

**TUGAS AKHIR**

**Analisis Biaya Kemacetan pada Simpang APILL Menggunakan *Software*  
*VISSIM 9*  
(Studi Kasus Simpang APILL Demak Ijo Godean, Sleman, Yogyakarta)**

**Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai  
derajat kesarjanaan Strata-1  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun oleh :**

**RIZKIE AKBAR**

**2013 0110 423**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Analisis Biaya Kemacetan pada Simpang APILL Menggunakan *Software*  
*VISSIM 9*  
(Studi Kasus Simpang APILL Demak Ijo Godean, Sleman, Yogyakarta)

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan

Strata-1

Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :  
**RIZKIE AKBAR**  
2013 0110 423

Telah disetujui dan disahkan oleh :  
Dewan Penguji

Dr. Noor Mahmudah, ST., M.Eng.

Pembimbing I

Yogyakarta, April 2017

Muchlisin, S.T., M.Sc.

Pembimbing II

Yogyakarta, April 2017

Ir. Sri Atmaja PJNNR, ST., M.Sc.Eng., Ph.D, P.Eng

Penguji

Yogyakarta, April 2017

## HALAMAN MOTTO

*Man Jadda Wajada.*

*(Rizkie Akbar)*

*Musa menjawab, Ya Tuhanku, lapangkanlah dadaku, dan mudahkanlah tugasku, lepaskankekeluan yang mengekang lidahku, agar mereka paham segala perkataanku.*

*(Q.S. Thaahaa : 25-28 )*

*Aku berlindung kepada Allah agar tidak termasuk orang – orang yang bodoh.*

*(Q.S. Al Baqarah : 67 )*

*Pelajarilah ilmu karena mempelajari ilmu adalah sebagian dari taqwa kepada Allah. Menuntutnya sebagian dari ibadah, mendiskusikannya bagaikan bertasbih, mendalaminya sebagai berjihad, mengajarkannya kepada orang lain yang tidak mengetahui merupakan sodakoh dan memberikannya kepada orang yang patut menerimanya merupakan pendekatan kepada Allah.*

*(H.R. Sa'ad bin Mu'adz)*

*Tetaplah semangat dalam sekolahmu, karena kalian (anak-anak) adalah cerminan kesuksesan keluarga.*

*(Ibunda Tercinta)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Untuk Ayah dan Umak tercinta, Terima kasih atas semua yang telah diberikan baik itu dukungan materil maupun non materil, semangat, kasih sayang yang tak pernah pudar serta do'a yang selalu terpanjatkan untuk anakmu ini.*

*Untuk abangku, Anggi Hidayattullah, sosok yang selalu kubanggakan dan kucintai, terima kasih atas semangat serta do'a yang selalu terpanjatkan.*

*Untuk adik – adikku , Salsabilla Fitri dan Namira Aulia Fitri, terima kasih telah memberikan warna yang indah disetiap hari – hari abang, memberikan abang semangat, dan terima kasih atas doa – doa yang selalu diberikan.*

*Untuk keluarga besar (Alm) H. Lukman, terima kasih atas semangat dan kasih sayang yang telah diberikan.*

*Untuk Saudaraku (Alm) Joni Satria, terima kasih telah memberikan saran, kasih saying layaknya ayah, materil ataupun non materil, semangat dan doa yang telah diberikan.*

*Untuk saudara – saudaraku yang dipertemukan di tanah perantauan, Muzakir Haitami, Doni Ikrar Dinata, Fauzan Ramadhan, M. Tamam Ramadhan, Ahmad Arwana, Wahyu Prayogo, Almasyuri Reza Naldy, Nurman Nugroho, Afan Fadil, Bangga Pribadi Ely, Pradana Seta bakti, dan Hendro Syaputra. Terima kasih atas semangat dan perjuangan yang telah kita lakukan bersama – sama sebagai bagian dari cerita kisah hidup kita nantinya.*

*Untuk kakak – kakakku Muchlisin, Indra Ramadhan, Pipit Candra Kurniawan, M. Adhe alvianto Umar, Reza Zulfikar Akbar, Arifqi Aji, Deka Haryadi Jenny Sukardi, Azri Novadli, dan Alief Khairunnisa. Terima kasih telah memberikan semangat untuk mengerjakan tugas akhir ini.*

*Untuk pejuang skripsi tim analisis biaya kemacetan, M. Yusup dan Rezky Samudra yang telah bekerjasama dan memberikan bantuan-bantuan terbaiknya.*

