

SKRIPSI
MANAJEMEN LALU LINTAS
PADA SIMPANG TIDAK BERSINYAL
(Studi Kasus Simpang Semar, Surakarta)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Transportasi



Disusun oleh :
BAGAS FIRMANDA
19.01.0658

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PRODI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

SKRIPSI
MANAJEMEN LALU LINTAS
PADA SIMPANG TIDAK BERSINYAL
(Studi Kasus Simpang Semar, Surakarta)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Transportasi



Disusun oleh:
BAGAS FIRMANDA
19.01.0658

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PRODI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN
MANAJEMEN LALU LINTAS PADA SIMPANG TIDAK BERSINYAL
(Studi Kasus Simpang Semar, Surakarta)
TRAFFIC MANAGEMENT AT UNSIGNIFICANT INTERSECTIONS
(Case Study of the Semar intersection Surakarta)

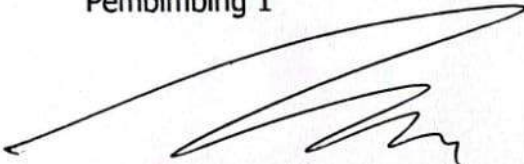
Disusun Oleh

BAGAS FIRMANDA

NOTAR : 19.01.0658

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



SUPRAPTO HADI, S.Pd, M.T.
NIP 19911205 201902 1 002

Tanggal : 9 Juli 2024

Pembimbing 2



FRANS TOHOM S.T.,M.T.
NIP .198806052019021004

Tanggal : 9 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN
MANAJEMEN LALU LINTAS PADA SIMPANG TIDAK BERSINYAL
(Studi Kasus Simpang Semar, Surakarta)
TRAFFIC MANAGEMENT AT INTERSECTIONS
(Case Study of the Semar intersection Surakarta)

disusun oleh :

BAGAS FIRMANDA

NOTAR 19.01.0658

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal ~~22 Agustus 2024~~ 22 Agustus 2024

Ketua Sidang

SUPRAPTO HADI, S.Pd, M.T.
NIP. 19911205 201902 1 002

Penguji 1

RIZKI HARDIMANSYAH, S.S.T.,M.Sc.
NIP. 19890804 201012 1 005

Penguji 2

PIPT RUSMANDANI, S.ST., MT
NIP. 198506052008122002

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan


Rizal Aprianto, S.T., M.T
NIP. 19910415 201902 1 005

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAGAS FIRMANDA

Notar : 19.01.0658

Program Studi : REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "MANAJEMEN LALU LINTAS PADA SIMPANG TIDAK BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Semar, Surakarta)" 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 skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila skripsi ini ditemukan di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya tulis lain dan/atau sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penullis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku

Tanggal 22 Agustus 2024



Bagas Firmanda

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah Yang Maha Kuasa atas segala penyertaan, Bimbingan, dan Kasih-Nya, sehingga dengan segala keterbatasan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Penulisan skripsi merupakan salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan Transportasi (S.Tr.Tra) pada program studi Diploma IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian proposal skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal
2. Bapak Rizal Aprianto,S.T.,M.T selaku Kepala Jurusan Program Studi Diploma IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan
3. Bapak Suprpto Hadi, S.Pd., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Skripsi
4. Bapak Frans Tohom, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Skripsi
5. Orang tua dan Keluarga yang sangat berperan besar dalam memberikan semangat, motivasi serta doa yang tiada hentinya
6. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil didalam penyelesain Skripsi ini.

Penulis berharap agar Skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca, baik sebagai bahan masukan, bahan perbandingan maupun sebagai tambahan ilmu pengetahuan.

