

SKRIPSI
MIKROSIMULASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DALAM UPAYA
PENINGKATAN KESELAMATAN DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE SURROGATE SAFETY ASSESSMENT MODEL (SSAM) DI
KOTA MALANG

(Studi Kasus: Simpang Terusan Sulfat)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan
Transportasi Jalan



Disusun oleh:

ENRICO PRIA ANGGANA

NOTAR : 15.I.0270

PRODI DIV MANAJEMEN KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TAHUN 2019

SKRIPSI
MIKROSIMULASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DALAM UPAYA
PENINGKATAN KESELAMATAN DENGAN MENGGUNAKAN
***SOFTWARE SURROGATE SAFETY ASSESSMENT MODEL (SSAM)* DI**
KOTA MALANG

(Studi Kasus: Simpang Terusan Sulfat)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan
Transportasi Jalan

Oleh:

ENRICO PRIA ANGGANA

Notar : 15.I.0270

Telah disetujui untuk di pertahankan di depan Dewan Penguji

Pembimbing I

Agus Sasmito, A.TD., M.T

NIP.19600828 198403 1 005

Pembimbing II

Tanggal :

Pipit Rusmandani, M.T

NIP. 19850605 200812 2 002

Tanggal :

SKRIPSI
MIKROSIMULASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DALAM UPAYA
PENINGKATAN KESELAMATAN DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE SURROGATE SAFETY ASSESSMENT MODEL (SSAM) DI
KOTA MALANG

(Studi Kasus: Simpang Terusan Sulfat)

dipersiapkan dan disusun oleh:

ENRICO PRIA ANGGANA

Notar : 15.I.0270

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal 19 Februari 2019

Susunan Dewan Penguji

Ketua

Agus Sasmito, A.TD., M.T

NIP.19600828 198403 1 005

Penguji I

Penguji II

Dr. Rukman Tea, SH, MM

NIP. 19590909 198103 1 002

Riyanto, S.T, M. Eng

NIDN. 060401780

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma IV
Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan

Hanendyo Putro, MT

NIP. 19700519 199301 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar Sarjana Sains Terapan yang saya peroleh.

Tegal, 30 Juli 2019

Enrico Pria Anggana

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Enrico Pria Anggana

Nomor Taruna : 15.I.0270

Program Studi : Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan

Jenis Karya : Skripsi

Demi penembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (None-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

MIKROSIMULASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DALAM UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE SURROGATE SAFETY ASSESSMENT MODEL (SSAM)* DI KOTA MALANG (Studi Kasus: Simpang Terusan Sulfat)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 30 Juli 2019

Tegal, 30 Juli 2019

Enrico Pria Anggana

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Terimakasih dan segala ucap syukur saya curahkan pada ALLAH SWT maha pemberi rizki dan ampunan serta pada motivator terhebat sepanjang masa Nabi Muhammad SAW karena tuntunanNya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

إِلَى طَرِيقًا بِهِ اللَّهُ سَوَّلَ عَلِمًا فِيهِ يَلْتَمِسُ طَرِيقًا سَلَكَ مَنْ
الْجَنَّةِ

Artinya : "Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari suatu ilmu. Niscaya Allah memudahkannya ke jalan menuju surga". (HR. Turmudzi)

Dan kami perintahkan kepada manusia (agar berbuat baik) kepada kedua orang tua, ...
(QS. Lukman/31 ayat 14)

Dari apa yang disampaikan Nabi Muhammad SAW melalui hadist riwayat Turmudzi dan Wahyu ALLAH SWT pada QS. Lukman/31 ayat 14 menjadi dasarku untuk keluar dari zona ternyaman yaitu lingkungan keluarga kecil dan sederhana ialah bersama Bp. Ary Mudjiyanto dan Ibu Ratri Suryani. Dua kekuatan yang di sediakan ALLAH SWT untuk menguatkanmu ketika aku lemah dan merendahkanmu ketika aku meninggi agar aku tau apa arti bersyukur.