*Untuk teman – teman survei transportasi, Devinta Aditya Mularti, Eka Yuni Laheza, Dyah Ayu Wulandari, Desila Kurniawan, Bayu Segara, Jordan Riyanto, dan Siti Afifah. Terima kasih telah menjadi keluargaku, bekerja sama dengan baik dan memberikan bantuan dikalah senang maupun susah.*

*Untuk teman-teman kelas I, Aldy Prasetyo, Adit Abaw, Beta Satria, Sumedi Arta, Rani Sophia, Tuti Rahma, Delvina Zara, andi Ikhwanul Ummah, Rizkia, Tyas, Erpandy, Rino Vendika, Krisna Eka, Wisnu Wardhana, Vika komariona, Irfan Irianto, dan yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Terima kasih atas kasih sayang persaudaraan yang tak tergantikan, berbagai kisah yang telah dilewati sehingga menjadi bagian dalam cerita perjuangan perjalanan hidup.*

*Untuk sahabat – sahabatku Evi Kusuma Wardani, Nurul Aulia Syafarina, Nurul Amalia Tanjung, Vivi Ayudya, Bagus Apriansyah, Mukhlis, Arya Sumani Harja, Afdhol Saputra, M. Guswandi, dan Lida Aulia Rahmah. Terima kasih telah menjadi sahabat yang baik.*

*Untuk teman-teman mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Teknik Sipil angkatan 2013 pada khususnya. Sampai jumpa di puncak kejayaan*

*Untuk almamaterku tercinta, semoga terus melahirkan sarjana muda mendunia yang selalu unggul dan islami.*

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul ” Analisis Biaya Kemacetan pada Simpang APILL Menggunakan *Software VISSIM 9* (Studi Kasus Simpang APILL Demak Ijo Godean, Sleman, Yogyakarta)” dapat diselesaikan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan saran serta kritik yang membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan karya ilmiah ini.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi bantuan baik materiil maupun non materiil. Ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Ibu Dr. Noor Mahmudah, S.T., M.Eng. sebagai Pembimbing I yang telah memberi banyak bimbingan, masukan dan koreksi,
2. Bapak Muchlisin S.T., M.Sc., sebagai Pembimbing II yang telah memberi banyak bimbingan, masukan dan koreksi,
3. Bapak Ir. Sri Atmaja PJNNR, ST., M.Sc.Eng., Ph.D, P.Eng selaku Dosen Penguji,
4. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis,
5. Seluruh Staff Tata Usaha, Karyawan dan Laboran Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
6. Keluargaku tercinta yang telah banyak mendoakan dan membantu keberhasilan studi ini, khususnya ayah dan umak,
7. Teman-teman Teknik Sipil kelas I angkatan 2013 yang telah memberikan saran dan semangat,
8. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2013 yang telah memberikan saran dan ide,
9. Semua pihak yang memberikan bantuan dalam menyelesaikan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam laporan ini baik bahasa maupun isinya. Untuk itu penulis memohon saran dan kritikan yang sifatnya membangun dari para pembaca, sehingga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Yogyakarta, April 2017  
Penyusun,

Rizkie Akbar

## DAFTAR ISI

	halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Motto.....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Intisari .....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Masalah .....	4
F. Keaslian Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pemodelan Transportasi .....	7
B. Simpang APILL .....	7
C. Tingkat Pelayanan Simpang .....	8
D. Biaya Kemacetan .....	9
E. PTV <i>Vissim</i> .....	10
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Kondisi Lingkungan .....	12
B. Pemodelan Transportasi <i>Vissim</i> .....	13
C. Konflik Persimpangan dan Penentuan Fase .....	14
D. Waktu Siklus dan Waktu Hijau .....	16