Tegal,22 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Bagas Firmanda

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
II.1 Persimpangan.....	6
II.1.1. Pengertian Simpang	6
II.1.2. Jenis Persimpangan.....	7
II.1.3. Pengaturan Simpang	7
II.2 Kinerja Simpang	8
II.2.1. Kinerja Simpang Tidak Bersinyal	8
II.2.2. Kinerja Simpang Bersinyal.....	23
II.3 Konflik Lalu Lintas	25
II.4 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).....	26
II.4.1. Pengertian (APILL).....	26

II.4.2. Fungsi APILL	26
II.4.3. Kriteria Pemasangan APILL	27
II.5 Vissim.....	28
II.5.1. Langkah Langkah Pengoperasian <i>Software</i> Vissim	28
II.5.2. Kalibrasi Dan Validasi	36
II.6 SSAM.....	42
II.7 Keaslian Penelitian	43
BAB III METODE PENELITIAN	45
III.1 Lokasi Penelitian	45
III.2 Bagan Alir	46
III.3 Pengumpulan Data	48
III.3.1. Data Primer.....	48
III.3.2. Data Sekunder.....	50
III.4 Teknis Analisis Data	50
III.4.1. Kondisi Eksisting Simpang.....	51
III.4.2. Permodelan Simpang Menggunakan Vissim	52
III.4.3. Tingkat Keberhasilan Pemasangan APILL 2 Fase atau 3 Fase.....	55
III.4.4. Perencanaan Usulan Dan Rekomendasi.....	55
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	56
IV.1 Kondisi Eksisting Simpang	56
IV.1.1. Inventarisasi Simpang.....	56
IV.1.2. Volume Lalu Lintas	61
IV.1.3. Kecepatan Kendaraan	74
IV.1.4. Analisis Kinerja Simpang Menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023.....	77
IV.2 Kondisi Konflik Yang Terjadi Pada Simpang	80
IV.3 Manajemen Simpang Dengan <i>Software</i> Vissim	83
IV.3.1. Permodelan Vissim	83
IV.3.2. Kalibrasi Permodelan Vissim	89
IV.3.3. Validasi Permodelan Vissim	94
IV.4 Peningkatan Kinerja Pada Simpang	100
IV.4.1. Pemasangan APILL 2 Fase	100
IV.4.2. Pemasangan APILL 3 Fase	107

IV.5 Pembahasan	113
BAB V PENUTUP	117
V.1 Kesimpulan	117
V.2 Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN	120

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Batas nilai variasi dalam data empiris untuk variabel masukan (berdasarkan perhitungan dalam kendaraan).	8
Tabel II.2 Penentuan lebar lajur.....	11
Tabel II.3 Tipe simpang	12
Tabel II.4 EMP jenis kendaraan	12
Tabel II.5 Faktor penyesuaian ukuran kota	13
Tabel II.6 Tipe lingkungan jalan.....	13
Tabel II.7 Kapasitas simpang.....	14
Tabel II.8 Faktor Koreksi Pendekat Rata Rata.....	15
Tabel II.9 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama.....	15
Tabel II.10 Faktor penyesuaian kota	16
Tabel II.11 F_{HS} dari lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (R_{KTB})	16
Tabel II.12 Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor.....	18
Tabel II.13 Tingkat pelayanan simpang	23
Tabel III.1 Tingkat pelayanan simpang.....	52
Tabel III.2 Parameter Kalibrasi	54
Tabel IV.1 Inventaris Kaki Simpang Timur.....	57
Tabel IV.2 Inventaris Kaki Simpang Barat	58
Tabel IV.3 Inventaris Kaki Simpang Utara	60
Tabel IV.4 Tabel Perhitungan Kapasitas Simpang Semar, Kota Surakarta	77
Tabel IV.5 Derajat Kejenuhan Simpang Tiga Semar, Kota Surakarta	78
Tabel IV.6 Tundaan Simpang Tiga Semar, Kota Surakarta	79
Tabel IV.7 Peluang Antrian Simpang Tiga Semar, Kota Surakarta	79
Tabel IV.8 Tingkat Pelayanan Simpang Tiga Semar,.....	80
Tabel IV.9 Konflik Pada Simpang Semar	80
Tabel IV.10 Parameter Kalibrasi SSAM	82
Tabel IV.11 Hasil Konflik SSAM	82
Tabel IV.12 Perbandingan Jumlah Konflik	83
Tabel IV.13 Kalibrasi <i>Driving Behavior</i>	90
Tabel IV.14 Validasi GEH.....	96
Tabel IV.15 Validasi MAPE Panjang Antrian	99
Tabel IV.16 Kinerja Eksisting Pada Vissim	99
Tabel IV.17 Arus Jenuh Dasar.....	101
Tabel IV.18 Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS}).....	102
Tabel IV.19 Faktor Parkir.....	102
Tabel IV.20 Faktor Koreksi Belok Kanan.....	102
Tabel IV.21 Faktor Koreksi Belok Kiri	103
Tabel IV.22 Arus Jenuh.....	103
Tabel IV.23 Perhitungan Fase APILL dengan 2 Fase.....	103
Tabel IV.24 Diagram Waktu Siklus 2 Fase	104
Tabel IV.25 Kinerja Eksisting Pada Vissim	105

