

TUGAS AKHIR

KAJIAN KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DAN DAMPAK EMISI GAS BUANG KENDARAAN DI JALAN AGRO, CATURTUNGAL, DEPOK, SLEMAN

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



Disusun oleh:

Windy Devi Sulistiani

20150110062

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Windy Devi Sulistiani
NIM : 20150110062
Judul : Kajian Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Dampak
Emisi Gas Buang Kendaraan di Jalan Agro,
Caturtunggal, 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



Windy Devi Sulistiani

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

Ayah saya Suwandi dan Ibu saya Wartini yang telah memberikan semangat, motivasi, dan dukungan moral dan materil.

Kakak saya Yuni Mitra Sari dan

Nurul Anisa Etika Dewi yang telah memberikan dukungan.

Ryandika Adi Kumara selaku partner yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir saya dari awal hingga akhir.

Teman-teman Teknik Sipil kelas B telah memberikan warna selama perkuliahan.

Semoga Tugas Akhir saya dapat bermanfaat bagi pembaca.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Esa, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

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 kajian kinerja simpang tak bersinyal dan dampak emisi gas buang di Jalan Agro.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan 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 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
2. Ir. Wahyu Widodo, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir;
3. Kedua orang tua, kakak, dan teman-teman saya yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, materiil, dan do'a selama saya menyelesaikan tugas akhir ini;

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

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.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
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. Karakteristik Simpang.....	11
2.2.2. Manajemen Lalu Lintas pada Simpang	12
2.2.3. Analisis Kinerja Simpang Menggunakan PKJI 2014.....	13
2.3. Simulasi dengan <i>Software PTV VISSIM 9 Student Version</i>	31
2.4. Emisi Gas Buang Kendaraan	35
BAB III. METODE PENELITIAN.....	38
3.1. Kerangka Penelitian.....	38
3.2. Lokasi Penelitian	39
3.3. Waktu Penelitian.....	40
3.4. Sumber Data	41
3.2.1. Data Primer	41

3.2.2. Data Sekunder	41
3.5. Alat Penelitian	41
3.6. Tahapan Penelitian.....	45
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Hasil Pengumpulan Data	47
4.1.1 Data Primer	47
4.1.2 Data Sekunder	50
4.2. Kajian Kinerja Simpang Kondisi Eksisting	50
4.2.1 Penentuan Volume Lalu Lintas pada Jam Puncak (<i>peak hour</i>)	50
4.2.2 Hasil Perhitungan Formulir SIM-I PKJI 2014	52
4.2.3 Hasil Perhitungan Formulir SIM-II PKJI 2014.....	65
4.3. Pemodelan Lalu Lintas dengan <i>PTV VISSIM 9 Student Version</i>	71
4.4. Penerapan Alternatif	82
4.4.1 Hasil Alternatif 1	82
4.4.2 Hasil Alternatif 2.....	86
4.4.3 Hasil Alternatif 3.....	90
4.5. Hasil Validasi Data	94
4.5.1 Kondisi Eksisting	94
4.5.2 Alternatif 1	95
4.5.3 Alternatif 2	96
4.5.4 Alternatif 3	98
4.6. Hasil Emisi Gas Buang.....	99
4.6.1 Kondisi Eksisting	99
4.6.2 Alternatif 1	100
4.6.3 Alternatif 2	102
4.6.4 Alternatif 3	103
4.7. Perbandingan Hasil PKJI 2014 dengan Pemodelan PTV VISSIM	104
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	106
5.1. Kesimpulan.....	106
5.2. Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Klasifikasi Kendaraan (Kementerian PU, 2014)	15
Tabel 2.2 Tabel Nilai Ekvivalen Jenis Kendaraan	15
Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4.....	18
Tabel 2.4 Gambar Tipe Simpang	19
Tabel 2.5 Lanjutan Gambar Tipe Simpang	20
Tabel 2.6 Perhitungan Lebar Rata – rata Pendekat	21
Tabel 2.7 Kode Tipe Simpang	22
Tabel 2.8 Faktor Koreksi Median, FM.....	23
Tabel 2.9 Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK).....	23
Tabel 2.10 Tipe Lingkungan Jalan.....	24
Tabel 2.11 Kriteria Hambatan Sampang.....	24
Tabel 2.12 Lanjutan Kriteria Hambatan Sampang	25
Tabel 2.13 FHS dari Tipe Lingkungan Jalan, HS dan RKTB.....	25
Tabel 2.14 Lanjutan FHS dari Tipe Lingkungan Jalan, HS dan RKTB.....	26
Tabel 2.15 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (FMi)	27
Tabel 2.16 Kriteria Tingkat Pelayanan Simpang Tak Bersinyal	33
Tabel 2.17 Karakteristik-karakteristik Tingkat Pelayanan.....	33
Tabel 2.18 Lanjutan Karakteristik-karakteristik Tingkat Pelayanan	34
Tabel 2.19 Baku Mutu Udara Provinsi DIY	37
Tabel 4.1 Rekapitulasi Total Volume Lalu Lintas	50
Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas setiap Jenis Kendaraan.....	51
Tabel 4.3 Hasil Pemodelan Kondisi Eksisting.....	81
Tabel 4.4 Hasil Analisis PKJI 2014 Alternatif 1	84
Tabel 4.5 Hasil Pemodelan Alternatif 1	85
Tabel 4.6 Hasil Analisis PKJI 2014 Alternatif 2	88
Tabel 4.7 Hasil Pemodelan Alternatif 2.....	89
Tabel 4.8 Hasil Analisis PKJI 2014 Alternatif 3	92
Tabel 4.9 Hasil Pemodelan Alternatif 3	93
Tabel 4.10 Pemodelan Eksisting dengan Kondisi Nyata	94
Tabel 4.11 Pemodelan Alternatif 1 dengan Kondisi Nyata.....	95

