

SKRIPSI

MIKROSIMULASI PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI PADA SIMPANG TUGU DAN SIMPANG PINGIT

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Bidang Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

SEPTIA CAHYANI WULAN NDARI

20011026

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

TEGAL

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**MIKROSIMULASI PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI
PADA SIMPANG TUGU DAN SIMPANG PINGIT**

*(MICROSIMULATION OF THE IMPLEMENTATION OF COORDINATED SIGNALLED
INTERCEPTIONS AT THE TUGU AND PINGIT INTERCEPTIONS)*

Disusun oleh:

SEPTIA CAHYANI WULAN NDARI
20011026

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



RIZKI HARDIMANSYAH, S.S.T., M. Sc

NIP. 19890804 201012 1 005

Tanggal: 03-07-2024

Pembimbing 2



RIZAL APRIANTO, S.T., M. T

NIP. 19910415 201902 1 005

Tanggal: 2 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN
MIKROSIMULASI PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI
PADA SIMPANG TUGU DAN SIMPANG PINGIT
(MICROSIMULATION OF THE IMPLEMENTATION OF COORDINATED SIGNALLED
INTERCEPTIONS AT THE TUGU AND PINGIT INTERCEPTIONS)

Disusun oleh:

SEPTIA CAHYANI WULAN NDARI

20011026

Telah di pertahankan di depan Tim penguji

Pada Tanggal 9 Juli 2024

Ketua Penguji

FRANS TOHOM, S.T., M.T

NIP. 19880605 201902 1 004

Anggota Penguji 1

YOGI OKTOPIANTO, S.T., M.T

NIP. 19911024 201902 1 002

Anggota Penguji 2

RIZKI HARDIMANSYAH, S.S T., M. Sc

NIP. 19890804 201012 1 005

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan


RIZAL APRIANTO, S.T., M. T

NIR. 19910415 201902 1 005

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septia Cahyani Wulan Ndari

Notar : 20011026

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **"MIKROSIMULASI PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI PADA SIMPANG TUGU DAN SIMPANG PINGIT"** ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 1 Juli 2024

Yang menyatakan,



Septia Cahyani Wulan Ndari

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur atas kebesaran Allah SWT dan shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan cinta, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibu Sri Murniningsih, selaku Ibu tersayang dan malaikat tanpa sayap bagi penulis. "Sekuat Hatimu," lagu favorit penulis, memiliki makna yang sangat dalam dan selalu penulis nyanyikan untuk Mama. Terima kasih atas cinta dan pengorbanan yang tak pernah berakhir, serta doa-doa yang selalu menyertai setiap langkah penulis. Mama, terima kasih atas kasih sayang yang tulus, perhatian yang tak kenal lelah, dan doa yang mengiringi setiap langkah hidup penulis. Ketika rasa kecewa, sedih, dan kesal datang, dan dunia terasa sangat menyakitkan, Mama selalu ada untuk memeluk jiwa penulis yang lelah. Hanya kasihmu yang mampu melindungi hati penulis yang lemah dan tak sekuat hatimu. Engkau adalah sumber kekuatan dan ketenangan hati penulis.
2. Bapak Sigit Saryanto, selaku Ayahanda dan cinta pertama penulis. Terima kasih atas segala dukungan, nasihat, dan semangat yang selalu mengalir tanpa henti. Keteguhan dan kerja keras Papa selalu menjadi inspirasi dalam setiap langkah penulis. Terima kasih karena selalu mengusahakan apapun untuk Wulan, suatu saat penulis berharap bisa menemukan sosok lelaki yang effortnya luar biasa seperti Papa, yang kasih sayang dan cintanya luar biasa seperti Papa. "Anak kesayangan Papa" adalah kata yang selalu terucap dari Papa dan memiliki arti yang sangat mendalam bagi penulis. Penulis teringat dulu kalau saja Papa tidak memaksa penulis untuk menempuh pendidikan di PKTJ, mungkin penulis tidak akan menjadi seperti sekarang. Dengan penuh rasa syukur, penulis berterima kasih kepada Ayahanda.
3. Zella Sintya Kusuma Wardani, selaku kakak tersayang dan satu-satunya yang dimiliki penulis, adalah kakak yang selalu perhatian meskipun dirinya sendiri hancur. Ia tak pernah ragu untuk memberikan dukungan, semangat, dan cinta kepada orang-orang di sekitarnya, meskipun hatinya sendiri tengah terluka. "Terima kasih, Mba Yinyin, selalu tegar bahkan ketika kita berada di titik

