

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA KEMACETAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
VISSIM 10 PADA SIMPANG APILL SENTUL
KOTA YOGYAKARTA**

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



Disusun oleh:

Bayu Segara Anjasmoro

20140110276

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

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bayu Segara Anjasmoro
NIM : 20140110276
Judul : Analisis Biaya Kemacetan Menggunakan *Software Vissim 10* pada Simpang APILL Sentul Kota 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, 26 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan



Bayu Segara Anjasmoro

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bayu Segara Anjasmoro
NIM : 20140110276
Judul : Analisis Biaya Kemacetan Menggunakan *Software Vissim 10* pada Simpang APILL Sentul Kota Yogyakarta

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Pemodelan Transportasi Kota yang Berkelanjutan dan Berkeselamatan” Tahun Anggaran 2017/2018.

Yogyakarta, 28 Agustus 2018

Dosen Peneliti,

Penulis,

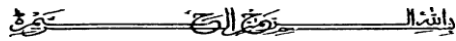
Bayu Segara Anjasmoro

Dr. Noor Mahmudah, S.T., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua, Bapak Utomo dan Ibu Sri Hartuti, dan adik saya sdr. Gilang Andika Anjasmoro. Semoga dapat bermanfaat.

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 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui besar biaya yang timbul akibat kemacetan lalu lintas pada simpang APILL.

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. Kedua orang tua, Bapak Utomo dan Ibu Sri Hartuti, serta adik sdr. Gilang Andika Anjasmoro yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
2. Ibu Dr. Noor Mahmudah, S.T., M.Eng. dan Bapak Muchlisin, S.T., M.Sc. sebagai dosen pembimbing tugas akhir.
3. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Wahyu Widodo, M.T. selaku dosen penguji.
5. Tobias Domnik, M.Sc. (Karlshure Institute of Technology, Germany) yang telah memberikan masukan-masukan terhadap penelitian.
6. Nurman Nugroho, Rizkie Akbar, S.T., Muhamad Yusup, S.T., sdr. Maruf dan Andean Gita (MSTT UGM) yang telah memberikan pengarahan program *Vissim*.
7. Budi Suryo Wibowo dan Evi Andriani sebagai rekan tim penelitian.

8. Surveyor lalu lintas: mas Nurman, mas Bangga, mas Tami, Ilham, Nawang, Arief, Ulfi, Iqbal Bayu, Itsna, Bagus, Zeindi, Adnan, Faishal, Nusa, Maulidan, Dwi, Reno, Ivan.
9. Rekan-rekan kelas F angkatan 2014 Teknik Sipil UMY, rekan-rekan Tim Survei Transportasi (TST) dan rekan-rekan Asisten Praktikum Perancangan Jalan T.A. 2017/2018.

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, 26 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
INTISARI.....	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.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1. Pemodelan transportasi	5
2.1.2. Simpang APILL	5
2.1.3. Tingkat pelayanan	6
2.1.4. Biaya kemacetan	7
2.1.5. Perangkat lunak <i>Vissim</i>	9
2.1.6. Referensi penelitian.....	10
2.2. Landasan Teori	13
2.2.1. Peraturan transportasi di Indonesia	13
2.2.2. Pemodelan menggunakan program <i>Vissim</i>	14
2.2.3. Menentukan biaya kemacetan	17
BAB III. METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Kerangka Penelitian.....	20
3.2. Penentuan Lokasi Penelitian.....	21

3.3. Data Penelitian.....	21
3.3.1. Data primer.....	21
3.3.2. Data Sekunder	24
3.4. Analisis Data.....	25
3.5. Pemodelan Simpang	25
3.6. Perhitungan Biaya Kemacetan.....	32
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Data Masukan	34
4.1.1. Geometrik simpang	34
4.1.2. Volume lalu lintas	34
4.1.3. Kecepatan kendaraan	38
4.1.4. Waktu siklus dan fase APILL	39
4.2. Pemodelan Simpang	40
4.2.1. Pemodelan simpang kondisi eksisting	41
4.2.2. Pemodelan perbaikan simpang skema 1	42
4.2.3. Pemodelan perbaikan simpang skema 2	43
4.3. Biaya Kemacetan Simpang.....	46
4.3.1. Biaya kemacetan simpang kondisi eksisting.....	46
4.3.2. Biaya kemacetan perbaikan simpang skema 1	48
4.3.3. Biaya kemacetan perbaikan simpang skema 2.....	49
4.4. Perbandingan kondisi eksisting dan skema perbaikan.....	50
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Tingkat Pelayanan.....	7
Tabel 2.2. Referensi Penelitian	10
Tabel 2.3. Kalibrasi Parameter <i>Following</i>	16
Tabel 2.4. Kalibrasi Parameter <i>Lateral</i>	17
Tabel 2.5. Nilai Waktu Kendaraan.....	19
Tabel 2.6. Ekvivalen Mobil Penumpang.....	19
Tabel 3.1. Data Kecepatan Ideal dan Kecepatan Aktual Kendaraan	33
Tabel 4.1. Hasil Survei Pencacahan Kendaraan.....	35
Tabel 4.2. Volume Lalu Lintas Jam Puncak	36
Tabel 4.3. Waktu Siklus APILL Simpang Sentul	40
Tabel 4.4. Hasil Simulasi Model Eksisting.....	41
Tabel 4.5. Hasil Simulasi Waktu Antrian Kendaraan Eksisting	42
Tabel 4.6. Perancangan Ulang Waktu Hijau Skema 1	42
Tabel 4.7. Hasil Simulasi Perbaikan Simpang Skema 1	43
Tabel 4.8. Hasil Simulasi Waktu Antrian Kendaraan Skema 1	43
Tabel 4.9. Perancangan Ulang Waktu Hijau Perbaikan Skema 2	44
Tabel 4.10. Lebar Pendekat dan Lengan Simpang Skema 2.....	44
Tabel 4.11. Hasil Simulasi Perbaikan Simpang Skema 2	45
Tabel 4.12. Hasil Simulasi Waktu Antrian Skema 2	45
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan Volume Antrian Kendaraan Eksisting (kend/jam)	46
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan Volume Antrian Kendaraan Eksisting (smp/jam).....	46
Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Esisting	47
Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Biaya Kemacetan Ekisting	48
Tabel 4.17. Hasil Perhitungan Volume Antrian Kendaraan Skema 1 (kend/jam)	48
Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Volume Antrian Kendaraan Skema 1 (smp/jam).....	48
Tabel 4.19. Hasil Perhitungan Biaya Kemacetan Skema 1.....	49

