

SKRIPSI
KAJIAN PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* VISSIM DAN SSAM
DI KOTA MALANG
(Studi Kasus : Simbang Pattimura dan Simbang Jenderal Sudirman)

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



Diajukan oleh:

USMAN ALATAS

Notar : 15.1.0262

PROGRAM STUDI
DIPLOMA IV MANAJEMEN KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
2019

SKRIPSI
KAJIAN PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* VISSIM DAN SSAM
DI KOTA MALANG
(Studi Kasus : Simbang Pattimura dan Simbang Jenderal Sudirman)

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



Diajukan oleh:

USMAN ALATAS

Notar : 15.1.0262

PROGRAM STUDI
DIPLOMA IV MANAJEMEN KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
2019

SKRIPSI
KAJIAN PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* VISSIM DAN SSAM
DI KOTA MALANG
(Studi Kasus Simbang Pattimura Dan Simbang Jenderal Sudirman)

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

oleh :

USMAN ALATAS

NOTAR : 15.1.0262

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pembimbing I



Edi Purwanto, ATD., M.T
NIP. 19680207 199003 1 012

Tanggal: 25 Juli 2019

Pembimbing II



Abdul Rokhim, M.Sc
NIP. 19640408 200604 1 001

Tanggal: 26 Juli 2019

SKRIPSI
KAJIAN PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI
DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM DAN SSAM
DI KOTA MALANG

(Studi Kasus Simping Pattimura Dan Simping Jenderal Sudirman)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

USMAN ALATAS
Notar : 15.2.0262

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal 30 Juli 2019

Susunan Dewan Penguji

Ketua



Edi Purwanto, ATD., M.T
NIP. 19680207 199203 1 012

Penguji I



Dr. Saroso
NIP. 19540323 197803 1 010

Penguji II



Sutardjo, S.H., M.H
NIP. 19590921 198002 1 001

Mengetahui
Kepala Program Studi Diploma IV
Manajemen Kerdarmatan Transportasi Jalan



Hanendyo Putra, MT
NIP. 19700519 199303 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

Usman Alatas

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Usman Alatas
Nomor Taruna : 15.1.0262
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 :

KAJIAN PENERAPAN SIMPANG BERSINYAL TERKOORDINASI DENGAN MENGUNAKAN *SOFTWARE* VISSIM DAN SSAM DI KOTA MALANG

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

Usman Alatas

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Untuk tiap tawa yang tak ternilai, untuk tiap tangis yang terhapus, untuk tiap jatuh dan bangun, untuk tiap peluang dan putus asa, untuk tiap doa dan dukungan, dan untuk segala macam pembelajaran yang terjadi pada proses pembuatan skripsi ini. Ku persembahkan skripsi ini untuk:

Allah SWT yang Maha Mendengar, Maha Mengetahui, dan Maha Segalanya. Terimakasih untuk semua nikmatMu dalam hidupku. Engkau selalu menjadi alasan atas awal dan akhir semua perjalanan, sebagai tujuan atas segala upaya dan cita-cita.

Teruntuk yang tercinta, Ummi Munasifah dan Abah Hasyim Maulana. Terimakasih banyak untuk semua doa dalam sujud panjang yang tidak pernah putus, terimakasih untuk segala support dan pengorbanan yang telah dilakukan.

Serta untuk teman kamar yang terkadang selalu ada kegilaan yang selalu berhasil menghibur. Serta para pejalan penghuni pedati lantai 2 yang selalu memberikan warna warni.

Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik. Terimakasih BATCH XXVI PKTJ untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama.

Dan, untuk nama – nama yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang ikut menjadi pelengkap hari hari di PKTJ, karena tanpamu cerita di PKTJ ini tidak akan lengkap. Maka dari itu penulis ucapkan banyak TERIMAKASIH

Semoga kita dipertemukan kembali di akhirat nanti di tempat yang lebih mulia. Aamiin

ABSTRAK

Salah satu upaya penanganan untuk pencegahan agar tundaan dan jumlah konflik di Kota Malang dengan cara melakukan pengaturan pada simpang. Pengaturan simpang Jenderal Sudirman dan simpang Pattimura saat ini belum diatur menggunakan koordinasi sinyal. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti melakukan penelitian mengenai penanganan kinerja dan konflik lalu lintas pada simpang Jenderal Sudirman dan simpang Pattimura di Kota Malang. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penanganan simpang yang dapat mengurangi tundaan dan konflik yang terjadi di persimpangan guna meningkatkan kelancaran dan keselamatan bagi pengguna jalan.