terendah dalam hidup. Mba Yinyin yang selalu meyakinkan dan menyemangati Ndut bahwa ini bukan akhir dari segalanya, masih ada orang-orang di sekitar kita yang membutuhkan dan menyayangi kita, dan masih ada kedua orang tua yang harus kita bahagiakan.” Mba Yinyin, terimakasih telah menjadi panutan dan teman berbagi dalam suka dan duka. Kehadiranmu memberikan warna dalam hidup penulis dan semangat untuk terus maju.

4. Anak-anak tercinta, yaitu kucingku Aslan, Miko, Juni, Gemoy, Cimol, dan lain-lain. Kalian selalu menemani dan menghibur penulis dengan tingkah lucu kalian, meskipun jarak memisahkan kita. Meskipun penulis hanya bisa melihat kalian melalui video dan gambar di HP, memori kebersamaan kita selalu ada di hati. Kalian selalu berhasil membuat penulis tersenyum, bahkan dalam kondisi terpuruk. Terima kasih, Aslan, Miko, Juni, Gemoy, Cimol, telah memberikan kebahagiaan dan keceriaan di setiap hari penulis.
5. Diri saya sendiri, Septia Cahyani Wulan Ndari. Terima kasih karena telah terus bertahan dan melangkah maju, meskipun banyak rintangan yang dihadapi. Untuk setiap tetes keringat yang telah dicurahkan, setiap air mata yang telah jatuh, dan setiap kerja keras yang telah dilakukan, saya berterima kasih kepada diri sendiri. Tidak semua orang bisa melihat betapa sulitnya saat-saat yang telah dilalui, tetapi saya tetap berdiri tegak, dengan kepala dan hati yang kuat. Setiap langkah maju adalah bukti ketangguhan dan ketekunan saya. Saya memilih untuk tidak menyerah, meskipun jalan di depan seringkali tampak gelap dan tak pasti. Saya memilih untuk berjuang, tidak hanya untuk diri sendiri tetapi juga untuk orang-orang yang saya cintai. Saya bangga telah melewati segala tantangan dan tetap tegar dalam menghadapi setiap cobaan. Ketika dunia seolah-olah runtuh di sekeliling saya, saya tetap berdiri dan mencari cahaya di tengah kegelapan. Percayalah bahwa setiap rintangan yang dihadapi adalah bagian dari perjalanan untuk menjadi pribadi yang lebih baik dan lebih kuat. Saya pantas mendapatkan segala kebahagiaan dan kesuksesan yang telah dan akan saya raih.

Dengan penuh rasa syukur dan kebanggaan, penulis persembahkan skripsi ini kepada semua yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup dan pencapaian penulis. Penulisan halaman persembahan ini menjadi momen yang sangat emosional, mengingat betapa besar dukungan dan pengaruh dari orang-

orang terkasih dalam perjalanan ini. Terima kasih kepada keluarga, dosen, teman, dan semua orang yang telah berperan dalam perjalanan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan inspirasi dan manfaat bagi banyak orang, sebagaimana dukungan dan semangat yang telah penulis terima dari kalian.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“MIKROSIMULASI PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI PADA SIMPANG TUGU DAN SIMPANG PINGIT”**.

Dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis mengalami berbagai kesulitan dan permasalahan. Berkat adanya dukungan dan arahan dari banyak pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, maka penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M. Tr, selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Rizal Aprianto, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II;
3. Bapak Rizki Hardimansyah, S.ST., M. Sc, sebagai Dosen Pembimbing I;
4. Kedua orang tua tersayang yaitu Sigit Saryanto dan Sri Murniningsih yang telah memberikan dukungan penuh dalam segi moril maupun materiil;
5. Kakak saya tersayang yaitu Zella Sintya Kusuma Wardani yang telah memberikan semangat dan dukungan;
6. Pihak Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta yang telah membantu dan memberikan izin penelitian;
7. Para Senior Alumni, Rekan-rekan Taruna/I Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;

Penulis menyadari berbagai kekurangan yang masih ada dalam sistematika penulisan maupun isi dari Skripsi ini, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

