

TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN
SERTA PREDIKSI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK)
AKIBAT KEMACETAN LALU LINTAS

(Studi Kasus: Simpang Jl. Muharto - Jl. Puntodewo – Jl. Muharto Gang 7)
Kota Malang

Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang



DISUSUN OLEH :

IGNASIUS TABUR (20.21.112)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN SERTA
PREDIKSI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT
KEMACETAN LALU LINTAS

(Studi Kasus: Simpang Jl. Muharto – Jl. Puntodewo – Jl. Muharto Gang 7)

Kota Malang

Disusun Oleh :

IGNASIUS TABUR

NIM : 2021112

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk di ujikan pada

Tanggal Rabu,13 Agustus 2025

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I


Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.
NIP. 196702181993031002

Dosen Pembimbing II


Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 196605061993031004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut
Teknologi Nasional Malang

Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP.P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN SERTA
PREDIKSI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT
KEMACETAN LALU LINTAS

(Studi Kasus: Simpang Jl. Muharto – Jl. Puntodewo – Jl. Muharto Gang 7)

Kota Malang

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal Rabu, 13 Agustus 2025 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1.

Disusun Oleh :

IGNASIUS TABUR

NIM : 2021112

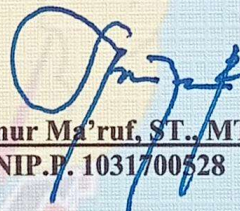
Dosen Penguji,

Dosen Penguji I



Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 1018700150

Dosen Penguji II



Annur Ma'ruf, ST., MT
NIP.P. 1031700528

Disahkan Oleh :



Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1

Dr. Yosimpon P. Manaha, ST., MT
NIP.P. 1030300383

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1



Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP.P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ignasius Tabur
Nim : 2021112
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :
“ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN SERTA
PREDIKSI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT
KEMACETAN LALU LINTAS”

Merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala kosekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 22 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan


Ignasius Tabur
NIM. 2021112

ABSTRAK

Ignasius Tabur,(2021112).”ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN SERTA PREDIKSI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT KEMACETAN LALU LINTAS (Studi Kasus : Simpang Jl. Muharto – Jl. Puntodewo – Jl. Muharto Gang 7 Kota Malang)”. Program Studi Teknik Sipil S-1,Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. Dosen Pembimbing II : Ir. Eding Iskak Imananto, MT.

Simpang tak bersinyal Jalan Muharto – Jalan Puntodewo merupakan simpang yang dilalui akses jalan menuju kota, sekolah, universitas, dan pasar dari Kecamatan Kedungkandang dan sekitarnya. Permasalahan yang sering terjadi pada simpang tersebut di antaranya kemacetan lalu lintas dan tertundanya waktu perjalanan. Pada jam tertentu seperti pagi hari atau waktu sore hari ketika masyarakat melakukan kegiatan berangkat atau pulang kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persimpangan Jalan Muharto – Jalan Puntodewo dengan menganalisis kinerja simpang untuk mengurangi tundaan. Pengumpulan data dilakukan dengan survei secara langsung pada lokasi simpang. Adapun data yang diambil adalah volume kendaraan pada simpang, geometrik simpang, dan kondisi lingkungan. Data yang diperoleh digunakan untuk mendapatkan kondisi eksisting simpang yang akan menjadi acuan dalam mengevaluasi kinerja simpang dan memberi alternatif dengan nilai tundaan yang sesuai pada klasifikasi jalan dengan memperhatikan metode yang menjadi dasar pengolahan data pada penelitian ini berpedoman pada PKJI 2023. Dari hasil analisis eksisting, diketahui kinerja simpang kondisi eksisting terdapat nilai Derajat Kejenuhan (D_j) sebesar 1,52 ; tundaan 71,88 detik serta tingkat pelayanan F. sedangkan kinerja simpang setelah dilakukan alternatif penanganan simpang adalah Derajat Kejenuhan (D_j) 0,78 ; tundaan 13,21 detik dalam kategori tingkat pelayanan B. Dengan demikian dapat disimpulkan terjadinya penurunan D_j setelah dilakukan alternatif penanganan dan tingkat pelayanan yang meningkat menjadi B.