E. Biaya Kemacetan .....	19
F. Fitur-Fitur <i>Vissim 9</i> .....	23
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode Pengambilan Data .....	25
B. Metode Analisis Data.....	26
C. Lokasi Studi .....	27
D. Waktu Penelitian .....	27
E. Alat-alat Penelitian.....	29
F. Data Penelitian .....	29
G. Pengumpulan Data Penelitian .....	30
H. Analisis Data .....	32
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Kondisi Lingkungan .....	38
B. Geometrik Simpang APILL Demak Ijo Yogyakarta .....	39
C. Kondisi <i>Traffic Light</i> dan Fase .....	40
D. Volume Arus Lalu Lintas .....	41
E. Pemodelan PTV. <i>Vissim 9</i> .....	43
F. Analisis Biaya Kemacetan .....	53
G. Pembahasan.....	66
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	96
B. Saran .....	97
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1.1 Penelitian sejenis yang sebelumnya pernah dilakukan .....	5
Tabel 2.1 Nilai tingkat pelayanan simpang berdasarkan PM No. 96 Tahun 2015 dan AHCM 2010 .....	9
Tabel 3.1 Ukuran kelas kota.....	13
Tabel 3.2 Nilai ekivalen kendaraan ringan .....	16
Tabel 3.3 Nilai waktu perjalanan per jenis kendaraan .....	23
Tabel 5.1 Data lingkungan simpang APILL Demak Ijo .....	38
Tabel 5.2 Banyaknya Penduduk menurut Jenis Kelamin dan Rasio per Kecamatan di Kabupaten Sleman, 2015 .....	38
Tabel 5.3 Data geometrik simpang APILL Demak Ijo .....	40
Tabel 5.4 Kondisi eksisting <i>traffic light</i> simpang APILL Demak Ijo .....	41
Tabel 5.5 Data volume lalu lintas jam puncak (VJP) simpang APILL Demak Ijo .....	42
Tabel 5.6 Hasil analisis kondisi eksisting simpang APILL Demak Ijo .....	52
Tabel 5.7 Kecepatan eksisting kendaraan pada simpang APILL Demak Ijo .....	58
Tabel 5.8 Nilai waktu perjalanan per jenis kendaraan .....	59
Tabel 5.9 Nilai waktu antrian pada lengan utara simpang APILL Demak Ijo .....	59
Tabel 5.10 Nilai waktu antrian pada lengan timur simpang APILL Demak Ijo .....	60
Tabel 5.11 Nilai waktu antrian pada lengan selatan simpang APILL Demak Ijo.....	60
Tabel 5.12 Nilai waktu antrian pada lengan barat simpang APILL Demak Ijo .....	61
Tabel 5.13 Rincian analisis biaya kemacetan pada kondisi eksisting simpang APILL Demak Ijo .....	65

Tabel 5.14 Hasil analisis alternatif I perubahan waktu hijau pada simpang APILL Demak Ijo .....	70
Tabel 5.15 Nilai waktu antrian pada alternatif I lengan utara simpang APILL Demak Ijo.....	73
Tabel 5.16 Nilai waktu antrian pada alternatif I lengan timur simpang APILL Demak Ijo.....	73
Tabel 5.17 Nilai waktu antrian pada alternatif I lengan selatan simpang APILL Demak Ijo.....	74
Tabel 5.18 Nilai waktu antrian pada alternatif I lengan barat simpang APILL Demak Ijo.....	74
Tabel 5.19 Rincian analisis biaya kemacetan pada alternative I perubahan waktu hijau pada simpang APILL Demak Ijo.....	76
Tabel 5.20 Rincian analisis biaya kemacetan pada alternative I perubahan waktu hijau pada simpang APILL Demak Ijo.....	79
Tabel 5.21 Nilai waktu antrian pada alternatif II lengan utara simpang APILL Demak Ijo.....	82
Tabel 5.22 Nilai waktu antrian pada alternatif II lengan timur simpang APILL Demak Ijo.....	82
Tabel 5.23 Nilai waktu antrian pada alternatif II lengan selatan simpang APILL Demak Ijo.....	83
Tabel 5.24 Nilai waktu antrian pada alternatif II lengan barat simpang APILL Demak Ijo.....	83
Tabel 5.25 Rincian analisis biaya kemacetan pada alternatf II perubahan fase pada simpang APILL Demak Ijo .....	85
Tabel 5.26 Data geometrik alternatif III simpang APILL Demak Ijo.....	86
Tabel 5.27 Hasil analisis alternatif III pelebaran jalan pada lengan barat dan lengan timur simpang APILL Demak Ijo .....	87
Tabel 5.28 Nilai waktu antrian pada alternatif III lengan utara simpang APILL Demak Ijo.....	90
Tabel 5.29 Nilai waktu antrian pada alternatif III lengan timur simpang APILL Demak Ijo.....	90