INTISARI

Salah satu upaya peningkatan kelancaran dan keselamatan jalan ialah dengan melakukan pengaturan pada simpang agar mengurangi panjang antrian, waktu tundaan serta jumlah konflik lalu lintas yang terjadi. Pengaturan Simpang Tugu dan Simpang Pingit saat ini belum diatur menggunakan koordinasi sinyal. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti melakukan penelitian mengenai upaya peningkatan kelancaran dan keselamatan jalan pada Simpang Tugu dan Simpang Pingit di Kota Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif penyelesaian yang dapat meningkatkan kelancaran dan keselamatan jalan pada Simpang Tugu dan Simpang Pingit sehingga dapat mengurangi panjang antrian, waktu tundaan, serta jumlah konflik lalu lintas yang terjadi pada kedua simpang tersebut.

Metode yang digunakan dalam analisis kinerja simpang menggunakan perhitungan oleh software Vissim sedangkan metode untuk mengetahui konflik lalu lintas yang terjadi dengan menggunakan software SSAM. Alternatif penanganan permasalahan kinerja dan konflik lalu lintas adalah perubahan pengaturan simpang bersinyal tidak terkoordinasi menjadi simpang bersinyal terkoordinasi.

Alternatif penanganan simpang yang dilakukan ada enam, yaitu dengan mengoptimalkan waktu siklus dan mengubah fase siklus salah satu simpang, mempertimbangkan aspek kelancaran dan keselamatan. Alternatif keenam dipilih sebagai alternatif terbaik. Dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW), Alternatif 6 terpilih sebagai pilihan terbaik berdasarkan pertimbangan kelancaran (tundaan dan panjang antrian) dan keselamatan (jumlah konflik). Skor tinggi dari Alternatif 6 dengan nilai 0,874 menunjukkan bahwa alternatif ini menawarkan keseimbangan terbaik antara pengurangan tundaan, panjang antrian, dan jumlah konflik dibandingkan dengan alternatif lainnya.

Kata Kunci : Simpang, Koordinasi Sinyal, VISSIM, SSAM, SAW

ABSTRACT

One effort to improve the smoothness and safety of roads is by making adjustments at intersections to reduce queue lengths, delay times, and the number of traffic conflicts. Currently, the arrangements at Simpang Tugu and Simpang Pingit are not regulated using signal coordination. Based on this, researchers conducted a study on efforts to improve the smoothness and safety of roads at Simpang Tugu and Simpang Pingit in Yogyakarta City. This research aims to provide alternative solutions that can enhance road smoothness and safety at Simpang Tugu and Simpang Pingit, thereby reducing queue lengths, delay times, and traffic conflicts at these intersections.

The method used in analyzing intersection performance uses calculations by Vissim software, while the method for determining traffic conflicts that occur uses SSAM software. An alternative for handling performance problems and traffic conflicts is to change the arrangement of uncoordinated signalized intersections to coordinated signalized intersections.

There are six alternatives for handling intersections, which include optimizing cycle time and changing the cycle phase of one intersection, considering smoothness and safety aspects. The fifth alternative was chosen as the best alternative. Using the Simple Additive Weighting (SAW) method, Alternative 6 was selected as the best choice based on considerations of smoothness (delays and queue length) and safety (number of conflicts). The high score of Alternative 6 with a value of 0.874 indicates that this alternative offers the best balance between reducing delays, queue length, and number of conflicts compared to other alternatives.

Keywords: Intersection, Signal Coordination, VISSIM, SSAM, SAW

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan.....	4
I.4 Batasan Masalah.....	4
I.5 Manfaat	5
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Persimpangan	7
II.1.1 Pengertian Simpang.....	7
II.1.2 Jenis Persimpangan	8
II.2 Simpang Bersinyal	11
II.3 Koordinasi Simpang Bersinyal	13
II.3.1 Syarat Koordinasi Simpang	15
II.3.2 Metode Koordinasi Sinyal.....	15
II.4 Konflik Lalu Lintas.....	16
II.4.1 Konflik Lalu Lintas Pada Persimpangan	17
II.4.2 Titik Konflik Lalu Lintas Pada Persimpangan	18
II.4.3 Daerah Konflik Di Simpang	19
II.5 Tingkat Pelayanan (<i>Level of Service</i>)	20

