

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DAN DAMPAK
EMISI GAS BUANG KENDARAAN DI JALAN SELOKAN
MATARAM, DEPOK, SLEMAN**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Ryandika Adi Kumara

20150110120

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ryandika Adi Kumara
NIM : 20150110120
Judul : Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Dampak
Emisi Gas Buang Kendaraan di Jalan Selokan Mataram,
Depok, Sleman

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 28 Juni 2019

Yang membuat pernyataan



Ryandika Adi Kumara

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada kedua orang tuaku Mama Dyah dan Papa Edi yang selalu memberikan do'a dan semangat selama saya melaksanakan tugas akhir guna mencapai tujuan yang diinginkan.

Terima kasih kepada kedua adikku Dito dan Dio yang sering membantu dalam mengerjakan tugas akhir.

Terima kasih kepada bapak Wahyu Widodo selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing selama saya mengerjakan tugas akhir ini sehingga dapat mencapai hasil yang memuaskan.

Terima kasih kepada Windy Devi Sulistiani sebagai partner kerja dari awal hingga akhir pengerjaan tugas akhir ini, susah senang dirasakan bersama selama melaksanakan kewajiban ini.

Terima kasih kepada teman – teman Sipil C 2015 yang sering membantu disaat saya menanyakan hal – hal tentang tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Terima kasih untuk teman saya Bagas Haryo yang telah mengajarkan dan membantu saya dalam menggunakan software VISUM 9.0 hingga dapat terselesaikan dengan baik.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan tugas akhir dengan judul: Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan di Jalan Selokan Mataram, Depok, Sleman.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui hasil analisis kinerja ruas jalan serta hasil emisi gas buang pada simpang tak bersinyal.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Puji Harsanto, ST., MT, Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
2. Ir. Wahyu Widodo, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan;
3. Kedua Orang Tua, adik, dan teman – temanku yang selalu memberikan motivasi dan bantuan selama menyelesaikan tugas akhir ini;

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Amiin

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Landasan Teori	11
2.2.1. Persimpangan	11
2.2.2. Analisis Simpang dengan Metode PKJI 2014.....	15
2.2.3. Alternatif Permasalahan Lalu Lintas.....	33
2.2.4. <i>VISSIM</i>	37
2.2.5. Emisi Gas Buang.....	41
BAB III. METODE PENELITIAN.....	44
3.1. Kerangka Penelitian.....	44
3.2. Lokasi Penelitian	45
3.3. Waktu Penelitian.....	46
3.4. Alat Penelitian	46
3.5. Data Penelitian.....	48

3.3.1. Data Primer	48
3.3.2. Data Sekunder	48
3.6. Tahapan Penelitian.....	48
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Data Simpang.....	50
4.1.1. Hasil Data Primer	50
4.1.2. Hasil Data Sekunder.....	54
4.2. Analisis Kinerja Simpang Eksisting	55
4.2.1. Penetapan Jam Puncak (<i>Peak Hour</i>).....	55
4.2.2. Penetapan Data Masukan	57
4.2.3. Perhitungan Kapasitas	59
4.2.4. Penetapan Kinerja Lalu Lintas	63
4.3. Pemodelan <i>PTV VISSIM 9 Student Version</i>	67
4.3.1. Data Input.....	67
4.3.2. Langkah Pemodelan	69
4.3.3. Hasil Validasi Regresi.....	82
4.3.4. Hasil Analisis Simulasi Lalu Lintas	84
4.4. Alternatif Permasalahan Lalu Lintas	87
4.4.1. Alternatif 1	87
4.4.2. Alternatif 2	92
4.4.3. Alternatif 3	97
4.5. Nilai Emisi Gas Buang Kendaraan.....	102
4.5.1. Eksisting.....	102
4.5.2. Alternatif 1	103
4.5.3. Alternatif 2	105
4.5.4. Alternatif 3	106
4.6. Perbandingan Analisis PKJI 2014 dengan <i>VISSIM 9.0</i>	108
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	112
5.1. Kesimpulan.....	112
5.2. Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	118

