

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS BIAYA KEMACETAN PADA SIMPANG MONJALI  
AKIBAT PEMBANGUNAN *UNDERPASS* KENTUNGAN  
MENGUNAKAN *SOFTWARE VISSIM***



**Disusun oleh:**

**Muhammad Rizkan Jani**

**20170110204**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2021**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS BIAYA KEMACETAN PADA SIMPANG MONJALI  
AKIBAT PEMBANGUNAN *UNDERPASS* KENTUNGAN  
MENGUNAKAN *SOFTWARE VISSIM***

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



**Muhammad Rizkan Jani**

**20170110204**

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

**2021**

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Puja dan puji syukur senantiasa saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena telah memberikan berkah, karunia dan hidayah sehingga saya diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua, keluarga besar, teman-teman dan almameterku sebagai bentuk terima kasih saya karena selalu memberikan dukungan, doa, semangat, motivasi dan nasihat yang tiada henti sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini juga saya persembahkan kepada teman se-kontrakan saya selama 3 tahun (Roni Firmansyah dan Fernanda Aditya) serta yang sering main kekontrakan (Sulistian Purnamasari, L.Adit Cahya Maolana, Alfi Nurul Hikmah, Aji Baok, Ariesta Aprilla Garnadi dan GENESIA) yang menemani dan mendengarkan kegilaan, kegabutan, dan kegalauan tentang “Velva” yang saya alami selama mengerjakan skripsi ini, dan tak lupa juga kepada para pembuat konten PODKESMAS, Dzawin Nur, dan Wira Nagara yang menemani selama mngerjakan skripsi ini serta semua pihak yang telah bertanya “kapan sidang?” dan “kapan lulus? Kalian adalah alasan terbesarku untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.

Saya ucapkan terimakasih atas segala sesuatu yang kalian berikan, semoga semua kebaikannya dibalas Allah SWT.

## 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. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui harga dari biaya kemacetan yang ada pada simpang APILL Monjali setelah adanya pembangunan *underpass* yang berada di Kentungan.

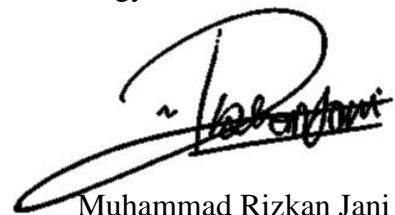
Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak Ir.Wahyu Widodo, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah menerima saya sebagai mahasiswa bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir
3. Seluruh dosen dan karyawan pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang tak ternilai yang secara langsung maupun tidak langsung, secara akademis maupun non akademis, yang secara praktisi keteknikan atau ilmu sosial lapangan yang sedikit banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Abangda kami M. Afrizal Zohri,S.T dan Muhammad Yusuf S.T yang tidak henti-hentinya memberikan motivasi dan semangat serta bersedia meluangkan waktunya untuk menjawab pertanyaan – pertanyaan yang saya ajukan dalam mengerjakan skripsi ini.

5. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Sipil, IPMKR-Y, KPMKR-KKJ, Korps Asisten Teknik Sipil, Generasi Indonesia Mengabdi (GENESIA), Cieriek Kopi Indonesia dan keluarga besar E Class Civil 2017 yang sedikit banyak telah membantu saya dalam menemani proses pengerjaan skripsi ini
6. Teman, Sahabat, bahkan Keluarga saudara saya Roni Firmansyah, Fernanda Aditya, L.Aditya Cahya Maolana, Sulistian Purnamasari, Devinta Febriani, Ariesta Aprilla Garnadi, Alfi, Adil, dan banyak yang tidak bisa disebutkan yang telah rela meluangkan waktu mendengarkan dan menemani kegilaan, kegabutan, dan kegalauan tentang VELVA dalam mengerjakan skripsi ini

Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan pembacanya. Peneliti menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti senantiasa terbuka mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penelitian ini, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan ilmu Teknik Sipil dan bermanfaat bagi pembaca khususnya

Yogyakarta, 8 Juni 2021



Muhammad Rizkan Jani

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
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> .....	xix
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.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori .....	12
2.2.1 Peraturan Transportasi .....	12
2.2.2 Biaya Kemacetan.....	13
2.2.3 Biaya Operasional Kendaraan (BOK) .....	13
2.2.4 Nilai Waktu ( <i>Value of Time</i> ).....	14
2.2.5 Perangkat Lunak Pemodelan VISSIM.....	15
BAB III. METODE PENELITIAN .....	17
3.1 Kerangka Umum Penelitian.....	17
3.2 Penentuan Lokasi Penelitian.....	18
3.3 Pengumpulan Data Penelitian.....	19
3.3.1 Data Primer .....	19
3.3.2 Data Sekunder .....	20