Tabel 4.20. Hasil Perhitungan Volume Antrian Kendaraan	
Skema 2 (kend/jam)	49
Tabel 4.21. Hasil Perhitungan Volume Antrian Kendaraan	
Skema 2 (smp/jam).....	49
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan Biaya Kemacetan Skema 2.....	50
Tabel 4.23. Perbandingan Hasil Analisis Simpang APILL Sentul	
Eksisting dan Skema Perbaikan	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Jumlah Kendaraan Bermotor di Indonesia Tahun 2012-2016	1
Gambar 2.1. Menu <i>Following</i> pada <i>Driving Behavior</i> program <i>Vissim 10</i>	15
Gambar 2.2. Menu <i>Lateral</i> pada <i>Driving Behavior</i> program <i>Vissim 10</i>	15
Gambar 2.3. Hubungan Kecepatan dengan Biaya Operasional Kendaraan.....	18
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian	20
Gambar 3.2. Lokasi Simpang APILL Sentul Kota Yogyakarta.....	21
Gambar 3.3. Kondisi Lingkungan Simpang Sebagai Area Komersial.....	23
Gambar 3.4. Pengukuran Geometrik Simpang	23
Gambar 3.5. Survei Pencacahan Kendaraan	24
Gambar 3.6. Survei Kecepatan Setempat.....	24
Gambar 3.7. Bagan Alir Pemodelan Menggunakan Program <i>Vissim</i>	26
Gambar 3.8. Memasukkan <i>Background</i>	27
Gambar 3.9. Pembuatan Jaringan Jalan (<i>Link</i>).....	28
Gambar 3.10. Pembuatan Rute Perjalanan (<i>Vehicles Routes</i>).....	28
Gambar 3.11. Memasukkan Volume Lalu Lintas (<i>Vehicles Input</i>)	29
Gambar 3.12. Tampilan Menu Komposisi Kendaraan (<i>Vehicle Composition</i>)	29
Gambar 3.13. Pengaturan Waktu dan Urutan Fase Sinyal APILL (<i>Signal Controller</i>)	29
Gambar 3.14. Tampilan menu <i>Desired Speed Distributions</i>	30
Gambar 3.15. Pengaturan <i>Conflict Areas</i>	30
Gambar 3.16. Pengaturan <i>Driving Behavior</i>	31
Gambar 3.17. Perintah <i>Nodes</i>	32
Gambar 3.18. Tampilan <i>Simulation Running</i>	32
Gambar 3.19. Tampilan <i>Node Result</i> Pemodelan	32
Gambar 4.1. Geometrik Simpang APILL Sentul Yogyakarta	34
Gambar 4.2. Hasil Survei Pencacahan Kendaraan.....	36
Gambar 4.3. Komposisi Kendaraan Berdasarkan Jenisnya pada Volume Jam Puncak (Lengan Barat)	37
Gambar 4.4. Komposisi Kendaraan Berdasarkan Jenisnya pada Volume Jam Puncak (Lengan Selatan).....	37

Gambar 4.5. Komposisi Kendaraan Berdasarkan Jenisnya pada Volume Jam Puncak (Lengan Timur).....	38
Gambar 4.6. Persentase Kecepatan Kumulatif Lengan Barat	38
Gambar 4.7. Persentase Kecepatan Kumulatif Lengan Selatan.....	39
Gambar 4.8. Persentase Kecepatan Kumulatif Lengan Timur.....	39
Gambar 4.9. Fase APIIL Simpang Sentul.....	40
Gambar 4.10. Fase APILL Perbaikan Simpang Skema 2	45
Gambar 4.11. Geometrik Simpang Hasil Perbaikan Skema 2	50
Gambar 4.12. Perbandingan Biaya Kemacetan Simpang APILL Sentul Eksisting dan Skema Perbaikan	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Survei Pencacahan Lalu Lintas	57
Lampiran 2. Analisis Persentase Kecepatan Kumulatif.....	66

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Satuan	Keterangan
APILL	[-]	Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
CC	Rp/jam	Biaya kemacetan (<i>Congestion cost</i>)
CO	[-]	Karbon monoksida
emp	[-]	Ekivalen mobil penumpang
IV	[kend/jam]	Volume kendaraan awal
LOS	[-]	Tingkat pelayanan (<i>Level of service</i>)
LTOR	[-]	Belok kiri jalan terus (<i>Left turn on right</i>)
N	[smp/jam]	Volume antrian kendaraan
NO _x	[-]	Nitrogen oksida
OV	[kend/jam]	Volume kendaraan lolos simpang
QT	[jam]	Waktu antrian kendaraan
V'	[Rp/kend.jam]	Nilai waktu per kendaraan
V _a	[km/jam]	Kecepatan aktual kendaraan
VC	[Rp/kend.km]	Biaya operasional kendaraan
V _i	[km/jam]	Kecepatan ideal
VOC	[-]	<i>Volatile Organic Compounds</i>