II.6 Perangkat Lunak VISSIM	21
II.7 Driving Behavior	24
II.8 Kalibrasi Model	25
II.9 Validasi.....	26
II.10 SSAM.....	28
II.11 Mikrosimulasi.....	29
II.12 Penelitian Terkait.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	34
III.1 Lokasi Penelitian.....	34
III.2 Diagram Alir Penelitian.....	36
III.3 Jenis Penelitian	38
III.4 Bahan Dan Alat Penelitian	38
III.5 Teknik Pengumpulan Data.....	39
III.5.1 Data Sekunder	39
III.5.2 Data Primer	40
III.6 Populasi Dan Sampel	43
III.7 Teknik Analisis Data.....	44
III.7.1 Pemodelan Pada VISSIM	47
III.7.2 Kalibrasi Pemodelan VISSIM.....	47
III.7.3 Validasi Pemodelan VISSIM	48
III.7.4 Analisis Kinerja Lalu Lintas Menggunakan Pemodelan VISSIM	49
III.7.5 Analisis Konflik Menggunakan Aplikasi SSAM	49
III.7.6 Perencanaan Koordinasi Sinyal Antar Simpang	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
IV.1 Pemodelan Simulasi Persimpangan dalam Kondisi Eksisting	51
IV.1.1 Inventarisasi Simpang	51
IV.1.2 Data Volume Lalu Lintas	54
IV.1.3 Data Komposisi Kendaraan	59
IV.1.4 Data Kecepatan	64
IV.1.5 Data Fase Sinyal dan Waktu Siklus	70
IV.1.6 Pemodelan Simulasi Persimpangan dalam Kondisi Eksisting	72
IV.1.7 Kalibrasi dan Validasi Pemodelan Vissim	86

IV.2 Kinerja Simpang Eksisting Hasil Simulasi Vissim	108
IV.2.1 Analisis SSAM Pada Kondisi Eksisting	109
IV.3 Alternatif Peningkatan Kinerja Lalu Lintas	110
IV.3.1 Alternatif Perencanaan Koordinasi antar Simpang 1.....	111
IV.3.2 Alternatif Perencanaan Koordinasi antar Simpang 2.....	117
IV.3.3 Alternatif Perencanaan Koordinasi antar Simpang 3.....	123
IV.3.4 Alternatif Perencanaan Koordinasi antar Simpang 4.....	129
IV.3.5 Alternatif Perencanaan Koordinasi antar Simpang 5.....	135
IV.3.6 Alternatif Perencanaan Koordinasi antar Simpang 6.....	141
IV.4 Perbandingan Efektivitas Penanganan	147
IV.4.1 Kondisi Jangka Panjang Perencanaan Koordinasi antar simpang.....	147
IV.4.2 Pembahasan	152
BAB V PENUTUP	156
V.1 Kesimpulan.....	156
V.2 Saran.....	157
DAFTAR PUSTAKA.....	158

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kriteria Tingkat Pelayanan untuk Persimpangan	21
Tabel II.2 Perhitungan Validasi.....	26
Tabel II.3 Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus Statistik GEH	27
Tabel II.4 Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus MAPE	28
Tabel II.5 Penelitian Terkait	30
Tabel III.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	39
Tabel III.2 Parameter Kalibrasi pada VISSIM.....	48
Tabel IV.1 Inventarisasi Simpang Pingit	52
Tabel IV.2 Inventarisasi Simpang Tugu	53
Tabel IV.3 Data Volume Lalu Lintas Kedua Simpang Periode <i>Weekday</i> ...	54
Tabel IV.4 Data Volume Lalu Lintas Kedua Simpang Periode <i>Weekend</i> ...	55
Tabel IV.5 Jumlah Sampel Kecepatan Kendaraan Simpang Tugu	65
Tabel IV.6 Jumlah Sampel Kecepatan Kendaraan Simpang Pingit	65
Tabel IV.7 Data Waktu Siklus APILL Eksisting Simpang Tugu	70
Tabel IV.8 Data Waktu Siklus APILL Eksisting Simpang Pingit.....	71
Tabel IV.9 Kalibrasi Pertama	87
Tabel IV.10 Nilai GEH Kalibrasi Pertama.....	88
Tabel IV.11 Nilai MAPE Kalibrasi Pertama	89
Tabel IV.12 Kalibrasi Kedua.....	90
Tabel IV.13 Nilai GEH Kalibrasi Kedua.....	90
Tabel IV.14 Nilai MAPE Kalibrasi Kedua	91
Tabel IV.15 Kalibrasi Ketiga.....	92
Tabel IV.16 Nilai GEH Kalibrasi Ketiga.....	92
Tabel IV.17 Nilai MAPE Kalibrasi Ketiga	93
Tabel IV.18 Kalibrasi Keempat.....	94
Tabel IV.19 Nilai GEH Kalibrasi Keempat	94
Tabel IV.20 Nilai MAPE Kalibrasi Keempat	95
Tabel IV.21 Kalibrasi Kelima	96
Tabel IV.22 Nilai GEH Kalibrasi Kelima	96