Terimakasih Bapak dan Mamah atas sinar yang kau berikan sebelum cahaya mengenaiku, sehingga aku siap dan mampu berdiri tegap di titik ini. Segala yang kau berikan tak mungkin aku balas dengan apapun, hanya berharap membuat kalian bangga dan tersenyum adalah keinginanmu yang semoga bisa membuatku menjadi anak yang berbakti.

Terimakasih juga tak lupa saya ucapkan kepada pengganti pendamping hidup sejati ibuku yaitu Febrina Rachmatika Andini yang tak pernah lelah menghadapi keluh kesah dan sifat yang membuat susah ataupun sedih, aku bersyukur ALLAH mengirim orang terbaik untuk perjalanan hidupku dari kondisi susah hingga senang, kau selalu ada dan mendukung disetiap langkahku

Tak lupa juga dengan kawan-kawan Batch XXVI terkhusus prodi MKTJ lebih khusus lagi Taruna MKTJ XXVI yang selalu siap menghibur di kala perjuangan kita sampai di titik jenuh hingga akhirnya bisa memegang apa arti sebuah keberhasilan dalam menyelesaikan sesuatu. Terimakasih juga untuk adik-adik Taruna remaja yang siap sedia menghibur dengan tingkah laku yang me-recharge spirit untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih juga kami ucapkan kepada Pembina Taruna yang selalu bisa mengerti kondisi dan keadaan Taruna Dewasa sehingga dalam menjaga kondisi, semangat dan motivasi terus terjaga ini merupakan hal penting dalam sebuah proses karena beliaulah merupakan pengganti orang tua di rumah.

Terimakasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing Bp. Agus Sasmito dan Ibu Pipit Rusmandani yang selalu memberikan arahan terbaik untuk terselesaikannya skripsi saya.

Terimakasih untuk Seluruh anggota Tarik Speed Community yang siap menyambut keluh kesahku ketika rindu dengan suasana rumah dan atmosfer persahabatan dari dulu kini dan insya allah selamanya yang terus membuat senyum dan semangat mengembang.

Dan yang terakhir untuk keponakan tersegalanya yang membuatku merasa memiliki seorang adik yaitu duo S, Shakeel dan Shakhtar yang selalu membuat ramai situasi ketika kembali ke rumah.

Terimakasih tak hentinya aku ucapkan dan tanpa kalian semua aku tak mungkin bisa sampai di titik ini.

ABSTRAK

Salah satu upaya peningkatan keselamatan jalan ialah dengan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan di simpang dengan cara menurunkan jumlah konflik lalu lintas yang terjadi. Berdasarkan hal tersebut penulis melakukan penelitian upaya peningkatan keselamatan pada simpang Terusan Sulfat di Kota Malang dengan cara penanganan konflik lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penanganan simpang yang dapat menurunkan jumlah konflik lalu lintas pada simpang Terusan Sulfat guna mewujudkan peningkatan keselamatan. Metode yang digunakan dalam analisis kinerja simpang menggunakan perhitungan MKJI dan di simulasikan oleh *software* PTV Vissim 10 Full Version sedangkan metode untuk mengetahui konflik yang terjadi adalah dengan menggunakan *software* SSAM. Langkah selanjutnya adalah memberikan alternatif penanganan dari permasalahan konflik lalu lintas yaitu dengan perubahan pengaturan simpang menjadi pengaturan simpang 2 fase dengan belok kanan mulai terlebih dahulu dan 3 fase yang kemudian dari 2 pengaturan itu di pilih terbanyak menurunkan jumlah konflik lalu lintas. Selanjutnya dilakukan pelebaran jalan sebagai upaya menyeimbangkan kelancaran dan keselamatan jalan.

Alternatif penanganan simpang yang dipilih berupa perubahan pengaturan simpang dengan 3 fase dengan pelebaran jalan karena dapat mengurangi terjadinya jumlah konflik lalu lintas sebesar 26% dan nilai tundaan sebesar 2% yang berarti terciptanya keselarasan antara keselamatan jalan dan kelancaran lalu lintas.