Kata kunci : Simpang Tak Bersinyal, Biaya Operasional Kendaraan

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas Berkat dan Rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan judul **“ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN SERTA PREDIKSI BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT KEMACETAN LALULINTAS”** (Studi Kasus: Simpang Jl. Muharto – Jl. Puntodewo – Jl. Muharto Gang 7 Kota Malang). Dengan sebaik-baiknya.

Tak lepas dengan adanya kesulitan dan kekurangan, dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Yosimson P Manaha, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr.Erni Yulianti, ST., MT. selaku Dosen Wali penyusun.
3. Bapak Dr.Ir.Nusa Sebayang, MT. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Ir.Eding Iskak Imananto,MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Rekording Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
6. Orang Tua yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman dan seluruh pihak internal maupun eksternal yang terlibat serta telah memberikan bantuan dan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bermanfaat dari para pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 22 Agustus 2025

Ignasius Tabur

Nim : 2021112

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Studi.....	5
1.5 Batasan masalah.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Studi Terdahulu.....	7
2.2. Pengertian Umum	10
2.2.1 Klasifikasi Jalan.....	11
2.2.2 Jalan Perkotaan	14

2.2.3 Jaringan Jalan.....	15
2.3. Pengertian Persimpangan.....	16
2.4. Pengertian Simpang Tidak Bersinyal	16
2.5. Jenis Persimpangan.....	16
2.6. Data Masukan Lalu Lintas.....	20
2.7. Data Arus Lalu Lintas Simpang	20
2.8. Kapasitas Simpang (C).....	21
2.9. Kapasitas Dasar (C₀).....	22
2.10. Penetapan Tipe Simpang.....	22
2.11. Penetapan Lebar Rata-rata pendekat.....	22
2.12. Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-rata	23
2.13. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor	24
2.14. Faktor Koreksi Ukuran Kota	24
2.15. Faktor Koreksi Lingkungan Jalan	24
2.16. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri.....	25
2.17. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan.....	26
2.18. Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor.....	26
2.19. Derajat Kejenuhan.....	27
2.20. Tundaan	27
2.21. Peluang Antrian.....	29
2.22. Tingkat Pelayanan	30
2.23. PTV VISSIM.....	31
2.23.1 Kalibrasi Dan Validasi Software PTV VISSIM.....	32

2.24. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	34
2.24.1. Biaya Konsumsi Bahan Bakar	34
2.25. Biaya Kerugian Akibat Kemacetan	37
BAB III METODOLOGI STUDI	38
3.1. Lokasi Studi	38
3.2. Pengumpulan Data Primer	38
3.3. Pengumpulan Data Sekunder	39
3.4. Langkah Pengambilan Data	39
3.5. Titik Penempatan Surveyor	40
3.6. Jenis Survey	41
3.7. Metode Analisis Data	42
3.8. Bagan Alir	43
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Analisis Simpang Tak Bersinyal	45
4.1.1 Kondisi Geometrik Simpang	45
4.1.2 Data Volume Arus Lalu Lintas di Eksisting	47
4.2 Pengolahan Data	78
4.2.1 Analisis Simpang Tak Bersinyal Menurut PKJI 2023	78
4.2.2 Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal	90
4.2.3. Evaluasi Derajat Kejenuhan Pada Kondisi Eksisting	90
4.2.4 Evaluasi Peluang Antrian (PA) Pada Kondisi Eksisting	92
4.2.5 Evaluasi Tundaan (T) Pada Kondisi Eksisting	93
4.3 Program PTV VISSIM	95