Tabel IV.26 Kinerja Setelah Penerapan apill 2 Fase	105
Tabel IV.27 Arus Jenuh Dasar	108
Tabel IV.28 Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS}).....	108
Tabel IV.29 Faktor Koreksi Parkir	108
Tabel IV.30 Faktor Koreksi Belok Kanan.....	109
Tabel IV.31 Faktor Koreksi Belok Kiri	109
Tabel IV.32 Arus Jenuh	109
Tabel IV.33 Perhitungan Fase APILL dengan 3 Fase.....	109
Tabel IV.34 Diagram Waktu Siklus 3 Fase	111
Tabel IV.35 Kinerja Eksisting Pada Vissim	111
Tabel IV.36 Kinerja Setelah Penerapan apill 3 Fase	112
Tabel IV.37 Perbandingan Kinerja Apill 2 Fase dan 3 Fase	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Jenis persimpangan sebidang	7
Gambar II.2 Contoh sketsa data masukan geometrik	9
Gambar II.3 Lebar rata-rata pendekat	10
Gambar II.4 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat.....	15
Gambar II.5 Faktor Koreksi rasio arus belok kiri (FBKi).....	17
Gambar II.6 Faktor penyesuaian belok kanan (FRT).....	18
Gambar II.7 Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (FMI)	19
Gambar II.8 Tundaan Lalu Lintas Simpang.....	20
Gambar II.9 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama	21
Gambar II.10 Peluang Antrian	22
Gambar II.11 konflik lalu lintas di persimpangan.....	25
Gambar II.12 jenis konflik.....	26
Gambar II.13 Acuan Pemilihan Jenis Persimpangan Berdasarkan Arus Lalu Lintas	27
Gambar II.14 Tampilan awal software vissim	28
Gambar II.15 Pengaturan <i>network setting</i>	29
Gambar II.16 Pengaturan <i>units</i> pada <i>network setting</i>	29
Gambar II.17 Input <i>Background Image</i>	30
Gambar II.18 <i>Set Scale</i>	30
Gambar II.19 Pengaturan <i>link</i>	31
Gambar II.20 Pengaturan link data	32
Gambar II.21 <i>connector</i>	32
Gambar II.22 <i>vehide input</i>	33
Gambar II.23 <i>Vehicle composition</i>	34
Gambar II.24 <i>Desired Speed Distribution</i>	35
Gambar II.25 <i>Vehicle Routes</i>	35
Gambar II.26 <i>Vehicle Routes</i>	36
Gambar II.27 Jendela <i>Static Vehicle Routes</i>	36
Gambar II.28 Jendela <i>Driving Behaviour</i>	37
Gambar II.29 <i>Driving Behaviour Parameter Set</i>	37
Gambar II.30 <i>Driving Behaviour Parameter Set (Lateral)</i>	38
Gambar II.31 <i>Simulation Parameters Random Seed</i>	39
Gambar II.32 <i>Simulation Parameters</i>	40
Gambar II.33 Tampilan Proses Simulasi <i>Running</i>	41
Gambar II.34 Hasil Data <i>Collection Result</i>	41
Gambar II.35 Perubahan VolType	42
Gambar III.1 lokasi penelitian simpang tiga Ahmad Yani	45
Gambar III.2 Bagan alir	48
Gambar IV.1 Penampang Atas Simpang Tiga Semar.....	56
Gambar IV.2 Penampang Melintang Jalan Ahmad Yani Timur.....	57
Gambar IV.3 Penampang Melintang Kaki Simpang Barat (Monginsidi)	58
Gambar IV.4 Penampang Melintang Kaki Simpang Utara Jalan Ahmad Yani).....	59