Tabel 5.30	Nilai waktu antrian pada alternatif III lengan selatan simpang APILL Demak Ijo.....	91
Tabel 5.31	Nilai waktu antrian pada alternatif III lengan barat simpang APILL Demak Ijo.....	91
Tabel 5.32	Rincian analisis biaya kemacetan pada alternatif III pelebaran jalan pada lengan barat dan timur simpang APILL Demak Ijo .....	93
Tabel 5.33	Hasil Perbandingan kinerja simpang pada kondisi eksisting dan skenario perbaikan kinerja simpang APILL Demak Ijo.....	94

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1 Grafik Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor .....	1
Gambar 2.1 Tampilan demo 3D PTV <i>Vissim</i> 9.00-03 .....	11
Gambar 3.1 Konflik-konflik utama dan kedua pada simpang empat APILL ....	14
Gambar 3.2 Simpang dengan 2 fase.....	15
Gambar 3.3 Simpang dengan 4 fase.....	15
Gambar 3.4 Simpang dengan 3 fase.....	16
Gambar 3.5 Hubungan kecepatan dan BOK kendaraan ringan dengan metode LAPI ITB 1996 .....	21
Gambar 3.6 Hubungan kecepatan dan BOK sepeda motor dengan metode LAPI ITB 1996 .....	21
Gambar 4.1 Diagram alir metode penelitian .....	25
Gambar 4.2 Diagram alir metode analisis data .....	26
Gambar 4.3 Lokasi penelitian simpang APILL Demak Ijo Yogyakarta.....	27
Gambar 4.4 Lokasi <i>spot speed</i> .....	28
Gambar 4.5 Masukkan <i>input background</i> lokasi penelitian .....	32
Gambar 4.6 Membuat jaringan jalan .....	33
Gambar 4.7 Membuat <i>conflict area</i> . .....	33
Gambar 4.8 Membuat <i>vehicle routes</i> .....	34
Gambar 4.9 Memasukkan volume kendaraan .....	34
Gambar 4.10 Membuat <i>traffic light</i> .....	35
Gambar 4.11 Tampilan <i>nodes</i> .....	35
Gambar 4.12 Tampilan hasil <i>node result</i> atau <i>output</i> dari <i>vissim</i> .....	36
Gambar 4.13 Tampilan hasil <i>node result</i> pada <i>Microsoft excel</i> dari <i>vissim</i> .....	37
Gambar 5.1 Geometrik simpang APILL Demak Ijo .....	39
Gambar 5.2 Geometrik simpang APILL Demak Ijo pada <i>software vissim</i> .....	40
Gambar 5.3 Kondisi eksisting fase pada simpang APILL Demak Ijo .....	41
Gambar 5.4 Grafik volume lalu lintas simpang APILL Deamk Ijo .....	42
Gambar 5.5 Presentase kendaraan pada jam puncak .....	43

Gambar 5.6	<i>Background</i> pemodelan pada <i>software vissim 9</i> .....	43
Gambar 5.7	<i>Background</i> simpang APILL Demak Ijo .....	44
Gambar 5.8	Membuat <i>link</i> sesuai dengan geometrik jalan eksisting .....	44
Gambar 5.9	Membuat <i>connectors</i> untuk menghubungkan jaringan jalan ( <i>link</i> ) .....	45
Gambar 5.10	Membuat <i>conflict area</i> pada <i>software vissim</i> .....	45
Gambar 5.11	Membuat rute perjalanan pada <i>software vissim</i> .....	46
Gambar 5.12	<i>Vehicle types</i> .....	46
Gambar 5.13	<i>Vehicle classes</i> .....	47
Gambar 5.14	Komposisi kendaraan pada jam puncak di simpang APILL Demak Ijo .....	47
Gambar 5.15	<i>Vehicle composition</i> .....	48
Gambar 5.16	Pengaturan <i>driving behavior</i> .....	49
Gambar 5.17	<i>Vehicle input</i> .....	49
Gambar 5.18	<i>Nodes</i> .....	50
Gambar 5.19	<i>Running software vissim 2D</i> pada simpang APILL Demak Ijo ....	50
Gambar 5.20	<i>Running software vissim 3D</i> pada simpang APILL Demak Ijo ....	51
Gambar 5.21	Perubahan waktu hijau pada simpang APILL Demak Ijo.....	68
Gambar 5.22	Simpang dengan 4 fase .....	77
Gambar 5.23	Kondisi fase alternatif II pada simpang APILL Demak Ijo .....	77
Gambar 5.24	Perbandingan biaya kemacetan pada simpang APILL Demak Ijo .....	95