4.3.5 Simulasi Vissim.....	95
4.3.6 Hasil Simulasi Vissim	98
4.4 Pembahasan Hasil Analisis	98
4.5 Alternatif Untuk Perbaikan Kinerja Simpang	99
4.6 Rencana Perbaikan Simpang.....	105
4.7 Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	110
4.8 Analisis Hubungan Tundaan Dengan Biaya Konsumsi BBM	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	117
5.1 Kesimpulan	117
5.2 Saran	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi terdahulu	9
Tabel 2. 2 Angka Ekuivalensi Mobil Penumpang Pada Simpang Tak Bersinyal...	20
Tabel 2. 3 Klasifikasi Jenin Kendaraan.....	21
Tabel 2. 4 Kapasitas Dasar Simpang 3 Dan Simpang 4.....	22
Tabel 2. 5 Kode Tipe Simpang.....	22
Tabel 2. 6 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor, F_M	24
Tabel 2. 7 Klasifikasi Ukuran Kota Dan Faktor Koreksi Ukuran Kota	24
Tabel 2. 8 F_{HS} Sebagai Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, HS, dan R_{KTB}	25
Tabel 2. 9 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor Dalam Bentuk Persamaan.....	27
Tabel 2. 10 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan.....	30
Tabel 2. 11 Ketentuan Nilai Error Rumus Statistik Geoffery E. Havers.....	33
Tabel 2. 12 Kesimpulan dari Hasil Perhitungan MAPE	33
Tabel 2. 13 Aligment Vertikal Yang Direkomendasikan Pada Berbagai Medan...	35
Tabel 2. 14 Nilai Konstanta Dan Koefisien-Koefisien Parameter Model Konsumsi BBM	36
Tabel 4. 1 Geometrik Simpang	45
Tabel 4. 2 Total Arus Kendaraan Simpang Muharto Hari Sabtu 22 Februari 2025	46
Tabel 4. 3 Angka Ekuivalensi Mobil Penumpang pada Simpang Tak Bersinyal Jl. Muharto	46
Tabel 4. 4 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Sabtu 22 Februari 2025 (Pendekat Barat)	48
Tabel 4. 5 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Sabtu 22 Februari 2025 (Pendekat Timur).....	50
Tabel 4. 6 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Gang 07 Pada hari Sabtu 22 Februari 2025 (Pendekat Selatan).....	52
Tabel 4. 7 Volume Arus Lalu lintas Simpang Puntodewo Pada hari Sabtu 22 Februari 2025 (Pendekat Utara).....	54
Tabel 4. 8 Total Arus Kendaraan Simpang Muharto Hari Senin, 17 Februari 2025.....	56
Tabel 4. 9 Angka Ekuivalensi Mobil Penumpang pada Simpang Tak Bersinyal Jl. Muharto	56

Tabel 4. 10 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Senin 17 Februari 2025 (Pendekat Barat).....	58
Tabel 4. 11 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Senin 17 Februari 2025 (Pendekat Timur)	60
Tabel 4. 12 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Senin 17 Februari 2025 (Pendekat Selatan)	62
Tabel 4. 13 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Senin 17 Februari 2025 (Pendekat Utara).....	64
Tabel 4. 14 Total Arus Kendaraan Simpang Muharto Hari Rabu, 19 Februari 2025	66
Tabel 4. 15 Angka Ekuivalensi Mobil Penumpang pada Simpang Tak Bersinyal Jl.Muharto	66
Tabel 4. 16 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Rabu, 19 Februari 2025 (Pendekat Barat).....	68
Tabel 4. 17 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Rabu, 19 Februari 2025 (Pendekat Timur)	70
Tabel 4. 18 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Rabu 19 Februari 2025 (Pendekat Selatan).....	72
Tabel 4. 19 Volume Arus Lalu lintas Simpang Muharto Pada hari Rabu 19 Februari 2025 (Pendekat Utara).....	74
Tabel 4. 20 Volume arus total kendaraan Simpang Muharto selama tiga hari	76
Tabel 4. 21 Data Jam Puncak Kendaraan Simpang Muharto Selama Tiga Hari....	77
Tabel 4. 22 Formulir SIM-I Simpang Muharto Senin 17 Februari 2025	79
Tabel 4. 23 Formulir SIM-II Simpang Muharto senin 17 Februari 2025.....	83
Tabel 4. 24 Derajat Kejenuhan (DJ) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Senin 17 Februari 2025	90
Tabel 4. 25 Derajat Kejenuhan (DJ) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Rabu 19 Februari 2025	91
Tabel 4. 26 Derajat Kejenuhan (DJ) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Sabtu 22 Februari 2025	91
Tabel 4. 27 Peluang Antrian (PA) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Senin,17 Februari 2025	92

