

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *PTV VISSIM* 2024
(STUDI KASUS SIMPANG EMPAT AMBARKETAWANG,
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)**



Disusun oleh:

Kevin Farrel Hernando

20200110071

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

2024

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *PTV VISSIM* 2024
(STUDI KASUS SIMPANG EMPAT AMBARKETAWANG,
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)**

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



Disusun oleh:

Kevin Farrel Hernando

20200110071

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

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kevin Farrel Hernando
NIM : 20200110071
Judul : Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak *PTV VISSIM* 2024 (Studi Kasus Simpang Empat Ambarketawang, Daerah Istimewa 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 di kemudian 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 manapun.

Yogyakarta, 05 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan



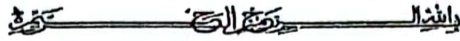
Kevin Farrel Hernando

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk keluarga, terutama kedua orang tua dan kakak saya yaitu bapak Dwi Udiyana Widagdo, ibu Mikholine, dan bapak Muhammad Dian Aditya. Saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya karena telah memberikan dukungan kepada saya untuk dapat menyelesaikan perkuliahan termasuk tugas akhir ini. Terima kasih kepada dosen pembimbing yaitu bapak Wahyu Widodo dan dosen penguji yaitu bapak Dian Setiawan serta dosen-dosen teknik sipil UMY atas bimbingannya selama ini. Terima kasih kepada teman-teman Program Studi Teknik Sipil UMY angkatan 2020, teman-teman kelas B, serta teman-teman seperjuangan tugas akhir yaitu Elang, Aliif, Fitra, dan Daffa. Terima kasih atas segala bantuannya selama saya mengerjakan tugas akhir dari awal hingga selesai. Terima kasih juga telah menemani masa-masa bangku perkuliahan saya dari semester 1 hingga selesai walaupun beberapa semester dilalui secara *online* karena COVID-19. *WE DID IT GUYS!*

TERIMA KASIH BANYAK SEMUANYA!

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 kinerja lalu lintas di simpang empat bersinyal Ambarketawang dan memberikan solusi alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut.

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. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil.
2. Ir. Wahyu Widodo, M.T. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir.
3. Ir. Dian M. Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D., A.M.ASCE selaku Dosen Penguji tugas akhir
4. Kedua orang tua, kakak, keluarga serta teman-teman yang selalu memberikan arahan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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, 09 Oktober 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
ABSTRAK	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
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 Landasan Teori	10
2.2.1 Pengertian lalu lintas	10
2.2.2 Pengertian simpang	11
2.2.3 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)	12
2.2.4 Konflik dan penentuan fase pada persimpangan	13
2.2.5 Faktor-faktor pengaruh kinerja simpang bersinyal	15
2.2.6 Perangkat lunak <i>PTV VISSIM</i>	20
BAB III. METODE PENELITIAN	29
3.1 Kerangka Umum Pendekatan	29
3.2 Penentuan Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3 Pengumpulan Data	30
3.3.1 Alat yang dibutuhkan	30