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Lanjutan Ringkasan Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.3 Tabel Klasifikasi Kendaraan (Kementerian PU, 2014)	16
Tabel 2.4 Nilai ekr Tiap Jenis Kendaraan	17
Tabel 2.5 Nilai Kapasitas Dasar	19
Tabel 2.6 Gambar Tipe Simpang	20
Tabel 2.7 Lanjutan Gambar Tipe Simpang	21
Tabel 2.8 Tipe Simpang	22
Tabel 2.9 Perhitungan Lebar Rata – rata Pendekat	23
Tabel 2.10 Klasifikasi Median	24
Tabel 2.11 Klasifikasi Faktor Koreksi Ukuran Kota	24
Tabel 2.12 Tipe Lingkungan Jalan	25
Tabel 2.13 Kriteria Hambatan Samping	25
Tabel 2.14 Menentukan Faktor Koreksi Hambatan Samping	25
Tabel 2.15 Persamaan Menentukan Nilai F_{mi}	27
Tabel 2.16 Kriteria Tingkat Pelayanan	41
Tabel 2.17 Sumber Emisi Polusi Udara (Morlok, 1995)	42
Tabel 2.18 Baku Mutu Udara Provinsi DIY	43
Tabel 3.1 Alat – alat Penelitian	46
Tabel 3.2 Lanjutan Alat – alat Penelitian	47
Tabel 4.1 Data Arus Lalu Lintas Hari Sabtu	53
Tabel 4.2 Data Arus Lalu Lintas Hari Rabu	53
Tabel 4.3 Rekapitulasi Data Arus Lalu Lintas Hari Pertama	55
Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Arus Lalu Lintas Hari Kedua	56
Tabel 4.5 Detail Geometrik Simpang	68
Tabel 4.6 Batas Kecepatan Kendaraan	69
Tabel 4.7 Perbandingan Pemodelan dengan Kondisi Nyata Hari Pertama	82
Tabel 4.8 Perbandingan Pemodelan dengan Kondisi Nyata Hari Kedua	82
Tabel 4.9 Hasil Analisis Simulasi <i>VISSIM</i> hari pertama	85
Tabel 4.10 Hasil Analisis Simulasi <i>VISSIM</i> hari kedua	86

