan berurutan selama jangka waktu tertentu sesuai kebutuhan. Salah satu persimpangan ruas jalan bersinyal di Yogyakarta yang cukup padat adalah persimpangan Condong Catur Yogyakarta.

Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu dilakukan pengukuran untuk mengambil data geometrik pendekatan pada simpang tersebut dan pengukuran untuk mencari panjang antrian. Data yang diambil adalah jenis kendaraan yang melewati simpang baik kendaraan yang belok kiri, lurus, maupun belok kanan. Penelitian ini dilakukan selama tiga hari yaitu pada hari Senin, 18 April 2016, Kamis, 21 April 2016, dan Sabtu, 23 April 2016, dengan jam pengamatan pagi pada pukul 07.00-09.00, siang dilakukan pukul 11.00-13.00, dan pada sore dilakukan pada pukul 15.00-17.00, data tersebut kemudian diolah dengan metode PKJI (2014).

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, panjang antrian yang terjadi di simpang sangatlah besar, durasi waktu hijau tidak mampu melewati semua kendaraan yang antri pada satu siklus tersebut, untuk mengatasi masalah tersebut maka dilakukan optimalisasi simpang bersinyal yaitu menambahkan durasi waktu hijau, setelah dilakukan optimalisasi, derajat kejenuhan mencapai standar yaitu 0,85 di semua pendekatan, baik Selatan, Barat, Utara, maupun Timur.

**Kata kunci** : Simpang bersinyal, volume, panjang antrian, kapasitas, dan derajat kejenuhan.