

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN DAMPAK
TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN PADA
SIMPANG EMPAT BERSINYAL TAMANSARI
YOGYAKARTA (*Analysis of Signalized Intersection Performance
and Impact on Vehicle Exhaust Emissions at Simpang Empat
Tamansari Yogyakarta*)**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



RIFQI WICAKSONO

20170110149

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Wicaksono

NIM : 20170110149

Judul : Analisis Kinerja Simpang dan Dampak Terhadap Besaran
Emisi Gas Buang Kendaraan Pada Simpang Empat Bersinyal
Tamansari Yogyakarta
*Analysis of Signalized Intersection Performance and Impact
on Vehicle Exhaust Emissions at Simpang Empat Bersinyal
Tamansari Yogyakarta*

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, 30 agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Rifqi Wicaksono

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada nabi besar Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya ke jalan yang terang dan penuh ilmu pengetahuan.

Terimakasih kepada Ir. Wahyu Widodo, M.T. selaku dosen pembimbing saya telah membimbing dan membagi ilmunya dalam proses tugas akhir ini. Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua saya, teman-teman saya yang memberikan semangat sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. 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. Tugas Akhir berjudul Analisis Kinerja Simpang Bersinyal dan Dampak Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Pada Simpang Empat Tamansari Yogyakarta Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja Simpang Bersinyal Tamansari Yogyakarta dan dampak terhadap nilai emisi gas buang kendaraan

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini 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,
3. Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.

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

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 30 agustus 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Transportasi.....	10
2.2.2 Simpang.....	10
2.2.3 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)	13
2.2.4 Komposisi Lalu Lintas	14
2.2.5 Parameter Kinerja Simpang	14
2.2.6 Level of Services (LOS).....	20
2.2.7 Software PTV Vissim	22
2.2.8 Emisi Gas Buang.....	23

BAB III. METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Kerangka Penelitian.....	27
3.2 Lokasi Penelitian	28
3.3 Pengumpulan Data.....	29
3.3.1 Jenis Data	29
3.3.2 Waktu Pengambilan Data.....	30
3.3.3 Alat Penelitian.....	31
3.4 Tahapan Penelitian.....	33
3.3.2 Studi Literatur	33
3.4.2 Menentukan lokasi penelitian	33
3.4.3 Pengumpulan data penelitian	33
3.4.4 Analisis data hasil survei.....	34
3.4.5 Pemodelan dengan aplikasi <i>PTV VISSIM</i>	35
3.4.6 Pembahasan.....	35
3.4.7 Kesimpulan dan Saran.....	35
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Data Simpang	36
4.1.1 Data Primer	36
4.1.2 Data Sekunder	39
4.2 Analisis Kinerja Simpang.....	39
4.2.1 Penentuan Jam Puncak.....	39
4.2.2 Penetapan Data Masukan	40
4.2.3 Hasil Analisis dan Penilaian kinerja Simpang	46
4.3 Pemodelan Dengan <i>PTV VISSIM</i>	47
4.3.1 Langkah Pemodelan	47
4.3.2 Hasil Analisis Kinerja Simpang Menggunakan <i>Software VISSIM</i>	71
4.4 Alternatif Solusi Guna Mengoptimalisasi Kinerja Simpang	72
4.4.1 Alternatif 1	72
4.4.2 Alternatif 2	75
4.5 Nilai Emisi Gas Buang Kendaraan.....	77
4.5.1 Kondisi Eksisting	77
4.5.2 Alternatif 1	78
4.5.3 Alternatif 2	79
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	82

DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai-Nilai Normal Untuk Komposisi Lalu Lintas (MKJI, 1997)	14
Tabel 2. 2 Nilai emp tiap jenis kendaraan.....	15
Tabel 2. 3 KlasifikasiTingkat Pelayanan Simpang Menurut Peraturan Menteri ..	20
Tabel 2. 4 Klasifikasi Tingkat Pelayanan Simpang Menurut <i>VISSIM</i>	21
Tabel 2.5 Baku Mutu Udara Provinsi DIY	26
Tabel 4.1 Data Geometrik Simpang Bersinyal Tamansari.....	36
Tabel 4.2 Data pengaturan fase simpang Tamansari	37
Tabel 4.3 Volume jam puncak Simpang Tamansari	40
Tabel 4.4 Hasil analisis Simpang Tamansari berdasar acuan MKJI 1997	47
Tabel 4.5 Hasil <i>Output</i> tundaan Simpang Wirobrajan menggunakan <i>Software</i> <i>VISSIM</i>	71
Tabel 4.6 Hasil <i>Output</i> tundaan Simpang Wirobrajan menggunakan <i>Software</i> <i>VISSIM</i>	72
Tabel 4.7 Volume dan arus jenuh kendaraan	72
Tabel 4.8 Hasil <i>Running</i> <i>VISSIM</i> pemodelan alternatif solusi 1	74
Tabel 4.9 Data geometrik simpang Tamansari kondisi alternatif 2	75
Tabel 4.10 Hasil <i>Running</i> <i>VISSIM</i> pemodelan alternatif solusi 2.....	76
Tabel 4.11 Nilai besaran emisi gas buang kendaraan kondisi eksisting	77
Tabel 4.12 Lanjutan nilai besaran emisi gas buang kendaraan kondisi eksisting .	78
Tabel 4.13 Nilai besaran emisi gas buang kendaraan kondisi alternatif 1	78
Tabel 4.14 Lanjutan nilai besaran emisi gas buang kendaraan kondisi alternatif 1	79
Tabel 4.15 Nilai besaran emisi gas buang kendaraan kondisi alternatif 2	79
Tabel 4.16 Lanjutan nilai besaran emisi gas buang kendaraan kondisi alternatif 2	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis – jenis dasar gerakan kendaraan.....	11
Gambar 2.2 Pergerakan kendaran pada simpang tak bersinyal.....	11
Gambar 2.3 Pergerakan kendaraan pada simpang bersinyal.....	12
Gambar 2.4 Contoh bundaran	12
Gambar 2.5 Pengaturan fase [ada bundaran bersinyal	13
Gambar 2.6 Simpang susun beberntuk T	13
Gambar 2.7 Simpang tiga bersinyal dengan dua fase.....	19
Gambar 2.8 Simpang tiga bersinyal dengan tiga fase.....	19
Gambar 2.9 Simpang empat bersinyal dengan empat fase	19
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Lokasi penelitian	28
Gambar 3.3 <i>Counting</i>	31
Gambar 3.4 <i>Measuring Wheel</i>	32
Gambar 3.5 Formulir survei lalu lintas	32
Gambar 3.6 Laptop.....	32
Gambar 4.1 Geometrik Simpang Tamansari.....	37
Gambar 4.2 Waktu siklus simpang empat Tamansari.....	37
Gambar 4.3 Grafik lalu lintas Simpang Tamansari.....	38
Gambar 4.4 Peta lokasi penelitian.....	39
Gambar 4.5 Tampilan <i>Base Data</i>	47
Gambar 4.6 Tampilan <i>Background Images</i>	48
Gambar 4.7 Tampilan <i>Background Images – Set Scale</i>	48
Gambar 4.8 Tampilan Proses <i>Scale Background</i>	48
Gambar 4.9 Tampilan Menu <i>Network Object</i>	49
Gambar 4.10 Tampilan <i>Link</i> Setelah dibuat.....	49
Gambar 4.11 Tampilan Jendela <i>Link</i>	50
Gambar 4.12 Tampilan Jendela <i>Link – Display</i>	50
Gambar 4.13 Membuat Connector	50
Gambar 4.14 Tampilan Jendela <i>Connector</i>	51
Gambar 4.15 Tampilan <i>Sub Menu Vehicle Routes – Show List - Static</i>	51
Gambar 4.16 Tampilan rute Perjalanan	52
Gambar 4.17 Tampilan <i>Static Vehicle Routing Decisions</i>	52
Gambar 4.18 Tampilan menu <i>Base Data – 2D/3D Models</i>	53
Gambar 4.19 Tampilan Menu <i>2D/3D Models</i>	53
Gambar 4.20 Tampilan <i>Explore Folder</i>	54
Gambar 4.21 Tampilan jendela <i>2D/3D Models</i>	54
Gambar 4.22 Tampilan menu <i>Base Data</i>	54
Gambar 4.23 Tampilan Jendela <i>2D/3D Models Distributions / Elements</i>	55
Gambar 4.24 Tampilan menu pada <i>Base Data – Vehicle Types</i>	55
Gambar 4.25 Tampilan menu <i>Vehicle Types</i>	56
Gambar 4.26 Tampilan jendela <i>Vehicle Type</i>	56
Gambar 4.27 Tampilan menu pada <i>Base Data – Vehicle Classes</i>	57