Metode yang digunakan dalam analisis kinerja simpang menggunakan perhitungan oleh *software* PTV Vissim 9 Student Version sedangkan metode untuk mengetahui konflik yang terjadi adalah dengan menggunakan *software* SSAM. Langkah selanjutnya adalah memberikan alternatif penanganan dari permasalahan kinerja dan konflik lalu lintas yaitu dengan perubahan pengaturan simpang bersinyal tidak terkoordinasi menjadi simpang bersinyal terkoordinasi yang kemudian dilakukan perbandingan dengan kondisi eksisting terkait dengan tingkat pengurangan konflik dan kinerja simpang pada kondisi eksisting.

Alternatif penanganan simpang yang dipilih berupa perubahan pengaturan fase simpang Pattimura dari 2 fase menjadi 3 fase dan pengoptimalan waktu siklus dari simpang Jenderal Sudirman dengan waktu siklus simpang Pattimura mengikuti simpang Jenderal Sudirman karena dapat mengurangi terjadinya konflik lalu lintas jenis *crossing* sebesar 43,99% , konflik jenis *merging* sebesar 57,09% dan tingkat pelayanan simpang Jenderal Sudirman setelah perubahan E dan simpang Pattimura D.

Kata Kunci : Simpang, Koordinasi Sinyal, Tundaan, Konflik, Vissim, SSAM

ABSTRACT

One of effort to create a prevention for delay and the number of conflicts in the city of Malang by making arrangements at the crossroad. The arrangement of the General Sudirman crossroad and Pattimura crossroad is currently not regulated using traffic signal coordination. Based on this, the researcher conducted a study on handling the performance and traffic conflicts in the General Sudirman crossroad and Pattimura crossroad in Malang City. This research aims to provide crossroad handling that can reduce delays and conflicts that occur at crossroads to improve fluency and safety for road users. The method is used in the crossroad of performance analysis uses calculations by PTV Vissim 9 Student Version software.

The method for knowing the conflicts that occur is using SSAM software. The next step is to provide alternative handling of performance problems and traffic conflicts, such us changed uncoordinated signal crossroad arrangements to coordinated signal crossroads to compared with existing conditions related to the level of conflict reduction and crossroad performance in existing conditions.

Alternative handling of selected intersections is in the form of changes in Pattimura intersection phase settings from 2 phases to 3 phases and optimization of cycle times from General Sudirman intersection with Pattimura intersection cycle time following General Sudirman intersection because it can reduce crossing traffic conflicts by 43.99%, conflict the type of merging is 57.09% and the service level of the intersection of General Sudirman after the change in E and the intersection of Pattimura D.

Keywords: Crossroad, Signal Coordination, Delay, Conflict, Vissim, SSAM

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang sudah memberi taufik, hidayah, serta inayahnya sehingga Kita semua masih bisa beraktivitas sebagaimana seperti biasanya. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa diberikan untuk junjungan Nabi besar, Nabi Muhammad SAW yang telah memimpin umatnya dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang hingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan penelitian ini yang berjudul **"Kajian Penerapan Simpang Bersinyal Terkoordinasi dengan Menggunakan *Software Vissim* dan *SSAM* di Kota Malang"**. Sehubungan dengan itu, Penulis mengucapkan terimakasih dan penuh rasa hormat kepada:

1. Bapak Syafek Jamhari, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Hanendyo Putro, ATD., M.T, selaku Kepala Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan.
3. Bapak Edi Purwanto, ATD., MT., selaku dosen pembimbing 1
4. Bapak Abdul Rokhim, M.Sc., selaku dosen pembimbing 2
5. Rekan-rekan DIV MKTJ angkatan V serta kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini. Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan penelitian ini.

Tegal, 30 Juli 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	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1. Tujuan Penelitian.....	3
2. Manfaat Penelitian	3
E. Ruang Lingkup	4
F. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Persimpangan Jalan.....	7

B. Jenis Pengaturan Simpang	9
C. Kinerja Simpang Bersinyal	12
D. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	14
1. Kriteria Penerapan APILL.....	15
2. Fase APILL.....	15
3. Perhitungan Waktu Siklus dan Waktu Hijau.....	17
E. Tingkat Pelayanan	18
F. Koordinasi Simpang Bersinyal.....	19
1. Jenis-jenis Sistem Sinyal Koordinasi.....	20
2. Syarat Koordinasi Simpang Bersinyal	20
3. Keuntungan koordinasi sinyal.....	21
4. Konsep Dasar Koordinasi Simpang Bersinyal	21
5. Koordinasi Simpang Bersinyal	23
G. Konflik Lalu Lintas	24
1. Arah Gerak (<i>Manuver</i>) Kendaraan dan Konflik di Persimpangan	24
2. Daerah Konflik pada Simpang	27
H. Simulasi Lalu Lintas Berbasis Vissim	29
I. SSAM	37
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Lokasi Penelitian.....	40
B. Bagan Alir	42
C. Metode Pengumpulan Data	44
1. Jenis – Jenis Data	44
2. Cara Pengambilan Sampel (<i>Sampling</i>)	46
3. Peralatan Survei	46
D. Metode Analisis Data	48
1. Inventarisasi Simpang	48
2. Analisis Kondisi Simpang	48
3. Analisis Menggunakan Vissim dan SSAM	49