3.4	Tahapan Analisis Data.....	21
3.5	Pemodelan Simpang Menggunakan VISSIM.....	23
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Data Masukan .....	34
4.1.1.	Kondisi Lingkungan dan Geometri Simpang.....	34
4.1.2.	Kondisi Fase / Sinyal .....	35
4.1.3.	Kecepatan Eksisting.....	36
4.1.4.	Tipe Lingkungan Jalan.....	36
4.2	Data Lalu Lintas.....	37
4.3.1.	Volume Jam Puncak (VJP) .....	37
4.3.2.	Arus Lalu Lintas perjam .....	37
4.3	Pemodelan Software VISSIM 21.....	38
4.4	Analisis Biaya Kemacetan.....	45
4.4.1.	Kecepatan Eksisting.....	45
4.4.4.	Nilai Waktu Perjalanan.....	47
4.4.5.	Jumlah Waktu Antrian .....	47
4.4.6.	Biaya Kemacetan.....	48
4.5	Pembahasan .....	52
4.5.1.	Alternatif I (Perubahan Waktu Siklus) .....	53
4.5.2.	Alternatif II (Perubahan Fase Isyarat Belok Kanan, <i>Early Cut-Off</i> , dan Waktu Siklus).....	59
4.6	Hasil Pembahasan .....	65
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA .....		xx
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Waktu Kendaraan (IHCM,1995).....	15
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Provinsi DIY Menurut Kesesuaian Tempat Tinggal dan Kabupaten/kota 2020 (BPS 2021).....	22
Tabel 4.1 Lebar Ruas Pendekat Simpang APILL Monjali .....	36
Tabel 4.2 Kecepatan Kendaraan Simpang APILL Monjali .....	37
Tabel 4.3 Kondisi Wilayah/Lingkungan Jalan Samping APILL Monjali .....	37
Tabel 4.4 Hasil Data Lalu Lintas pada Jam Puncak Simpang APILL .....	38
Tabel 4.5 Hasil/ <i>Output</i> VISSIM pada Kondisi Eksisting .....	45
Tabel 4.6 Jumlah Kendaraan dalam Nilai skr/jam .....	46
Tabel 4.7 Jumlah Waktu Tundaan dan Antrian .....	49
Tabel 4.8 Rekap Hitungan Biaya Kemacetan di Kondisi Eksisting.....	52
Tabel 4.9 Hasil <i>Output</i> VISSIM 21 Perubahan Waktu Siklus .....	55
Tabel 4.10 Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	56
Tabel 4.11 Jumlah Waktu Tundaan / Antrian Kondisi Alternatif I.....	57
Tabel 4.12 Biaya Kemacetan Alternatif I (Waktu Siklus) .....	58
Tabel 4.13 Rekap Hitungan Biaya Kemacetan Kondisi Alternatif I Waktu Siklus .....	59
Tabel 4.14 Hasil <i>Output</i> VISSIM 21 Perubahan Alternatif II .....	61
Tabel 4.15 Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	62
Tabel 4.16 Jumlah Waktu Tundaan / Antrian Kondisi Alternatif II .....	63
Tabel 4.17 Biaya Kemacetan Alternatif II (Perubahan Fase Isyarat Belok Kanan, <i>Early Cut-Off</i> , dan Waktu Siklus).....	64
Tabel 4.18 Rekap Hitungan Biaya Kemacetan Kondisi Alternatif II Perubahan Fase Isyarat Belok Kanan, <i>Early Cut-Off</i> , dan Waktu Siklus .....	65
Tabel 4.19 Perbandingan Kinerja Simpang APILL Monjali .....	66