Gambar 4.28 Tampilan jendela <i>Vehicle Classes</i>	57
Gambar 4.29 Tampilan jendela <i>Vehicle Classes</i> setelah memilih kategori kendaraan pada <i>Vehicle Types</i>	58
Gambar 4.30 Tampilan menu pada <i>Base Data – Distributions - Desired Speed</i> ..	58
Gambar 4.31 Tampilan Jendela <i>Desired Speed Distribution/Data Points</i>	59
Gambar 4.32 Tampilan Jendela <i>Desired Speed Distribution</i>	59
Gambar 4.33 Tampilan jendela <i>Desired Speed Distribution</i> setelah dimasukan data kecepatan dan % <i>Kumulatif</i>	59
Gambar 4.34 Tampilan menu <i>Bar – Traffic – Vehicle Compositions</i>	60
Gambar 4.35 Tampilan jendela <i>Vehicle Compositions</i>	60
Gambar 4.36 Tampilan jendela <i>Vehicle Compositions/Relative Flows Input</i> kategori kendaraan.	61
Gambar 4.37 Tampilan jendela <i>Vehicle Compositions/Relative Flows</i> setelah dimasukan data <i>Relflow</i>	61
Gambar 4.38 Tampilan menu <i>Network Object – Reduce Speed</i>	62
Gambar 4.39 Proses penempatan <i>Reduce Speed Area</i>	62
Gambar 4.40 Tampilan jendela <i>Reduce Speed Area</i>	63
Gambar 4.41 Tampilan menu <i>Network Object – Reduce Speed</i>	63
Gambar 4.42 Setelah mengisi semua area yang dibutuhkan untuk <i>Conflict Area</i>	64
Gambar 4.43 Tampilan enu <i>Base Data – Driving Behaviours</i>	64
Gambar 4.44 Mengisi kebutuhan pada <i>Driving Behaviour</i>	65
Gambar 4.45 Tampilan menu <i>Network Object – Vehicle Input</i>	65
Gambar 4.46 Tampilan jendela <i>Vehicle Input</i>	65
Gambar 4.47 Tampilan menu <i>Bar – Signal Controllers</i>	66
Gambar 4.48 Tampilan jendela <i>Signal Controller/Signal Group</i>	66
Gambar 4.49 Tampilan jendela <i>Signal Controller</i>	67
Gambar 4.50 Tampilan jendela <i>Fixed Time</i>	67
Gambar 4.51 Tampilan jendela <i>Fixed Time</i> atau <i>Signal Controller</i> untuk memasukan data waktu siklus.....	68
Gambar 4.52 Tampilan setelah <i>Input</i> data waktu siklus	68
Gambar 4.53 Menu <i>Network Object – Nodes</i>	68
Gambar 4.54 Membuat <i>Polygon Nodes</i>	69
Gambar 4.55 Tampilan jendela <i>Node</i>	69
Gambar 4.56 Tampilan menu <i>Bar – Simulation – Continuous</i>	69
Gambar 4.57 Tampilan hasil <i>Running</i>	70
Gambar 4.58 Tampilan menu <i>Bar – Evaluation – Result Lists</i>	70
Gambar 4.59 Tampilan <i>Sub</i> menu – <i>Node Result</i>	70
Gambar 4.60 Hasi <i>Output</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Volume Lalu Lintas Simpang Tamansari	86
Lampiran 2. Hasil analisis MKJI 1997 pada kondisi <i>eksisting</i>	98
Lampiran 3. Hasil analisis MKJI 1997 pada alternatif 1	99
Lampiran 4. Hasil analisis MKJI 1997 pada alternatif 2	100

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Satuan	Keterangan
Q	Kend/jam, Smp/jam	Volume kendaraan lalu lintas
S	Kend/jam, Smp/jam	Arus jenuh kendaraan
IFR	-	Rasio arus simpang
FR	-	Rasio fase
LTI	Detik	Waktu hilang total
Cua	Detik	Waktu siklus sebelum penyesuaian
Frcrit	-	Nilai FR tertinggi dari semua pendekat
C	Kend/jam, Smp/jam	Kapasitas
DS	-	Derajat Kejenuhan
T _L	-	Tundaan
P _{sv}	-	Rasio kendaraan terhenti
QL	Meter	Panjang Antrian
c	Detik	Waktu siklus
D _G	-	Tundaan geometrik
D _T	-	Tundaan lalu lintas
Q	Kend/jam, Smp/jam	Arus lalu lintas
SF	-	Hambatan samping

DAFTAR SINGKATAN

APILL	: Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
MKJI	: Manual Kapasitas Jalan Indonesia
emp	: ekivalen mobil penumpang
smp	: satuan motor penumpang
PTV	: <i>Planing Transportasi Verkehr</i>
LOS	: <i>Level of Service</i>
HV	: <i>Heavy Vehicle</i>
LV	: <i>Light Vehicle</i>
MC	: <i>Motor Cycle</i>
UV	: <i>Unmotorised Vehicle</i>
BPS	: Badan Pusat Statistik
LTOR	: <i>Left Turn On Red</i>
POL	: Probabilitas Over Loading
VJP	: Volume Jam Puncak
VISSIM	: <i>Verkehr in Stadten Simulations Model</i>
CO	: Karbon Monoksida
NOx	: Nitrogen Oksid

DAFTAR ISTILAH

1. Udara Ambien
udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya.
2. Kondisi Eksisting
Kondisi *real* atau sesuai kenyataan di lapangan.
3. Emisi
zat, energi dan/atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau dimasukkannya ke dalam udara ambien yang mempunyai dan/atau tidak mempunyai dan/atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar.
4. Derajat Kejenuhan
Rasio perbandingan antara kapasitas suatu ruas jalan terhadap volume atau arus lalu lintas yang melewati ruas jalan tersebut yang dinyatakan dalam angka.
5. Polutan
zat ataupun bahan yang mencemari lingkungan dan menyebabkan polusi, baik polusi air, polusi udara, dan polusi tanah