3.3.2	Data yang dikumpulkan	33
3.4	Pemodelan Menggunakan <i>PTV VISSIM 2024 (Student Version)</i>	35
3.4.1.	Langkah-langkah pemodelan <i>PTV VISSIM 2024 (Student Version)</i>	36
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		60
4.1	Data Masukan	60
4.1.1	Kondisi geometrik simpang	60
4.1.2	Kondisi lingkungan	61
4.1.3	Data volume lalu lintas	61
4.1.4	Data waktu siklus	64
4.1.5	Data kecepatan kendaraan	65
4.1.6	Data hambatan samping (HS)	67
4.2	Penerapan <i>PTV VISSIM 2024 (Student Version)</i>	67
4.2.1	Parameter <i>input PTV VISSIM 2024 (Student Version)</i>	68
4.2.2	Hasil pemodelan pada kondisi eksisting	72
4.2.3	Pemodelan pada skenario 1	74
4.2.4	Pemodelan pada skenario 2	77
4.2.5	Pemodelan pada skenario 3	82
4.2.6	Pemodelan pada skenario 4	86
4.2.7	Pemodelan pada skenario 5	88
4.2.8	Pemodelan pada skenario 6	93
4.2.9	Perbandingan hasil pemodelan	96
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		97
5.1	Kesimpulan	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Waktu siklus pada suatu simpang	16
Tabel 2.2 Tingkat pelayanan simpang bersinyal menurut PM Nomor 96 Tahun 2015	19
Tabel 2.3 Tingkat pelayanan simpang bersinyal menurut <i>PTV VISSIM</i>	20
Tabel 2.4 Daftar perintah pada Menu <i>File</i>	21
Tabel 2.5 Daftar perintah pada Menu <i>Edit</i>	22
Tabel 2.6 Daftar perintah pada Menu <i>View</i>	22
Tabel 2.7 Daftar perintah terusan pada Menu <i>View</i>	23
Tabel 2.8 Daftar perintah pada Menu <i>Lists</i>	24
Tabel 2.9 Daftar perintah pada Menu <i>Base Data</i>	24
Tabel 2.10 Daftar perintah terusan pada Menu <i>Base Data</i>	25
Tabel 2.11 Daftar perintah pada Menu <i>Traffic</i>	25
Tabel 2.12 Daftar perintah pada Menu <i>Signal Control</i>	26
Tabel 2.13 Daftar perintah pada Menu <i>Simulation</i>	26
Tabel 2.14 Daftar perintah pada Menu <i>Evaluation</i>	26
Tabel 2.15 Daftar perintah terusan pada Menu <i>Evaluation</i>	27
Tabel 2.16 Daftar perintah pada Menu <i>Presentation</i>	27
Tabel 2.17 Daftar perintah pada Menu <i>Help</i>	27
Tabel 2.18 Daftar perintah terusan pada Menu <i>Help</i>	28
Tabel 4.1 Data geometrik simpang	60
Tabel 4.2 Data kondisi lingkungan	61
Tabel 4.3 Kondisi arus lalu lintas pada jam puncak	62
Tabel 4.4 Data waktu siklus pada kondisi eksisting	64
Tabel 4.5 Data kecepatan kendaraan sebelum melewati area konflik	65
Tabel 4.6 Terusan data kecepatan kendaraan sebelum melewati area konflik	66
Tabel 4.7 Data kecepatan kendaraan saat melewati area konflik	66
Tabel 4.8 Data kecepatan kendaraan di lengan Timur ketika ada bus berhenti	67
Tabel 4.9 Hasil simulasi pada kondisi eksisting	73
Tabel 4.10 Data waktu siklus pada skenario 1	74
Tabel 4.11 Hasil simulasi pada skenario 1	77

Tabel 4.12 Data perubahan geometrik simpang pada skenario 2.....	78
Tabel 4.13 Data waktu siklus pada skenario 2.....	79
Tabel 4.14 Hasil simulasi pada skenario 2.....	81
Tabel 4.15 Data waktu siklus pada skenario 3.....	83
Tabel 4.16 Hasil simulasi pada skenario 3.....	85
Tabel 4.17 Data perubahan geometrik simpang pada skenario 4.....	86
Tabel 4.18 Hasil simulasi pada skenario 4.....	88
Tabel 4.19 Data waktu siklus pada skenario 5.....	89
Tabel 4.20 Hasil simulasi pada skenario 5.....	92
Tabel 4.21 Data perubahan geometrik simpang pada skenario 6.....	94
Tabel 4.22 Hasil simulasi pada skenario 6.....	95
Tabel 4.23 Perbandingan hasil pada <i>PTV VISSIM 2024 (Student Version)</i>	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konflik primer dan sekunder pada simpang empat.....	14
Gambar 2.2 Dua fase pada perempatan.....	14
Gambar 2.3 Tiga fase pada perempatan.....	14
Gambar 2.4 Empat fase pada perempatan.....	14
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	29
Gambar 3.2 Tempat penelitian.....	30
Gambar 3.3 Meteran dorong.....	31
Gambar 3.4 <i>Speed gun</i>	31
Gambar 3.5 Aplikasi <i>stopwatch</i>	32
Gambar 3.6 Alat tulis.....	32
Gambar 3.7 Laptop.....	33
Gambar 3.8 <i>Handycam</i>	33
Gambar 3.9 Bagan alir pengumpulan data primer.....	34
Gambar 3.10 Bagan alir pemodelan <i>PTV VISSIM 2024 (Student Version)</i>	35
Gambar 3.11 Tampilan <i>Network Objects – Background Images</i>	36
Gambar 3.12 Tampilan <i>Background Images – Set Scale</i>	36
Gambar 3.13 Tampilan jendela <i>Scale</i>	37
Gambar 3.14 Tampilan <i>Network Objects – Links</i>	37
Gambar 3.15 Tampilan pembuatan <i>Link</i>	38
Gambar 3.16 Tampilan jendela <i>Link</i>	38
Gambar 3.17 Tampilan pembuatan <i>Connector</i>	38
Gambar 3.18 Tampilan jendela <i>Connector</i>	39
Gambar 3.19 Tampilan <i>Vehicle Routes – Show List – Static</i>	39
Gambar 3.20 Tampilan pembuatan <i>Vehicle Routes</i>	40
Gambar 3.21 Tampilan daftar <i>Static Vehicle Routes</i>	41
Gambar 3.22 Tampilan <i>Base Data – 2D/3D Models</i>	41
Gambar 3.23 Tampilan daftar <i>2D/3D Models</i>	41
Gambar 3.24 Tampilan jendela <i>Edit 2D/3D Model</i>	42
Gambar 3.25 Tampilan <i>Base Data – Distributions – 2D/3D Model</i>	42