Tabel IV.23 Nilai MAPE Kalibrasi Kelima	97
Tabel IV.24 Output Kinerja Kedua Simpang Kondisi Eksisting	109
Tabel IV.25 Jumlah Konflik Kondisi Eksisting	110
Tabel IV.26 Waktu Siklus Alternatif 1	112
Tabel IV.27 Waktu Siklus APILL Alternatif 1 Simpang Tugu	112
Tabel IV.28 Waktu Siklus APILL Alternatif 1 Simpang Pingit.....	113
Tabel IV.29 Output Kinerja Simpang Alternatif 1.....	116
Tabel IV.30 Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 1	117
Tabel IV.31 Waktu Siklus Alternatif 2.....	118
Tabel IV.32 Waktu Siklus APILL Alternatif 2 Simpang Tugu	118
Tabel IV.33 Waktu Siklus APILL Alternatif 2 Simpang Pingit.....	119
Tabel IV.34 Output Kinerja Simpang Alternatif 2.....	122
Tabel IV.35 Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 2	123
Tabel IV.36 Waktu Siklus Alternatif 3.....	124
Tabel IV.37 Waktu Siklus APILL Alternatif 3 Simpang Tugu	124
Tabel IV.38 Waktu Siklus APILL Alternatif 3 Simpang Pingit.....	125
Tabel IV.39 Output Kinerja Simpang Alternatif 3.....	128
Tabel IV.40 Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 3	129
Tabel IV.41 Waktu Siklus Alternatif 4.....	130
Tabel IV.42 Waktu Siklus APILL Alternatif 4 Simpang Tugu	130
Tabel IV.43 Waktu Siklus APILL Alternatif 4 Simpang Pingit.....	131
Tabel IV.44 Output Kinerja Simpang Alternatif 4.....	134
Tabel IV.45 Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 4	135
Tabel IV.46 Waktu Siklus Alternatif 5.....	136
Tabel IV.47 Waktu Siklus APILL Alternatif 5 Simpang Tugu	136
Tabel IV.48 Waktu Siklus APILL Alternatif 5 Simpang Pingit.....	137
Tabel IV.49 Output Kinerja Simpang Alternatif 5.....	140
Tabel IV.50 Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 5	141
Tabel IV.51 Waktu Siklus Alternatif 6.....	142
Tabel IV.52 Waktu Siklus APILL Alternatif 6 Simpang Tugu	142
Tabel IV.53 Waktu Siklus APILL Alternatif 6 Simpang Pingit.....	143