Tabel 4.12 Lanjutan Pemodelan Alternatif 1 dengan Kondisi Nyata	96
Tabel 4.13 Pemodelan Alternatif 2 dengan Kondisi Nyata.....	97
Tabel 4.14 Pemodelan Alternatif 3 dengan Kondisi Nyata.....	98
Tabel 4.15 Hasil Emisi Gas Buang Kondisi Eksisting.....	99
Tabel 4.16 Lanjutan Hasil Emisi Gas Buang Kondisi Eksisting	100
Tabel 4.17 Hasil Emisi Gas Buang Alternatif 1.....	101
Tabel 4.18 Lanjutan Hasil Emisi Gas Buang Alternatif 1	102
Tabel 4.19 Hasil Emisi Gas Buang Alternatif 2.....	102
Tabel 4.20 Lanjutan Hasil Emisi Gas Buang Alternatif 2	103
Tabel 4.21 Hasil Emisi Gas Buang Alternatif 3.....	104
Tabel 4.23 Hasil Kinerja Simpang	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis pergerakan kendaraan.....	13
Gambar 2.2 Variabel arus lalu lintas.....	15
Gambar 2.3 Penetapan jumlah lajur.....	21
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	38
Gambar 3.2 Simpang Jalan Agro (sumber : Google Maps).....	39
Gambar 3.3 Kondisi simpang Jalan Agro.....	40
Gambar 3.4 <i>Handycam</i>	42
Gambar 3.5 Tripod.....	42
Gambar 3.6 Formulir survei <i>traffic counting</i>	43
Gambar 3.7 <i>Counter</i>	43
Gambar 3.8 Meteran jalan.....	44
Gambar 3.9 <i>Timer</i> dalam <i>Smartphone</i>	44
Gambar 3.10 <i>Smartphone</i>	45
Gambar 3.11 Laptop.....	45
Gambar 4.1 Pengukuran geometrik simpang.....	48
Gambar 4.2 Sketsa geometrik simpang kondisi eksisting.....	48
Gambar 4.3 Pengambilan video lalu lintas.....	49
Gambar 4.4 Grafik total volume lalu lintas tiap 1 jam.....	51
Gambar 4.5 Grafik volume jenis kendaraan tiap 1 jam.....	52
Gambar 4.6 Sketsa arus lalu lintas kondis eksisting.....	65
Gambar 4.7 Sketsa lebar pendekat.....	66
Gambar 4.8 Layar kerja <i>PTV VISSIM 9 Student Version</i>	71
Gambar 4.9 Cara memasukkan peta lokasi.....	72
Gambar 4.10 Cara mengatur skala pada peta.....	72
Gambar 4.11 Membuat <i>Link</i> tiap lengan.....	73
Gambar 4.12 Cara membuat <i>Connector</i>	73
Gambar 4.13 Cara membuat rute jalan.....	74
Gambar 4.14 Cara memilih jenis kendaraan.....	74
Gambar 4.15 Cara menambahkan model kendaraan.....	75
Gambar 4.16 Cara mengisikan tipe kendaan.....	75