Gambar 3.26 Tampilan daftar <i>2D/3D Model Distributions / Elements</i>	43
Gambar 3.27 Tampilan <i>Base Data – Vehicle Types</i>	43
Gambar 3.28 Tampilan daftar <i>Vehicle Types</i>	43
Gambar 3.29 Tampilan jendela <i>Vehicle Type</i>	44
Gambar 3.30 Tampilan <i>Base Data – Vehicle Classes</i>	44
Gambar 3.31 Tampilan daftar <i>Vehicle Classes</i>	45
Gambar 3.32 Tampilan daftar <i>Vehicle Classes</i> setelah diatur.....	45
Gambar 3.33 Tampilan <i>Base Data – Distributions – Desire Speed</i>	45
Gambar 3.34 Tampilan daftar <i>Desired Speed Distributions</i>	46
Gambar 3.35 Tampilan jendela <i>Desired Speed Distribution</i>	46
Gambar 3.36 Tampilan <i>Network Objects – Desire Speed Decisions</i>	46
Gambar 3.37 Tampilan jendela <i>Desired Speed Decision</i>	47
Gambar 3.38 Tampilan <i>Traffic – Vehicle Compositions</i>	47
Gambar 3.39 Tampilan daftar <i>Vehicle Compositions</i>	48
Gambar 3.40 Tampilan pengaturan <i>Vehicle Compositions</i>	48
Gambar 3.41 Tampilan daftar <i>Vehicle Compositions</i> setelah diatur.....	48
Gambar 3.42 Tampilan <i>Network Objects – Reduced Speed Areas</i>	49
Gambar 3.43 Tampilan pembuatan <i>Reduced Speed Areas</i>	49
Gambar 3.44 Tampilan jendela <i>Reduced Speed Area</i>	49
Gambar 3.45 Tampilan <i>Network Objects – Conflict Areas</i>	50
Gambar 3.46 Tampilan pembuatan <i>Conflict Areas</i>	50
Gambar 3.47 Tampilan <i>Base Data – Driving Behaviors</i>	51
Gambar 3.48 Tampilan daftar <i>Driving Behaviors</i>	51
Gambar 3.49 Tampilan <i>Network Objects – Vehicle Inputs</i>	51
Gambar 3.50 Tampilan daftar <i>Vehicle Inputs</i>	52
Gambar 3.51 Tampilan <i>Signal Control – Signal Controllers</i>	52
Gambar 3.52 Tampilan daftar <i>Signal Controllers</i>	53
Gambar 3.53 Tampilan jendela <i>Signal Controller</i>	53
Gambar 3.54 Tampilan pengaturan <i>Signal Groups</i>	53
Gambar 3.55 Tampilan pengaturan <i>Signal Program</i>	54
Gambar 3.56 Tampilan jendela <i>Signal Head</i>	54
Gambar 3.57 Tampilan <i>Network Objects - 3D Traffic Signals</i>	55