Tabel 4.11 Analisis PKJI 2014 Alternatif Pertama Hari Pertama.....	88
Tabel 4.12 Analisis PKJI 2014 Alternatif Pertama Hari Kedua	88
Tabel 4.13 Analisis <i>VISSIM</i> Alternatif Pertama Hari Pertama	90
Tabel 4.14 Analisis <i>VISSIM</i> Alternatif Pertama Hari Kedua.....	91
Tabel 4.15 Analisis PKJI 2014 Alternatif Kedua Hari Pertama	93
Tabel 4.16 Analisis PKJI 2014 Alternatif Kedua Hari Kedua.....	93
Tabel 4.17 Analisis <i>VISSIM</i> Alternatif Kedua Hari Pertama.....	95
Tabel 4.18 Analisis <i>VISSIM</i> Alternatif Kedua Hari Kedua.....	96
Tabel 4.19 Analisis PKJI 2014 Alternatif Ketiga Hari Pertama	98
Tabel 4.20 Analisis PKJI 2014 Alternatif Ketiga Hari Kedua.....	98
Tabel 4.21 Analisis <i>VISSIM</i> Alternatif Ketiga Hari Pertama.....	100
Tabel 4.22 Analisis <i>VISSIM</i> Alternatif Ketiga Hari Kedua	101
Tabel 4.23 Emisi Gas Buang Eksisting Hari Pertama.....	102
Tabel 4.24 Emisi Gas Buang Eksisting Hari Kedua	103
Tabel 4.25 Emisi Gas Buang Alternatif 1 Hari Pertama.....	104
Tabel 4.26 Emisi Gas Buang Alternatif 1 Hari Kedua.....	104
Tabel 4.27 Lanjutan Emisi Gas Buang Alternatif 1 Hari Kedua	105
Tabel 4.28 Emisi Gas Buang Alternatif 2 Hari Pertama.....	105
Tabel 4.29 Emisi Gas Buang Alternatif 2 Hari Kedua.....	106
Tabel 4.30 Emisi Gas Buang Alternatif 3 Hari Pertama.....	107
Tabel 4.31 Emisi Gas Buang Alternatif 3 Hari Kedua.....	107
Tabel 4.32 Perbandingan Analisis PKJI dengan <i>VISSIM</i> Hari Pertama	109
Tabel 4.33 Perbandingan Analisis PKJI dengan <i>VISSIM</i> Hari Kedua.....	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis dasar gerakan kendaraan	11
Gambar 2.2 Pergerakan kendaraan simpang tak bersinyal	12
Gambar 2.3 Pergerakan kendaraan simpang bersinyal	13
Gambar 2.4 Pengaturan fase bundaran bersinyal (Munawar, 2004).....	14
Gambar 2.5 Simpang susun bentuk T	15
Gambar 2.6 Variabel arus lalu lintas.....	18
Gambar 2.7 Penetapan jumlah lajur	22
Gambar 2.8 Diagram faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP})	23
Gambar 2.9 Diagram faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{BK_i})	26
Gambar 2.10 Diagram faktor koreksi rasio arus belok kanan (F_{BK_a}).....	27
Gambar 2.11 Diagram faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{mi})	28
Gambar 2.12 Diagram tundaan lalu lintas simpang (T_{LL}).....	30
Gambar 2.13 Diagram tundaan lalu lintas jalan mayor (T_{LLma}).....	31
Gambar 2.14 Diagram peluang antrian (P_A)	32
Gambar 2.15 Skema manajemen lalu lintas (Morlok, 1999)	34
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	45
Gambar 3.2 Lokasi penelitian	45
Gambar 4.1 (a) Pengukuran jalan mayor (b) Pengukuran jalan minor	50
Gambar 4.2 Geometrik simpang Selokan Mataram	51
Gambar 4.3 Radius perekaman	52
Gambar 4.4 (a) Proses merekam hari pertama (b) Proses merekam hari kedua ...	52
Gambar 4.5 Kondisi lingkungan simpang.....	54
Gambar 4.6 Grafik fluktuasi volume lalu lintas hari pertama.....	55
Gambar 4.7 Pergerakan arus lalu lintas hari pertama	56
Gambar 4.8 Grafik fluktuasi volume lalu lintas hari kedua	57
Gambar 4.9 Pergerakan arus lalu lintas hari kedua.....	57
Gambar 4.10 Sketsa lebar pendekat simpang	60
Gambar 4.11 Peta satelit lokasi.....	67
Gambar 4.12 Cara membuka <i>software VISSIM</i>	69
Gambar 4.13 Cara memasukkan peta satelit lokasi	70