Gambar IV.5 Grafik Volume Lalu lintas harian (senin).....	62
Gambar IV.6 Grafik Volume Lalu lintas harian (selasa)	63
Gambar IV.7 Grafik Volume Lalu lintas harian (Rabu).....	64
Gambar IV.8 Grafik Volume Lalu lintas harian (Kamis).....	65
Gambar IV.9 Grafik Volume Lalu lintas harian (Jumat).....	66
Gambar IV.10 Grafik Volume Lalu lintas harian (Sabtu)	67
Gambar IV.11 Grafik Volume Lalu lintas harian (minggu).....	68
Gambar IV.12 Grafik Volume lalu lintas Pendekat Timur Simpang Semar di Hari Sibuk Senin.....	70
Gambar IV.13 Grafik Volume lalu lintas Pendekat Barat Simpang Semar di Hari Sibuk Senin.....	71
Gambar IV.14 Grafik Volume lalu lintas Pendekat Utara Simpang Semar di Hari Sibuk Senin.....	72
Gambar IV.15 Grafik Volume lalu lintas Simpang Semar di Hari Sibuk	73
Gambar IV.16 Diagram Kortograf Simpang Semar	74
Gambar IV.17 Data Kecepatan Kaki Simpang Timur	75
Gambar IV.18 Data Kecepatan Kaki Simpang Utara.....	76
Gambar IV.19 Data Kecepatan Kaki Simpang Barat.....	76
Gambar IV.20 Konflik <i>Crossing</i> di Simpang Semar.....	81
Gambar IV.21 Titik Konflik <i>Crossing</i> di Simpang Semar.....	81
Gambar IV.22 Konflik <i>Lane Change</i> di Simpang Semar	81
Gambar IV.23 Titik Konflik Lane Change di Simpang Semar	82
Gambar IV.24 Perubahan <i>Network Setting</i>	83
Gambar IV.25 Memasukan <i>Background Images</i>	84
Gambar IV.26 Pengaturan Skala	84
Gambar IV.27 Pembuatan <i>Link</i>	85
Gambar IV.28 Pembuatan <i>Connector</i>	85
Gambar IV.29 Pembuatan <i>2D/3D Models</i>	86
Gambar IV.30 Penambahan <i>Vehicle Types</i>	86
Gambar IV.31 Penambahan <i>Vehicle Classes</i>	87
Gambar IV.32 Input Data Kecepatan Kendaraan.....	87
Gambar IV.33 Penambahan Volume Pada <i>Vehicle Input</i>	88
Gambar IV.34 Pengaturan <i>Vehicle Compositions</i> dan Kecepatan Kendaraan	88
Gambar IV.35 Pengaturan <i>Vehicle Route</i>	89
Gambar IV.36 Pengaturan Conflict Area.....	89
Gambar IV.37 Simulasi VISSIM Sebelum Kalibrasi Pada Kaki Simpang Timur ..	90
Gambar IV.38 Simulasi VISSIM Sebelum Kalibrasi Pada Kaki Simpang Utara	91
Gambar IV.39 Simulasi VISSIM Sebelum Kalibrasi Pada Kaki Simpang Barat	91
Gambar IV.40 Simulasi VISSIM Setelah Kalibrasi Pada Kaki Simpang Timur	92
Gambar IV.41 Simulasi VISSIM Setelah Kalibrasi Pada Kaki Simpang Utara.....	92
Gambar IV.42 Kondisi Lalu lintas Pada Kaki Impang Utara	93
Gambar IV.43 Simulasi VISSIM Setelah Kalibrasi Pada Kaki Simpang Barat.....	93
Gambar IV.44 Kondisi Lalu lintas pada Kaki Simpang Barat.....	94
Gambar IV.45 Grafik GEH Pendekat Timur	95