E. Rencana Jadwal Pelaksanaan Penelitian	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
A. Karakteristik Persimpangan.....	53
1. Inventarisasi Simpang	53
2. Data Volume Lalu Lintas.....	61
3. Data Kecepatan	68
4. Data Waktu Sinyal	73
B. Pemodelan Simulasi Persimpangan.....	75
1. Pemodelan Perangkat Lunak Vissim.....	75
2. Kalibrasi Simulasi Vissim.....	88
3. Validasi Hasil Simulasi Vissim	90
4. Kinerja Simpang Jenderal Sudirman dan Simpang Pattimura.....	91
C. Analisis SSAM pada Kondisi Eksisting	92
D. Usulan Alternatif Penanganan Koordinasi Sinyal Antar Simpang	93
1. Alternatif Pemecahan 1	94
2. Alternatif Pemecahan 2	99
3. Alternatif Pemecahan 3	104
E. Efektivitas Usulan Penanganan pada Simpang Jenderal Sudirman dan Simpang Pattimura	109
F. Pembahasan.....	110
BAB V PENUTUP	112
A. Kesimpulan	112
B. Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Berbagai Jenis Persimpangan Jalan Sebidang	8
Gambar 2. 2	Simpang Tidak Beraturan	10
Gambar 2. 3	Simpang Prioritas	11
Gambar 2. 4	Gambar Bundaran	11
Gambar 2. 5	Gambar Simpang Bertingkat	12
Gambar 2. 6	Simpang 4 dengan 2 fase	16
Gambar 2. 7	Simpang 4 dengan 4 Fase	16
Gambar 2. 8	Simpang 4 dengan 3 Fase	16
Gambar 2. 9	Simpang 3 dengan 2 Fase	17
Gambar 2. 10	Prinsip Koordinasi Sinyal dan <i>Green Wave</i>	24
Gambar 2. 11	Pergerakan <i>diverging</i>	25
Gambar 2. 12	Pergerakan <i>merging</i>	26
Gambar 2. 13	Pergerakan <i>weaving</i>	26
Gambar 2. 14	Pergerakan <i>crossing</i>	27
Gambar 2. 15	Aliran kendaraan di samping	28
Gambar 2. 16	Aliran kendaraan di simpang empat lengan/pendekat	29
Gambar 2. 17	Model Alur Kerja Vissim	33
Gambar 3. 1	Lokasi Penelitian	41
Gambar 3. 2	Bagan Alir	43
Gambar 3. 3	Kerangka Simulasi Vissim dan SSAM	51
Gambar 4. 1	Letak Kedua Simpang dan Jarak Antar Simpang	54
Gambar 4. 2	Geometri Simpang 1	55
Gambar 4. 3	Geometri Simpang 2	56
Gambar 4. 4	Volume Lalu Lintas Periode Senin	63
Gambar 4. 5	Volume Lalu Lintas Periode Sabtu	65
Gambar 4. 6	Diagram Perbandingan Volume Lalu Lintas Pada 2 Periode	66
Gambar 4. 7	Distribusi Pergerakan Arus Lalu Lintas Simpang 1	67
Gambar 4. 8	Distribusi Pergerakan Arus Lalu Lintas Simpang 2	68
Gambar 4. 9	Distribusi Kecepatan Sepeda Motor	69
Gambar 4. 10	Distribusi Kecepatan Mobil	70