Tabel IV.54 Output Kinerja Simpang Alternatif 6.....	146
Tabel IV.55 Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 6	147
Tabel IV.56 <i>Growth factor</i> Jumlah Kendaraan di Kota Yogyakarta	148
Tabel IV.57 Peningkatan Jumlah Kendaraan di Kota Yogyakarta	149
Tabel IV.58 Kondisi Volume Lalu Lintas	149
Tabel IV.59 Kinerja Simpang	150
Tabel IV.60 Jumlah Konflik Lalu Lintas	150
Tabel IV.61 Kinerja Simpang Keenam Alternatif Tahun 2024	151
Tabel IV.62 Kinerja Simpang Keenam Alternatif Tahun 2029	151
Tabel IV.63 Jumlah Konflik Lalu Lintas Keenam Alternatif Tahun 2024 ..	152
Tabel IV.64 Jumlah Konflik Lalu Lintas Keenam Alternatif Tahun 2029 ..	152
Tabel IV.65 Bobot Kriteria SAW	153
Tabel IV.66 Data Normalisasi	153
Tabel IV.67 Normalisasi Tundaan	154
Tabel IV.68 Normalisasi Panjang Antrian.....	154
Tabel IV.69 Normalisasi Konflik Lalu Lintas.....	154
Tabel IV.70 Nilai Pada Tiap Alternatif.....	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kondisi Eksisting Simpang	2
Gambar II.1 Bentuk Persimpangan Sebidang.....	9
Gambar II.2 Bentuk Persimpangan Tidak Sebidang.....	10
Gambar II.3 Prinsip Koordinasi Sinyal dan <i>Green Wave</i>	14
Gambar II.4 Pergerakan Konflik <i>Diverging</i>	17
Gambar II.5 Pergerakan Konflik <i>Merging</i>	17
Gambar II.6 Pergerakan Konflik <i>Crossing</i>	18
Gambar II.7 Pergerakan Konflik <i>Weaving</i>	18
Gambar II.8 Aliran Kendaraan di Simpang Tiga Lengan/Pendekat.....	19
Gambar II.9 Aliran Kendaraan di Simpang Empat Lengan/Pendekat.....	20
Gambar III.1 Peta Kota Yogyakarta	34
Gambar III.2 Peta Lokasi Penelitian	35
Gambar III.3 Bagan Alir Penelitian.....	37
Gambar III.4 Bagan Alir Pemodelan VISSIM	46
Gambar IV.1 Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Kedua Simpang <i>Weekday</i>	55
Gambar IV.2 Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Kedua Simpang <i>Weekend</i>	56
Gambar IV.3 Perbandingan Fluktuasi <i>Weekday</i> dan <i>Weekend</i>	57
Gambar IV.4 Diagram Katograf Pergerakan Lalu Lintas Simpang Tugu ...	58
Gambar IV.5 Diagram Katograf Pergerakan Lalu Lintas Simpang Pingit ..	58
Gambar IV.6 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Utara	59
Gambar IV.7 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Selatan.....	60
Gambar IV.8 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Barat.....	60
Gambar IV.9 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Timur	61
Gambar IV.10 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Utara	62
Gambar IV.11 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Selatan	62
Gambar IV.12 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Barat	63
Gambar IV.13 Komposisi Kendaraan Pendekat Simpang Timur	64

Gambar IV.14 Grafik Distribusi Kecepatan Sepeda Motor.....	66
Gambar IV.15 Grafik Distribusi Kecepatan Mobil Penumpang.....	67
Gambar IV.16 Grafik Distribusi Kecepatan Kendaraan Sedang	67
Gambar IV.17 Grafik Distribusi Kecepatan Sepeda Motor.....	68
Gambar IV.18 Grafik Distribusi Kecepatan Mobil Penumpang.....	69
Gambar IV.19 Grafik Distribusi Kecepatan Kendaraan Sedang	69
Gambar IV.20 Fase Eksisting Simpang Tugu.....	70
Gambar IV.21 Diagram Fase Eksisting Simpang Tugu	70
Gambar IV.22 Fase Eksisting Simpang Pingit.....	71
Gambar IV.23 Diagram Fase Eksisting Simpang Pingit	71
Gambar IV.24 <i>Network Setting</i>	73
Gambar IV.25 <i>Input Background Image</i>	73
Gambar IV.26 <i>Set Scale</i>	74
Gambar IV.27 <i>Vehicle Types</i>	75
Gambar IV.28 <i>2D/3D Model Distributions / Elements</i>	75
Gambar IV.29 <i>Vehicle Classes</i>	76
Gambar IV.30 Pembuatan <i>Link</i>	76
Gambar IV.31 Pembuatan <i>Connectors</i>	77
Gambar IV.32 <i>Desire Speed</i>	78
Gambar IV.33 Menginput Data Kecepatan Kendaraan	78
Gambar IV.34 Input Data Volume Kendaraan	79
Gambar IV.35 Input Komposisi Kendaraan	79
Gambar IV.36 Proses Menginput Rute Kendaraan	80
Gambar IV.37 Reduce Speed.....	81
Gambar IV.38 Input Conflict Area	81
Gambar IV.39 <i>Signal Control</i>	82
Gambar IV.40 Penamaan <i>Signal Control</i>	82
Gambar IV.41 <i>Edit Signal Control</i>	83
Gambar IV.42 Input Waktu Siklus.....	83
Gambar IV.43 Input Signal Heads.....	84
Gambar IV.44 <i>Driving Behavior</i>	84