Gambar IV.46 Grafik GEH Pendekat Barat	95
Gambar IV.47 Grafik GEH Pendekat Utara	95
Gambar IV.48 Rata-rata Nilai GEH.....	96
Gambar IV.49 Grafik MAPE Pendekat Timur	97
Gambar IV.50 Grafik MAPE Pendekat Utara	98
Gambar IV.51 Grafik MAPE Pendekat Barat	98
Gambar IV.52 Rata-rata nilai MAPE	98
Gambar IV.53 Acuan Pemilihan Jenis Persimpangan Berdasarkan	101
Gambar IV.54 Pemasangan APILL 2 Fase Pendekat Simpang	104
Gambar IV.55 Perbandingan Kinerja Eksisting dengan Penerapan APILL 2 Fase.....	106
Gambar IV.57 Layout Penanganan dengan Pelebaran dan Pemasangan APILL 3 Fase Pendekat Simpang	110
Gambar IV.58 Perbandingan Kinerja Eksisting Dengan Penerapan APILL 3 Fase	112
Gambar IV.59 Perbandingan Kinerja Apill 2 Fase dan 3 Fase.....	114

INTISARI

Simpang Semar merupakan simpang tiga tak bersinyal yang berada di Kota Surakarta. Simpang Semar berada di kawasan komersial dengan arus lalu lintas yang tinggi pada jam sibuk tertentu, sehingga menimbulkan permasalahan lalu lintas seperti konflik lalu lintas yang tinggi serta antrian kendaraan yang panjang. Untuk mengatasi permasalahan di simpang, diperlukan manajemen simpang yang sesuai.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Kinerja Simpang Semar Kota Surakarta dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, mengetahui kondisi konflik pada Simpang Semar, dan upaya meningkatkan kinerja pada Simpang Semar melalui permodelan *software VISSIM*. Tingkat keselamatan dianalisis menggunakan *SSAM* untuk mengukur jumlah konflik pada model eksisting dan model rekomendasi. Alternatif penanganan ini menerapkan pemasangan APILL 2 fase pada skenario 1, dan pemasangan APILL 3 fase skenario 2.

Alternatif penanganan yang dipilih adalah pemasangan APILL 2 fase dengan dengan waktu siklus 91 detik. Dari pemberlakuan Skenario satu ini dapat menurunkan konflik pada Simpang Semar. Pemberlakuan skenario ini menyebabkan panjang antrian rata-rata 129,6 meter dan tundaan rata-rata 18,05 detik, dengan tingkat pelayanan simpang B.

Kata Kunci : Simpang Semar, Kinerja Simpang, Vissim, SSAM

ABSTRAK

Semar Intersection is a three unsignalized intersection located in Surakarta City. Semar intersection is located in a commercial area with high traffic flow at certain peak hours, causing traffic problems such as high traffic conflicts and long vehicle queues. To overcome the problems at the intersection, appropriate intersection management is needed. This research aims to analyze the performance of Semar Intersection in Surakarta City using the Indonesian Road Capacity Guidelines 2023 method, find out the conflict conditions at Semar Intersection, and efforts to improve performance at Semar Intersection through VISSIM software modeling. The safety level is analyzed using SSAM to measure the number of conflicts in the existing model and recommendation model. This treatment alternative applies the installation of 2-phase traffic signals in scenario 1, and the installation of 3-phase traffic signals in scenario 2. The selected alternative treatment is the installation of a 2-phase traffic signal with a cycle time of 91 seconds. The implementation of Scenario one can reduce conflicts at Semar Intersection. The implementation of this scenario causes an average queue length of 129.6 meters and an average delay of 18.05 seconds, with an intersection level of service B.

Keywords: Semar Intersection, Intersection Performance, Vissim, SSAM