Gambar 4.14 Cara mengatur skala pada peta.....	70
Gambar 4.15 Cara membuat jaringan jalan.....	71
Gambar 4.16 Cara membuat <i>link</i> tiap lengan.....	71
Gambar 4.17 Cara membuat <i>connector</i>	72
Gambar 4.18 Kotak dialog <i>Connector</i>	72
Gambar 4.19 Hasil pemodelan geometrik simpang	73
Gambar 4.20 Cara membuat rute jalan	73
Gambar 4.21 Mengatur <i>conflict area</i>	74
Gambar 4.22 Cara memasukkan tipe kendaraan.....	74
Gambar 4.23 Cara memilih tipe kendaraan.....	75
Gambar 4.24 Cara menambahkan model kendaraan.....	75
Gambar 4.25 Cara menginput tipe kendaraan.....	76
Gambar 4.26 Cara menambahkan kelas kendaraan	76
Gambar 4.27 Cara menambahkan batas kecepatan kendaraan	77
Gambar 4.28 Cara menambahkan jenis komposisi kendaraan.....	77
Gambar 4.29 Langkah menginput volume arus lalu lintas	78
Gambar 4.30 Cara menginput volume arus lalu lintas.....	78
Gambar 4.31 Cara mengatur perilaku pengemudi	79
Gambar 4.32 Cara membuat <i>node</i>	79
Gambar 4.33 Cara menentukan titik perhitungan kendaraan.....	80
Gambar 4.34 Cara mengatur konfigurasi analisis	80
Gambar 4.35 Proses simulasi	81
Gambar 4.36 Hasil analisis simulasi simpang.....	81
Gambar 4.37 Grafik validasi data eksisting hari pertama	83
Gambar 4.38 Grafik validasi data eksisting hari kedua	83
Gambar 4.39 Desain simpang alternatif pertama	87
Gambar 4.40 (a) Pergerakan hari pertama (b) Pergerakan hari kedua.....	88
Gambar 4.41 Hasil pemodelan bagian pendekat C	89
Gambar 4.42 Hasil pemodelan bagian simpang.....	89
Gambar 4.43 Desain simpang alternatif kedua	92
Gambar 4.44 (a) Pergerakan hari pertama (b) Pergerakan hari kedua.....	93
Gambar 4.45 Hasil pemodelan bagian pendekat D	94

Gambar 4.46 Hasil pemodelan bagian pendekat B	94
Gambar 4.47 Desain simpang alternatif ketiga	97
Gambar 4.48 Hasil pemodelan bagian pendekat D	99
Gambar 4.49 Hasil pemodelan bagian simpang	99
Gambar 4.50 Perbandingan tundaan hari pertama	111
Gambar 4.51 Perbandingan tundaan hari kedua	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Survei Hari Pertama (Utara, Belok Kanan)	118
Lampiran 2. Form Survei Hari Pertama (Utara, Lurus)	119
Lampiran 3. Form Survei Hari Pertama (Utara, Belok Kiri)	120
Lampiran 4. Form Survei Hari Pertama (Timur, Belok Kanan)	121
Lampiran 5. Form Survei Hari Pertama (Timur, Lurus)	122
Lampiran 6. Form Survei Hari Pertama (Timur, Belok Kiri)	123
Lampiran 7. Form Survei Hari Pertama (Selatan, Belok Kanan)	124
Lampiran 8. Form Survei Hari Pertama (Selatan, Lurus)	125
Lampiran 9. Form Survei Hari Pertama (Selatan, Belok Kiri)	126
Lampiran 10. Form Survei Hari Pertama (Barat, Belok Kanan).....	127
Lampiran 11. Form Survei Hari Pertama (Barat, Lurus)	128
Lampiran 12. Form Survei Hari Pertama (Barat, Belok Kiri).....	129
Lampiran 13. Form Survei Hari Kedua (Utara, Belok Kanan)	130
Lampiran 14. Form Survei Hari Kedua (Utara, Lurus).....	131
Lampiran 15. Form Survei Hari Kedua (Utara, Belok Kiri)	132
Lampiran 16. Form Survei Hari Kedua (Timur, Belok Kanan).....	133
Lampiran 17. Form Survei Hari Kedua (Timur, Lurus).....	134
Lampiran 18. Form Survei Hari Kedua (Timur, Belok Kiri).....	135
Lampiran 19. Form Survei Hari Kedua (Selatan, Belok Kanan)	136
Lampiran 20. Form Survei Hari Kedua (Selatan, Lurus).....	137
Lampiran 21. Form Survei Hari Kedua (Selatan, Belok Kiri)	138
Lampiran 22. Form Survei Hari Kedua (Barat, Belok Kanan)	139
Lampiran 23. Form Survei Hari Kedua (Barat, Lurus).....	140
Lampiran 24. Form Survei Hari Kedua (Barat, Belok Kiri)	141
Lampiran 25. Formulir SIM-I Hari Pertama Eksisting	142
Lampiran 26. Formulir SIM-I Hari Pertama Alternatif I.....	143
Lampiran 27. Formulir SIM-I Hari Pertama Alternatif II.....	144
Lampiran 28. Formulir SIM-I Hari Pertama Alternatif III	145
Lampiran 29. Formulir SIM-II Hari Pertama.....	146
Lampiran 30. Formulir SIM-I Hari Kedua Eksisting.....	147