Kata kunci : keselamatan, simpang, konflik, metode

ABSTRACT

One of the effort to improve road safety was to reduce the risk of an accident on the intersection in a lowering manner traffic that occurs. Based on it writer research efforts to improve safety on the Terusan Sulfat intersection in the city poor conflict with how to handle traffic. Research aims to bring down intersections that handling percent fewer traffic intersection on the sulphate to bring an increase in safety. Methods used in the analysis of the performance of simpang used calculation MKJI and trace things back by software PTV VISSIM 10 Full version and methods to know conflict is by using software SSAM. The next step is to provide alternatives from trouble handling the conflict with changes in a traffic intersection to intersection 2 phase with the turn right first and the 3 phase after setting that up in select most reducing traffic. Conflict The widening of the road in an effort to balance the smooth and road safety.

Handling alternative intersections that chosen provide arrangement simpang with 3 phase with widening of roads because it reduces the occurrence of 30 percent fewer traffic by 26 % and exceptionally large value of 2 % which means maintain a harmony between the creation of road safety and smooth running of the traffic.

Keywords: Safety, Intersection, Conflict , metode

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Tidak lupa sholawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya sehingga saya selaku penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "MIKROSIMULASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DALAM UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE SURROGATE SAFETY ASSESSMENT MODEL DI KOTA MALANG (SSAM)* (Studi Kasus: Simpang Terusan Sulfat)", sebagai salah satu syarat untuk pemenuhan nilai. Terima kasih penyusun haturkan kepada :

1. Bapak Syafek Djamhari, M.Pd selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Hanendyo Putro, M.T. selaku Kepala Prodi Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan
3. Bapak Agus Sasmito, A.TD., M.T selaku Dosen Pembimbing pertama
4. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T selaku Dosen Pembimbing kedua
5. Rekan – rekan taruna DIV MKTJ angkatan V yang telah bersama berjuang untuk dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.

Kami menyadari dalam penyusunan tugas ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu kami akan dengan senang hati menerima kritik dan saran demi perbaikan diri penulis di masa yang akan datang. Akhir kata semoga tugas ini dapat menjadi ladang amal bagi penulis untuk membagikan ilmu yang bermanfaat kepada pembaca sekalian, serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ).

Tegal,14 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan dan Manfaat penelitian	3
1. Tujuan Penelitian.....	3
2. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang lingkup	4
F. Keaslian penelitian	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	7

A. Mikrosimulasi	7
B. Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	7
C. Persimpangan	8
1. Pengertian	8
2. Jenis Persimpangan	8
D. Simpang Bersinyal	8
1. Pengertian	8
2. Perhitungan Simpang Bersinyal	9
E. Alat Pengendali Isyarat Lampu Lalu Lintas.....	13
1. Pengertian	13
2. Tujuan	13
F. Konflik Lalu Lintas.....	16
G. Vissim	20
H. SSAM	28
BAB 3 METODE PENELITIAN	30
A. Lokasi Penelitian.....	30
B. Bagan Alir	32
C. Teknik Pengumpulan Data	35
1. Pelaksanaan Survei.....	35
2. Waktu Penelitian	36
3. Alat Penelitian	36
4. Data Penelitian.....	36
D. Teknik Analisis Data.....	39
1. Inventarisasi simpang	39
2. Analisis kondisi simpang.....	39
E. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	40