Gambar IV.45 <i>Link Behavior Type</i>	85
Gambar IV.46 Penyesuaian <i>Link</i> dengan <i>Driving Behavior</i>	85
Gambar IV.47 <i>Node</i>	86
Gambar IV.48 Pengaturan <i>Evaluation</i>	86
Gambar IV.49 Kondisi Simulasi Sebelum Kalibrasi	87
Gambar IV.50 Grafik Volume Kyai Mojo	98
Gambar IV.51 Grafik Volume Magelang Utara.....	99
Gambar IV.52 Grafik Volume Pangeran Diponegoro Timur	99
Gambar IV.53 Grafik Volume Tentara Pelajar Selatan	100
Gambar IV.54 Grafik Volume Mangkubumi Utara	100
Gambar IV.55 Grafik Volume Sudirman Timur	101
Gambar IV.56 Grafik Volume Margo Utomo Selatan	101
Gambar IV.57 Grafik Volume Pangeran Diponegoro Barat	102
Gambar IV.58 Rata-rata Nilai GEH	102
Gambar IV.59 Grafik Panjang Antrian Kyai Mojo Barat	103
Gambar IV.60 Grafik Panjang Antrian Magelang Utara	103
Gambar IV.61 Grafik Panjang Antrian Pangeran Diponegoro Timur	104
Gambar IV.62 Grafik Panjang Antrian Tentara Pelajar	104
Gambar IV.63 Grafik Panjang Antrian Mangkubumi Utara	105
Gambar IV.64 Grafik Panjang Antrian Sudirman Timur.....	105
Gambar IV.65 Grafik Panjang Antrian Pangeran Diponegoro Barat.....	106
Gambar IV.66 Grafik Rata-rata Nilai MAPE	106
Gambar IV.67 Kondisi Simulasi Sesudah Kalibrasi	107
Gambar IV.68 Kondisi Eksisting	107
Gambar IV.69 Konflik SSAM pada Kondisi Eksisting.....	110
Gambar IV.70 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 1 Simpang Tugu..	112
Gambar IV.71 Diagram Fase Alternatif 1 Simpang Tugu.....	113
Gambar IV.72 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 1 Simpang Pingit .	113
Gambar IV.73 Diagram Fase Alternatif 1 Simpang Pingit	113
Gambar IV.74 Diagram Sinyal Kondisi Alternatif 1 Setelah Dikoordinasikan	115

Gambar IV.75 Konflik SSAM pada Kondisi Alternatif 1	117
Gambar IV.76 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 2 Simpang Tugu..	118
Gambar IV.77 Diagram Fase Alternatif 2 Simpang Tugu.....	119
Gambar IV.78 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 2 Simpang Pingit .	119
Gambar IV.79 Diagram Fase Alternatif 2 Simpang Pingit	119
Gambar IV.80 Diagram Sinyal Kondisi Alternatif 2 Setelah Dikoordinasikan	121
Gambar IV.81 Konflik SSAM pada Kondisi Alternatif 2	123
Gambar IV.82 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 3 Simpang Tugu..	124
Gambar IV.83 Diagram Fase Alternatif 3 Simpang Tugu.....	125
Gambar IV.84 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 3 Simpang Pingit .	125
Gambar IV.85 Diagram Fase Alternatif 3 Simpang Pingit	125
Gambar IV.86 Diagram Sinyal Kondisi Alternatif 3 Setelah Dikoordinasikan	127
Gambar IV.87 Konflik SSAM pada Kondisi Alternatif 3	129
Gambar IV.88 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 4 Simpang Tugu..	130
Gambar IV.89 Diagram Fase Alternatif 4 Simpang Tugu.....	131
Gambar IV.90 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 4 Simpang Pingit .	131
Gambar IV.91 Diagram Fase Alternatif 4 Simpang Pingit	131
Gambar IV.92 Diagram Sinyal Kondisi Alternatif 4 Setelah Dikoordinasikan	133
Gambar IV.93 Konflik SSAM pada Kondisi Alternatif 4	135
Gambar IV.94 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 5 Simpang Tugu..	136
Gambar IV.95 Diagram Fase Alternatif 5 Simpang Tugu.....	137
Gambar IV.96 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 5 Simpang Pingit .	137
Gambar IV.97 Diagram Fase Alternatif 5 Simpang Pingit	137
Gambar IV.98 Diagram Sinyal Kondisi Alternatif 5 Setelah Dikoordinasikan	139
Gambar IV.99 Konflik SSAM pada Kondisi Alternatif 5	141
Gambar IV.100 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 6 Simpang Tugu	142
Gambar IV.101 Diagram Fase Alternatif 6 Simpang Tugu	143