Lampiran 31. Formulir SIM-I Hari Kedua Alternatif I.....	148
Lampiran 32. Formulir SIM-I Hari Kedua Alternatif II	149
Lampiran 33. Formulir SIM-I Hari Kedua Alternatif III	150
Lampiran 34. Formulir SIM-II Hari Kedua	151

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Keterangan
C	= Kapasitas
C_0	= Kapasitas dasar
D_j	= Derajat kejenuhan
ekr	= Ekuivalen kendaraan ringan
KR	= Kendaraan ringan
KS	= Kendaraan sedang
KTB	= Kendaraan tak bermotor
L_{RP}	= Lebar rata – rata pendekat
LOS	= <i>Level of service</i>
P_A	= Peluang antrian
q	= Volume arus lalu lintas
q_{KTB}	= Arus lalu lintas kendaraan tak bermotor
QLen	= Panjang antrian
q_{ma}	= Arus lalu lintas jalan mayor
q_{mi}	= Arus lalu lintas jalan minor
R_B	= Rasio belok kendaraan
R_{KTB}	= Rasio kendaraan tak bermotor
R_{ma}	= Rasio arus jalan mayor
R_{mi}	= Rasio arus jalan minor
skr	= Satuan kendaraan ringan
SM	= Sepeda motor
T	= Tundaan
T_G	= Tundaan geometrik
T_{LL}	= Tundaan lalu lintas
VehDelay	= Tundaan kendaraan

DAFTAR ISTILAH

1. **Baku Mutu Udara**
Ukuran batas atau kadar zat atau komponen yang ada atau yang seharusnya ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam udara ambien dalam kurun waktu tertentu.
2. **Derajat Kejenuhan**
Rasio antara arus lalu lintas (q) terhadap (C).
3. **Hambatan Samping**
Interaksi antara arus kendaraan-kendaraan dan kegiatan samping simpang jalan yang menyebabkan menurunnya kapasitas jalan pada pendekatan yang bersangkutan.
4. **Kapasitas**
Arus lalu lintas total maksimum yang masuk ke simpang yang dapat dipertahankan selama waktu paling sedikit satu jam dalam kondisi cuaca dan geometrik yang ada pada saat itu (eksisting), dalam satuan kend/jam atau skr/jam.
5. **Peluang Antrian**
Peluang terjadinya antrian kendaraan yang mengantri di sepanjang pendekatan, m.
6. **Pendekat**
Jalur pada lengan simpang untuk kendaraan mengantri sebelum masuk ke simpang melewati garis henti. Bila gerakan lalu lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, lengan simpang dapat mempunyai dua atau lebih pendekat.
7. *Road Pricing*
Memberi beban biaya bagi pemakai jalan, tarif parkir dengan memberi beban biaya bagi pemakai fasilitas parkir, dan tarif angkutan umum yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya tarik angkutan umum serta meratakan beban angkutan umum.
8. **Simpang Tak Bersinyal**
Salah satu jenis persimpangan yang merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan sebidang yang tidak diatur oleh Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).
9. **Tingkat Pelayanan**
Kemampuan suatu ruas jalan atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu.

10. Tundaan
Waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa simpang.
11. Udara Ambien
Udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya.
12. Volume Lalu Lintas Total
Jumlah kendaraan-kendaraan yang masuk Simpang dari semua arah, dinyatakan dalam kend/hari atau skr/hari.