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Antara Biaya Operasional Kendaraan(BOK)dan Kecepatan( Sumber: Sugiyanto dkk. (2011) ).....	13
Gambar 2.2 Hubungan Antara Kecepatan dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) (Sumber : Sugiyanto (2012) ).....	14
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian .....	18
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Google <i>Earth</i> , 2021) .....	20
Gambar 3.3 Bagan Alir Proses Tahapan Analisis Data .....	23
Gambar 3.4 Bagan Alir Pemodelan Simpang Menggunakan VISSIM.....	24
Gambar 3.5 Masukkan <i>input background</i> .....	25
Gambar 3.6 Pengaturan Skala .....	25
Gambar 3.7 Masukkan Skala Sesuai dengan Peta .....	25
Gambar 3.8 Membuat Jaringan Jalan.....	26
Gambar 3.9 Membuat <i>Vehicles Route</i> .....	26
Gambar 3.10 Memasukkan 3D Models .....	27
Gambar 3.11 Masukkan <i>Model Distribution/Elements</i> .....	27
Gambar 3.12 Menu <i>Static</i> pada <i>Vehicles Types</i> .....	28
Gambar 3.13 Menu <i>Function &amp; Distributions</i> pada <i>Vehicles Type</i> .....	28
Gambar 3.14 Menentukan <i>Vehicle Classes</i> .....	29
Gambar 3.15 Memasukkan volume arus lalu lintas dengan perintah .....	29
Gambar 3.16 Memasukkan persentase volume kendaraan dengan perintah <i>vehicle compositions</i> .....	30
Gambar 3.17 Menambahkan Kecepatan Kendaraan.....	30
Gambar 3.18 Menentukan Kecepatan Kendaraan.....	31
Gambar 3.19 Menu <i>Signal Controller</i> .....	31
Gambar 3.20 Masukkan data Pada perintah <i>signal controller</i> .....	32
Gambar 3.21 Memasukkan <i>Nodes</i> .....	32
Gambar 3.22 Memunculkan <i>output nodes results</i> .....	33
Gambar 3.23 <i>Running Simulation VISSIM 3d</i> .....	33
Gambar 3.24 Hasil <i>Running VISSIM</i> .....	34
Gambar 4.1 Geometri Simpang APILL Monjali.....	35
Gambar 4.2 Fase APILL Simpang APILL Monjali .....	36
Gambar 4.3 Waktu Siklus Simpang APILL Monjali .....	36
Gambar 4.4 Grafik Jam Simpang / Jumlah Kendaraan Simpang APILL Monjali	38
Gambar 4.5 Kondisi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Simpang APILL Monjali.....	39
Gambar 4.6 Jaringan Jalan pada <i>Software VISSIM</i> .....	40
Gambar 4.7 Rute Perjalanan dari Arah Barat.....	41
Gambar 4.8 Rute Perjalanan dari Arah Utara .....	41
Gambar 4.9 Rute Perjalanan dari Arah Timur .....	41
Gambar 4.10 Rute Perjalanan dari Arah Selatan .....	42
Gambar 4.11 Membuat Jenis Kendaraan .....	42

Gambar 4.12 Membuat <i>Vehicles Classes</i> .....	42
Gambar 4.13 Membuat <i>Vehicles Types</i> .....	43
Gambar 4.14 Membuat dan Memasukkan <i>Vehicle Input</i> .....	43
Gambar 4.15 Membuat <i>Signal Controller</i> .....	44
Gambar 4.16 Simulasi Pemodelan pada VISSIM .....	44
Gambar 4.17 Waktu Siklus Alternatif I .....	54
Gambar 4.18 Waktu Siklus Alternatif II.....	60
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Biaya Kemacetan .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Survey Lalu Lintas .....	xxi
--	-----

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Satuan	Keterangan
C	[Rp/jam]	Biaya Kemacetan
N	[skr/Jam]	Jumlah Kendaraan
G	[Rp/kend Km]	Biaya Operasional Kendaraan
A	[Km/Jam]	Kendaraan dengan Kecepatan Eksisting
B	[Km/jam]	Kendaraan dengan Kecepatan Ideal
V'	[Rp/kend Jam]	Nilai Waktu Perjalanan Kendaraan
X	[Km/Jam]	Kecepatan Kendaraan
V	[Km/jam]	Kecepatan Kendaraan

## DAFTAR SINGKATAN

DIY	: Daerah Istimewa Yogyakarta
APILL	: Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
PTV	: <i>Planning Target Volume</i>
VISSIM	: <i>Verkehr In Stadten Simulationsmodell</i>
PKJI	: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia
MKJI	: Manual Kapasitas Jalan Indonesia
BOK	: Biaya Operasional Kendaraan
PDB	: Produk Domestik Bruto
U	: Utara
B	: Barat
S	: Selatan
T	: Timur
UM	: <i>Unmotorized</i> yang merupakan kendaraan yang tidak digerakkan dengan motor, seperti sepeda, becak, delman dsb
LV	: <i>Light Vehicles</i> yang merupakan jenis kendaraan ringan seperti mobil pribadi, ambulans, pickup dsb
HV	: <i>High Vehicles</i> yang merupakan jenis kendaraan berat seperti trailer, bus besar, truk gandeng dsb
MC	: <i>Motorcycles</i> yang merupakan jenis kendaraan bermotor roda dua.

## DAFTAR ISTILAH

1. Analisis  
Memeriksa atau menyelidiki suatu masalah yang ada secara mendalam
2. Ekuivalen Mobil Penumpang  
Faktor Konversi yang digunakan untuk menyertakan tipe kendaraan ke satuan mobil penumpang yang sama (smp/jam)
3. Jalan  
Prasarana transportasi darat yang berguna untuk memudahkan kendaraan untuk melintas atau berpindah dari titik satu ke titik yang lain
4. Kapasitas Jalan  
Batas maksimal pada kemampuan ruas jalan untuk menampung kendaraan yang lewat dalam satuan waktu (smp/jam)
5. Biaya Kemacetan  
Biaya yang timbul akibat terjadinya kemacetan di jalan
6. Volume lalu lintas  
Jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan pada satuan waktu (kendaraan/jam)