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Kinerja Simpang Terusan Sulfat	41
1. Kondisi Eksisting.....	41
2. Analisis Data	56
B. Konflik Lalu Lintas.....	71
1. Survey Lapangan.....	71
2. Identifikasi konflik pada kondisi eksisting	72
C. Alternatif Solusi Penanganan.....	74
1. Pengaturan simpang dengan 2 fase dengan start awal belok kanan....	74
2. Pengaturan simpang dengan 3 fase.....	78
BAB V PENUTUP	87
A. Kesimpulan	87
B. Saran	88
Daftar pustaka	89
LAMPIRAN	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simpang 4 dengan 2 fase	15
Gambar 2. 2 simpang 4 dengan 4 fase	15
Gambar 2. 3 simpang 4 dengan 3 fase	15
Gambar 2. 4 simpang 3 dengan 2 fase	16
Gambar 2. 5 Konflik Lalulintas pada Simpang 4 Lengan.....	18
Gambar 2. 6 jenis konflik lalu lintas.....	19
Gambar 2. 7 titik konflik pada simpang 3	20
Gambar 2. 8 titik konflik pada simpang 4	20
Gambar 2. 9 tampilan menu <i>software</i> VISSIM	21
Gambar 2. 10 Sebelum Kalibrasi	26
Gambar 2. 11 Setelah Kalibrasi.....	26
Gambar 2. 12 tampilan awal <i>software</i> SSAM	28
Gambar 3. 1 Simpang Terusan Sulfat	31
Gambar 3. 2 peta wilayah Kota Malang.....	31
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 3. 4 Flowchart VISSIM	34
Gambar 4. 1 Kondisi eksisting 2D Simpang Terusan Sulfat.....	41
Gambar 4. 2 Kondisi Marka Pemisah Lajur Jalan Simpang Sulfat Utara.....	45
Gambar 4. 3 Kondisi Marka Garis Tepi Jalan Simpang Sulfat Utara.....	45
Gambar 4. 4 Kondisi Marka Garis Tepi Jalan Simpang Sulfat Selatan.....	46
Gambar 4. 5 Kondisi Marka Garis Henti Jalan Terusan Sulfat.....	46
Gambar 4. 6 Kondisi Marka Garis Henti Jalan Simpang Sulfat Selatan	47
Gambar 4. 7 Kondisi Zebra Cross Jalan A.R Hakim arah Selatan	47
Gambar 4. 8 Kondisi Zebra Cross Jalan Terusan Sulfat	47
Gambar 4. 9 Rambu peringatan simpang	48
Gambar 4. 10 Rambu peringatan simpang	48
Gambar 4. 11 Rambu petunjuk pendahulu jurusan	49
Gambar 4. 12 Grafik kecepatan sepeda motor Jl. Sulfat	51
Gambar 4. 13 Grafik kecepatan sepeda motor Jl. Terusan Sulfat.....	51
Gambar 4. 14 Grafik kecepatan sepeda motor Jl. Simpang Sulfat Utara	52