Tabel 4. 28 Peluang Antrian (PA) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Rabu 19 Februari 2025.....	92
Tabel 4. 29 Peluang Antrian (PA) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Sabtu, 22 Februari 2025	93
Tabel 4. 30 Tundaan (T) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Senin, 17 Februari 2025.....	93
Tabel4. 31 Tundaan (T) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Rabu,19 Februari 2025.....	94
Tabel 4. 32 Tundaan (T) Pada Kondisi Eksisting Simpang Muharto Sabtu,22 Februari 2025	94
Tabel 4. 33 Hasil Simulasi Vissim.....	98
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Analisis Kinerja Simpang Muharto	98
Tabel 4. 35 Alternatif 1 Formulir SIM-II jam puncak Pagi hari Senin 17 Februari 2025 Simpang Muharto	100
Tabel 4. 36 Perencanaan perbaikan dan pelebaran geometrik simpang Muharto	108
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Analisis Rencana Geometrik Simpang Muharto	109
Tabel 4. 38 Tundaan rata rata simpang muharto senin pagi,17 february 2025	110
Tabel 4. 39 Tundaan dan KBBM Pada Simpang Muharto Senin Pagi, 17 Februari 2025	111
Tabel 4. 40 Harga Satuan Bahan Bakar Minyak	112
Tabel 4. 41 rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan pada simpang muharto Hari senin pagi,17 february 2025	112
Tabel 4. 42 Nilai Tundaan dan BiBBM Simpang Muharto senin pagi, 17 february 2025	113
Tabel 4. 43 Variabel Independen/Bebas X Dan Variabel Dependen/Terikat Y	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gambar Lokasi Studi.....	3
Gambar 1. 2 Kondisi arus lalu lintas ruas kaki simpang Jl. Muharto (Mayor).....	4
Gambar 1. 3 Kondisi arus lalu lintas ruas kaki simpang Jl. Puntodewo (Minor).....	4
Gambar 1.4 Kondisi arus lalu lintas ruas kaki simpang Jl. Muharto G.07 (Minor).4	
Gambar 2.1 Bagian-bagian Jalan Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004 (Pasal 11 hal. 9).....	11
Gambar 2. 2 Grafik Biaya Siklus Hidup (BSH) Pemilihan Jenis Simpang	17
Gambar 2. 3 Jenis Persimpangan Jalan Sebidang	18
Gambar 2. 4 Jenis Persimpangan Jalan Tak Sebidang	19
Gambar 2. 5 Jenis Manuver Kendaraan pada Simpang	19
Gambar 2. 6 Penentuan Jumlah Lajur.....	23
Gambar 2. 7 Faktor Koreksi Lebar Pendekat.....	23
Gambar 2. 8 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri.....	25
Gambar 2. 9 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan.....	26
Gambar 2. 10 Peluang Antrian.....	30
Gambar 3. 1 Lokasi studi simpang Jl.Raya Muharto-Jl Puntodewo-Jl.Muharto gang 7.....	38
Gambar 3. 2 Peta Titik Pengamatan Survey.....	40
Gambar 3. 3 Bagan Alir Metode Studi.....	44
Gambar 4. 1 Kondisi Geometrik Simpang.....	45
Gambar 4. 2 Grafik Arus Lalu lintas Simpang Muharto Sabtu 22 Februari 2025	55
Gambar 4. 3 Grafik Arus Lalu lintas Simpang Muharto Senin 17 Februari 2025.	65
Gambar 4. 4 Grafik Arus Lalu lintas Rabu 19 Februari 2025	75
Gambar 4. 5 Grafik Data Arus Kendaraan Volume Lalu Lintas Selama 3 Hari Jl. Muharto Arah Barat – Jl. Muharto Arah Timur	77
Gambar 4. 6 Network Model 2D	95
Gambar 4. 7 Network Model 3D	96
Gambar 4. 8 2D/3D model Segments	96
Gambar 4. 9 2D/3D Model Segments.....	97

Gambar 4. 10 Rute Kendaraan.....	97
Gambar 4. 11 Geometrik Eksisting Simpang Muharto	106
Gambar 4. 12 Geometrik Rencana Pelebaran Dan Perbaikan Simpang Tak Bersinyal	107
Gambar 4. 13 Grafik hubungan Tundaan dengan BiBBM	116