Gambar IV.102 Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 6 Simpang Pingit	143
Gambar IV.103 Diagram Fase Alternatif 6 Simpang Pingit	143
Gambar IV.104 Diagram Sinyal Kondisi Alternatif 6 Setelah Dikoordinasikan	145
Gambar IV.105 Konflik SSAM pada Kondisi Alternatif 6	147

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Survei	162
Lampiran 2 Volume Lalu Lintas Simpang Pingit Jalan Kyai Mojo	163
Lampiran 3 Volume Lalu Lintas Simpang Pingit Jalan Magelang	165
Lampiran 4 Volume Lalu Lintas Simpang Pingit Jalan Pangeran Diponegoro	167
Lampiran 5 Volume Lalu Lintas Simpang Pingit Jalan Tentara Pelajar	169
Lampiran 6 Volume Lalu Lintas Simpang Tugu Jalan Pangeran Diponegoro	171
Lampiran 7 Volume Lalu Lintas Simpang Tugu Jalan Mangkubumi	173
Lampiran 8 Volume Lalu Lintas Simpang Tugu Jalan Sudirman	175
Lampiran 9 Kecepatan Kendaraan Simpang Pingit Jalan Pangeran Diponegoro	177
Lampiran 10 Kecepatan Kendaraan Simpang Pingit Jalan Kyai Mojo	178
Lampiran 11 Kecepatan Kendaraan Simpang Pingit Jalan Magelang	179
Lampiran 12 Kecepatan Kendaraan Simpang Pingit Jalan Tentara Pelajar	180
Lampiran 13 Kecepatan Kendaraan Simpang Tugu Jalan Tentara Pelajar	181
Lampiran 14 Kecepatan Kendaraan Simpang Tugu Jalan Margo Utomo .	182
Lampiran 15 Kecepatan Kendaraan Simpang Tugu Jalan Pangeran Diponegoro	183
Lampiran 16 Kecepatan Kendaraan Simpang Tugu Jalan Mangkubumi ..	184
Lampiran 17 <i>Data Collection</i> Kalibrasi Pertama	185
Lampiran 18 <i>Data Collection</i> Kalibrasi Kedua	185
Lampiran 19 <i>Data Collection</i> Kalibrasi Ketiga	185
Lampiran 20 <i>Data Collection</i> Kalibrasi Keempat	185
Lampiran 21 <i>Data Collection</i> Kalibrasi Kelima	185
Lampiran 22 Hasil Analisis Kinerja Simpang Eksisting 2024.....	186
Lampiran 23 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 1 2024	187

Lampiran 24 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 2 2024	188
Lampiran 25 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 3 2024	189
Lampiran 26 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 4 2024	190
Lampiran 27 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 5 2024	191
Lampiran 28 Hasil Analisis Kinerja Simpang 6 2024.....	192
Lampiran 29 Hasil Analisis Kinerja Simpang Eksisting 2029.....	193
Lampiran 30 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 1 2029	194
Lampiran 31 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 2 2029	195
Lampiran 32 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 3 2029	196
Lampiran 33 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 4 2029	197
Lampiran 34 Hasil Analisis Kinerja Simpang Alternatif 5 2029	198
Lampiran 35 Hasil Analisis Kinerja Simpang 6 2029.....	199
Lampiran 36 Hasil SSAM Eksisting 2024	200
Lampiran 37 Hasil SSAM Alternatif 1 2024.....	200
Lampiran 38 Hasil SSAM Alternatif 2 2024.....	201
Lampiran 39 Hasil SSAM Alternatif 3 2024.....	201
Lampiran 40 Hasil SSAM Alternatif 4 2024.....	202
Lampiran 41 Hasil SSAM Alternatif 5 2024.....	202
Lampiran 42 Hasil SSAM Alternatif 6 2024.....	203
Lampiran 43 Hasil SSAM Eksisting 2029	203
Lampiran 44 Hasil SSAM Alternatif 1 2029.....	204
Lampiran 45 Hasil SSAM Alternatif 2 2029.....	204
Lampiran 46 Hasil SSAM Alternatif 3 2029.....	205
Lampiran 47 Hasil SSAM Alternatif 4 2029.....	205
Lampiran 48 Hasil SSAM Alternatif 5 2029.....	206
Lampiran 49 Hasil SSAM Alternatif 6 2029.....	206