Gambar 4. 15	Grafik kecepatan sepeda motor Jl. Simpang Sulfat Selatan.....	52
Gambar 4. 16	Grafik kecepatan kendaraan ringan Jl. Sulfat	53
Gambar 4. 17	Grafik kecepatan kendaraan ringan Jl. Terusan Sulfat	53
Gambar 4. 18	Grafik kecepatan kendaraan ringan Jl. Simpang Sulfat Utara	54
Gambar 4. 19	Grafik kecepatan kendaraan ringan Jl. Simpang Sulfat Selatan .	54
Gambar 4. 20	Grafik kecepatan kendaraan berat Jl. Sulfat.....	55
Gambar 4. 21	Grafik kecepatan kendaraan berat Jl. Terusan Sulfat	55
Gambar 4. 22	Grafik kecepatan kendaraan berat Jl. Simpang Sulfat Utara	56
Gambar 4. 23	Grafik volume lalu lintas jam puncak pagi	57
Gambar 4. 24	Volume lalu lintas <i>peak hour</i>	58
Gambar 4. 25	Panjang antrian pada jalan simpang sulfat utara.....	70
Gambar 4. 26	Kondisi eksisting 2D konflik simpang.....	72
Gambar 4. 27	Gambar kamera pengamatan.....	72
Gambar 4. 28	Konflik SSAM eksisting	74
Gambar 4. 29	Pengaturan 2 fase dengan start awal belok kanan	74
Gambar 4. 30	Konflik SSAM 2 fase dengan start awal belok kanan	77
Gambar 4. 31	Pengaturan 3 fase	78
Gambar 4. 32	Konflik SSAM 3 fase	81
Gambar 4. 33	Perbandingan jumlah konflik.....	82
Gambar 4. 34	Konflik SSAM 3 fase dengan pelebaran jalan	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 klasifikasi kendaraan berdasarkan emp	11
Tabel 2. 2 Faktor penyesuaian ukuran kota	12
Tabel 2. 3 Faktor penyesuaian untuk Tipe lingkungan jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan tak bermotor	12
Tabel 2. 4 penentuan fase dan waktu sinyal	16
Tabel 2. 5 waktu siklus yang disarankan untuk keadaan yang berbeda	16
Tabel 2. 6 <i>Trial and Error</i> pada Kalibrasi.....	25
Tabel 2. 7 Nilai GEH	27
Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan kegiatan.....	40
Tabel 4. 1 Inventarisasi perlengkapan jalan	42
Tabel 4. 2 Kondisi eksisting pendekat simpang Terusan Sulfat.....	43
Tabel 4. 3 Inventarisasi Marka Jalan Simpang Terusan Sulfat	44
Tabel 4. 4 Pengaturan waktu APILL simpang Terusan Sulfat.....	49
Tabel 4. 5 Diagram fase Simpang 4 Terusan Sulfat.....	50
Tabel 4. 6 Jumlah sampel kecepatan	50
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan arus jenuh	61
Tabel 4. 8 Tabel perhitungan Derajat kejenuhan	62
Tabel 4. 9 Tabel perhitungan nilai NQ	64
Tabel 4. 10 Tabel perhitungan Panjang Antrian.....	64
Tabel 4. 11 Tabel perhitungan nilai NS.....	65
Tabel 4. 12 Tabel perhitungan nilai NS _v	66
Tabel 4. 13 Tabel perhitungan nilai Tundaan rata-rata.....	68
Tabel 4. 14 Tingkat Pelayanan (LOS).....	68
Tabel 4. 15 Hasil uji GEH VISSIM	69
Tabel 4. 16 Tabel uji MAPE kecepatan kendaraan	69
Tabel 4. 17 Uji Paired Sample T-test Panjang Antrian	70
Tabel 4. 18 Kondisi eksisting VISSIM	71
Tabel 4. 19 Tabel pengamatan konflik kondisi eksisting	73
Tabel 4. 20 Perbandingan konflik lalu lintas	73

Tabel 4. 21 Tabel nilai Y	75
Tabel 4. 22 Tabel Yi maksimal	75
Tabel 4. 23 Diagram 2 fase dengan start awal belok kanan	76
Tabel 4. 24 nilai tundaan Rekomendasi 2 fase dengan start awal belok kanan	77
Tabel 4. 25 Jumlah konflik Rekomendasi 2 fase dengan start awal belok kanan	77
Tabel 4. 26 Tabel nilai Y	78
Tabel 4. 27 Tabel Yi maksimal	78
Tabel 4. 28 Diagram 3 fase.....	80
Tabel 4. 29 nilai tundaan Rekomendasi 3 Fase.....	80
Tabel 4. 30 Jumlah konflik Rekomendasi 3 Fase.....	80
Tabel 4. 31 Perbandingan kondisi eksisting dan usulan alternatif	81
Tabel 4. 32 Usulan pelebaran mulut simpang	82
Tabel 4. 33 nilai tundaan 3 fase dengan pelebaran jalan.....	83
Tabel 4. 34 jumlah konflik 3 fase dengan pelebaran jalan	83
Tabel 4. 35 <i>Growth factor</i> jumlah kendaraan di Kota Malang.....	84
Tabel 4. 36 Peningkatan jumlah kendaraan di Kota Malang	84
Tabel 4. 37 volume lalu lintas pertumbuhan	85
Tabel 4. 38 Hasil perhitungan <i>growth factor</i> kondisi eksisting.....	85
Tabel 4. 39 Hasil perhitungan <i>growth factor</i> rekomendasi	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Survey CTMC	92
Lampiran 2 kinerja simpang bersinyal.....	93
Lampiran 3 Konflik lalu lintas SPSS.....	96
Lampiran 4 Uji Paired t-test panjang antrian	98
Lampiran 5 <i>Ouput</i> data VISSIM 10.0	99
Lampiran 6 Konflik lalu lintas SSAM	107