Gambar 4. 11	Distribusi Kecepatan Truk.....	70
Gambar 4. 12	Distribusi Kecepatan Sepeda Motor	71
Gambar 4. 13	Distribusi Kecepatan Mobil.....	72
Gambar 4. 14	Distribusi Kecepatan Truk.....	72
Gambar 4. 15	Fase Simpang 1.....	73
Gambar 4. 16	Diagram Sinyal Lalu Lintas 1.....	74
Gambar 4. 17	Fase Simpang 2.....	74
Gambar 4. 18	Diagram Sinyal Lalu Lintas 2.....	75
Gambar 4. 19	Hasil Perubahan <i>Vehicle Behavior</i>	76
Gambar 4. 20	Menginput File Background	77
Gambar 4. 21	Pengaturan Skala pada <i>Background Images</i>	77
Gambar 4. 22	Pembuatan <i>Link</i>	78
Gambar 4. 23	Pembuatan <i>Connector</i>	79
Gambar 4. 24	Menginput Kecepatan Kendaraan.....	79
Gambar 4. 25	Proses <i>Input Volume</i> pada Menu <i>Vehicle Input</i>	80
Gambar 4. 26	Proses <i>Input</i> Komposisi Kendaraan pada Menu <i>Vehicle Compositions</i>	81
Gambar 4. 27	Proses <i>Input Rute</i> Kendaraan pada Menu <i>Vehicle Route</i>	82
Gambar 4. 28	Pembuatan Area Pengurangan Kecepatan.....	83
Gambar 4. 29	Pembuatan Area Konflik	83
Gambar 4. 30	Input Fase Sinyal Lalu Lintas	84
Gambar 4. 31	<i>Edit Signal Control</i>	85
Gambar 4. 32	Penamaan <i>Signal Control</i>	85
Gambar 4. 33	Input Waktu Siklus	86
Gambar 4. 34	Input <i>Signal Heads</i>	86
Gambar 4. 35	Pengaturan <i>Driving Behavior</i>	87
Gambar 4. 36	Pengaturan <i>Evaluation</i>	88
Gambar 4. 37	Kondisi Simulasi Vissim Sebelum Kalibrasi.....	89
Gambar 4. 38	Kondisi Simulasi Vissim Sesudah Kalibrasi	90
Gambar 4. 39	Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 1 Simpang 1.....	95
Gambar 4. 40	Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 1	95
Gambar 4. 41	Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 1 Simpang 2.....	95

Gambar 4. 42	Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 2	96
Gambar 4. 43	Diagram Sinyal Sesudah Dikoordinasi Kondisi Alternatif 1	97
Gambar 4. 44	Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 2 Simpang 1	100
Gambar 4. 45	Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 1	100
Gambar 4. 46	Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 2 Simpang 2	100
Gambar 4. 47	Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 2	101
Gambar 4. 48	Diagram Sinyal Sesudah Dikoordinasi Kondisi Alternatif 2	102
Gambar 4. 49	Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 3 Simpang 1	105
Gambar 4. 50	Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 1	105
Gambar 4. 51	Pengaturan Fase Lalu Lintas Alternatif 3 Simpang 2	106
Gambar 4. 52	Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 2	106
Gambar 4. 53	Diagram Sinyal Sesudah Dikoordinasi Kondisi Alternatif 3	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Penentuan Fase dan Waktu Sinyal.....	15
Tabel 2. 2	Kriteria Tingkat Pelayanan untuk Persimpangan Bersinyal	18
Tabel 2. 3	Masukan data lalu lintas Vissim.....	33
Tabel 2. 4	Jenis dan dimensi kendaraan.....	34
Tabel 2. 5	Nilai GEH	37
Tabel 3. 1	Nama Peralatan Survei dan Fungsinya.....	47
Tabel 3. 2	Rencana Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	52
Tabel 4. 1	Inventarisasi Pendekat Simpang Jenderal Sudirman.....	57
Tabel 4. 2	Inventarisasi Pendekat Simpang Pattimura	59
Tabel 4. 3	Data Volume Lalu Lintas Kedua Simpang Periode Senin.....	61
Tabel 4. 4	Data Volume Lalu Lintas Kedua Simpang Periode Sabtu	63
Tabel 4. 5	Data Sinyal Lalu Lintas Simpang 1.....	73
Tabel 4. 6	Data Sinyal Lalu Lintas Simpang 2.....	74
Tabel 4. 7	Perubahan Nilai Kalibrasi Vissim	89
Tabel 4. 8	Hasil Uji GEH Vissim	91
Tabel 4. 9	Output Kinerja Simpang Kondisi Eksisting	92
Tabel 4. 10	Jumlah Konflik Kondisi Eksisting	93
Tabel 4. 11	Waktu Siklus Alternatif 1	94
Tabel 4. 12	Output Kinerja Simpang Alternatif 1	98
Tabel 4. 13	Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 1	99
Tabel 4. 14	Waktu Siklus Alternatif 2	99
Tabel 4. 15	Output Kinerja Simpang Alternatif 2	103
Tabel 4. 16	Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 2	104
Tabel 4. 17	Waktu Siklus Alternatif 3	105
Tabel 4. 18	Output Kinerja Simpang Alternatif 3	108
Tabel 4. 19	Perbandingan Jumlah Konflik Eksisting dengan Alternatif 3	109
Tabel 4. 20	Perbandingan Efektivitas Alternatif 1, Alternatif 2, dan Alternatif 3.....	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Volume Lalu Lintas Simpang.....	118
Lampiran 2 Kecepatan Kendaran	134
Lampiran 3 Tahapan SSAM.....	142
Lampiran 4 Output Data Vissim	144
Lampiran 5 Output SSAM	148