Gambar 3.58 Tampilan jendela <i>3D Traffic Signal</i>	55
Gambar 3.59 Tampilan proses pembuatan zebra cross	55
Gambar 3.60 Tampilan <i>Network Objects - Pavement Markings</i>	56
Gambar 3.61 Tampilan jendela <i>Pavement Marking</i>	56
Gambar 3.62 Tampilan <i>Network Objects – Nodes</i>	57
Gambar 3.63 Tampilan <i>Nodes</i>	57
Gambar 3.64 Tampilan jendela <i>Node</i>	57
Gambar 3.65 Tampilan jendela <i>Simulation Parameters</i>	58
Gambar 3.66 Tampilan <i>Simulation – Continuous</i>	58
Gambar 3.67 Tampilan simulasi	58
Gambar 3.68 Tampilan <i>Evaluation – Result Lists – Node Results</i>	59
Gambar 3.69 Tampilan hasil simulasi	59
Gambar 4.1 Kondisi geometrik simpang	60
Gambar 4.2 Grafik volume lalu lintas per jam	61
Gambar 4.3 Distribusi arus lalu lintas pada jam puncak	63
Gambar 4.4 Grafik perbandingan jenis kendaraan dari lengan Barat	63
Gambar 4.5 Grafik perbandingan jenis kendaraan dari lengan Utara	63
Gambar 4.6 Grafik perbandingan jenis kendaraan dari lengan Timur	64
Gambar 4.7 Grafik perbandingan jenis kendaraan dari lengan Selatan	64
Gambar 4.8 Diagram waktu siklus pada kondisi eksisting	65
Gambar 4.9 Urutan fase pada kondisi eksisting	65
Gambar 4.10 Jaringan jalan di simpang empat bersinyal Ambarketawang	68
Gambar 4.11 Rute perjalanan dari lengan Barat	68
Gambar 4.12 Rute perjalanan dari lengan Utara	69
Gambar 4.13 Rute perjalanan dari lengan Timur	69
Gambar 4.14 Rute perjalanan dari lengan Selatan	69
Gambar 4.15 Jenis kendaraan	70
Gambar 4.16 Kecepatan kendaraan	70
Gambar 4.17 Area konflik di simpang empat bersinyal Ambarketawang	70
Gambar 4.18 Perilaku pengemudi di simpang empat bersinyal Ambarketawang	71
Gambar 4.19 APILL di simpang empat bersinyal Ambarketawang	71
Gambar 4.20 Volume lalu lintas jam puncak	72

Gambar 4.21 Pengaturan <i>Evaluation Configuration</i>	72
Gambar 4.22 Diagram waktu siklus pada skenario 1.....	75
Gambar 4.23 Tampilan perubahan <i>Signal Groups</i> pada skenario 1.....	75
Gambar 4.24 Tampilan perubahan <i>Signal Program</i> pada skenario 1.....	75
Gambar 4.25 Tampilan perubahan <i>Signal Heads</i> pada skenario 1.....	76
Gambar 4.26 Perubahan geometrik simpang pada skenario 2.....	78
Gambar 4.27 Diagram waktu siklus pada skenario 2.....	79
Gambar 4.28 Tampilan perubahan jaringan jalan pada skenario 2.....	79
Gambar 4.29 Tampilan perubahan <i>Signal Groups</i> pada skenario 2.....	80
Gambar 4.30 Tampilan perubahan <i>Signal Program</i> pada skenario 2.....	80
Gambar 4.31 Tampilan perubahan <i>Signal Heads</i> pada skenario 2.....	80
Gambar 4.32 Diagram waktu siklus pada skenario 3.....	83
Gambar 4.33 Tampilan perubahan <i>Signal Groups</i> pada skenario 3.....	83
Gambar 4.34 Tampilan perubahan <i>Signal Program</i> pada skenario 3.....	84
Gambar 4.35 Tampilan perubahan <i>Signal Heads</i> pada skenario 3.....	84
Gambar 4.36 Perubahan geometrik simpang pada skenario 4.....	86
Gambar 4.37 Tampilan perubahan jaringan jalan pada skenario 4.....	87
Gambar 4.38 Diagram waktu siklus pada skenario 5.....	89
Gambar 4.39 Urutan fase pada skenario 5.....	90
Gambar 4.40 Tampilan perubahan <i>Signal Groups</i> pada skenario 5.....	90
Gambar 4.41 Tampilan perubahan <i>Signal Program</i> pada skenario 5.....	91
Gambar 4.42 Tampilan perubahan <i>Signal Heads</i> pada skenario 5.....	91
Gambar 4.43 Tampilan perubahan <i>Conflict Areas</i> pada skenario 5.....	91
Gambar 4.44 Perubahan geometrik simpang pada skenario 6.....	93
Gambar 4.45 Tampilan perubahan jaringan jalan pada skenario 6.....	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Simpang Empat Bersinyal Ambarketawang	102
Lampiran 2 Foto Pelaksanaan Survei.....	104
Lampiran 3 Data Volume Lalu Lintas	107
Lampiran 4 Hasil Simulasi Pemodelan	112