Gambar 4.17 Cara menambahkan kelas kendaraan.	76
Gambar 4.18 Cara menambahkan kecepatan sesuai jenis kendaraan.	76
Gambar 4.19 Pengaturan <i>Conflict Area</i>	77
Gambar 4.20 Cara memasukkan volume lalu lintas.....	77
Gambar 4.21 Cara mengatur perilaku pengemudi.	78
Gambar 4.22 Cara membuat <i>Node</i> baru.	78
Gambar 4.23 Cara mengatur konfigurasi pemrosesan.	79
Gambar 4.24 Proses simulasi.	79
Gambar 4.25 Data hasil simulasi <i>PTV VISSIM 9 Student Version</i>	80
Gambar 4.26 Hasil pemodelan kondisi eksisting.	80
Gambar 4.27. Sketsa geometrik jalan alternatif 1.	83
Gambar 4.28. Sketsa arus lalu lintas alternatif 1.....	83
Gambar 4.29 Sketsa geometrik jalan alternatif 2.	87
Gambar 4.30 Sketsa arus lalu lintas alternatif 2.....	87
Gambar 4.31 Sketsa geometrik jalan alternatif 3.	91
Gambar 4.32 Sketsa arus lalu lintas alternatif 3.....	91
Gambar 4.33 Validasi data dengan analisa regresi kondisi eksisting	95
Gambar 4.34 Validasi data dengan analisa regresi alternatif 1	96
Gambar 4.35 Validasi data dengan analisa regresi alternatif 2.....	97
Gambar 4.36 Validasi data dengan analisa regresi alternatif 3.....	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Survei (Utara ke Barat)	112
Lampiran 2 Form Survei (Utara ke Selatan)	113
Lampiran 3 Form Survei (Utara ke Timur).....	114
Lampiran 4 Form Survei (Timur ke Utara).....	115
Lampiran 5 Form Survei (Timur ke Barat)	116
Lampiran 6 Form Survei (Timur ke Selatan).....	117
Lampiran 7 Form Survei (Selatan ke Timur).....	118
Lampiran 8 Form Survei (Selatan ke Utara)	119
Lampiran 9 Form Survei (Selatan ke Barat)	120
Lampiran 10 Form Survei (Barat ke Selatan)	121
Lampiran 11 Form Survei (Barat ke Timur)	122
Lampiran 12 Form Survei (Barat ke Utara)	123
Lampiran 13. SIM-I PKJI 2014 Kondisi Eksisting.....	124
Lampiran 14 SIM-I PKJI 2014 Alternatif 1	125
Lampiran 15 SIM-I PKJI 2014 Alternatif 2	126
Lampiran 16 SIM-I PKJI 2014 Alternatif 3	127
Lampiran 17. SIM-II PKJI 2014	128

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 keadaannya dalam udara ambien dalam kurun waktu tertentu.
2. **Derajat Kejenuhan**
Semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam dibagi dengan kapasitas simpang itu sendiri dalam satuan skr/jam.
3. **Hambatan Samping**
Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan arus kendaraan tak bermotor.
4. **Kapasitas**
Arus lalu lintas total maksimum yang masuk ke simpang dan dipertahakan selama waktu paling sedikit satu jam dalam kondisi cuaca maupun geometrik yang ada pada saat itu (eksisting), dalam satuan kend/jam atau skr/jam.
5. **Kode simpang**
Kode simpang yang terdiri dari tiga angka, angka pertama menunjukkan jumlah lengan, angka kedua menunjukkan jumlah lajur jalan minor, dan angka ketiga menunjukkan jumlah lajur jalan mayor.
6. **Lebar Pendekat**
Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit atau diukur pada jarak 10 m dari garis batas pertemuan dua lengan simpang, yang digunakan oleh lalu lintas yang bergerak masuk simpang.
7. **Tipe simpang**
Pengelompokan simpang berdasarkan jumlah lengan simpang, konfigurasi jumlah lajur jalan minor, dan jumlah lajur jalan mayor.
8. **Peluang Antrian**
Kemungkinan terjadinya antrian pada suatu simpang, yang dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%).

9. Simpang bersinyal (*Signalized Intersection*)
Simpang yang diatur dengan lampu lalu lintas yang dimasuki arus kendaraan secara bergantian.
10. Simpang tak bersinyal (*Unsignalized Intersection*)
Pertemuan dua atau lebih ruas jalan sebidang yang tidak diatur oleh Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).
11. Tingkat Pelayanan Simpang
Kemampuan suatu ruas jalan atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu.
12. Tundaan
Waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa simpang, dalam satuan detik/skr.
13. Udara Ambien
Udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya.
14. Volume Lalu Lintas Total
Jumlah kendaraan-kendaraan yang masuk Simpang dari semua arah, dinyatakan dalam kend/hari atau skr/hari.