

TUGAS AKHIR
ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS
SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL JALAN KLAKAHREJO
JALAN KANDANGAN KOTA SURABAYA



SOFIRAWATI
NPM : 21.11.0022

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Analisis Kemacetan Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Klakahrejo
Jalan Kandangan Kota Surabaya

Nama : Sofirawati

NPM : 21.11.00.22

Tanggal Ujian : 22 Juni 2026

Disetujui oleh:

Dosen Penguji I,



Akhmad Maliki, ST., MT.

NIK : 16762-ET

Dosen Penguji II,



Ir. Soepriyono, MT

NIK : 00292-LB

Mengetahui Dosen Pembimbing,



Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T.

NIP/NIK 21849-ET

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

oleh :

SOFIRAWATI

21.11.00.22

Tanggal Ujian : 22 Juni 2026

Disetujui oleh:
Pembimbing



Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T.

NIK: 21849-ET

Mengetahui

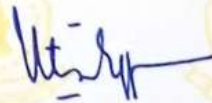


Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, S.T., M.T.

NIP: 197802152015041001

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.

NIK: 93190-ET

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmatnya sehingga Tugas Akhir yang berjudul Analisis Kemacetan Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Klakahrejo – Jalan Kandangan Kota Sutabaya dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak sampai tersusun laporan ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini:

1. Bapak Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
3. Bapak Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyusun Tugas Akhir ini sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik.
4. Orang tua dan teman - teman yang telah memberikan banyak do'a dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu – satu telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritikan maupun.

Surabaya, 07 September 2025

Sofirawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Umum	5
2.2. Klasifikasi Jalan.....	5
2.2.1. Jalan Umum.....	5
2.2.2. Jalan Khusus	7
2.3. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia	8
2.4. Kapasitas Jalan	8
2.5. Simpang	8
2.6. Volume Lalu Lintas	9
2.7. Klasifikasi Kendaraan.....	10
2.8. Kinerja Lalu Lintas	11
2.9. Data Masukan Lalu Lintas.....	11
2.10. Kapasitas Simpang	11
2.11. Kapasitas Dasar	12
2.12. Penetapan Tipe Simpang	12

2.13.	Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat.....	13
2.14.	Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-Rata	14
2.15.	Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor	15
2.16.	Faktor Koreksi Ukuran Kota	15
2.17.	Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor.....	16
2.18.	Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri	18
2.19.	Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan	19
2.20.	Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor.....	20
2.21.	Kinerja Persimpangan.....	21
2.22.	Kinerja Persimpangan.....	21
2.23.	Derajat Kejenuhan	21
2.24.	Tundaan	22
2.25.	Peluang Antrean	24
2.26.	Tingkat Pelayanan	25
2.27.	Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III	METODE PENELITIAN.....	30
3.1.	Diagram Alir.....	30
3.2.	Studi Literatur.....	32
3.3.	Pengambilan Data.....	33
3.3.1.	Data Penelitian.....	33
3.3.2.	Metode Pengambilan Data.....	34
3.4.	Analisis Arus Lalu Lintas Simpang (Q_{smp}).....	38
3.5.	Analisis Kapasitas Simpang (C)	39
3.6.	Analisis Kinerja Simpang.....	39
3.7.	Pemodelan Simpang menggunakan <i>Software VISSIM</i>	43
3.8.	Analisis rekomendasi Simpang	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1.	Analisis Arus Lalu Lintas	46
4.1.1.	Perhitungan Total Arus Jalan Minor (q_{mi}).....	47
A.	Jam Puncak Hari Kerja.....	47
B.	Jam Puncak Hari Libur	47

4.1.2.	Perhitungan Total Arus Jalan Mayor (q_{ma}).....	47
4.1.3.	Perhitungan Volume Arus Jalan Minor dan Jalan Mayor (q_{TOTAL}).....	48
A.	Jam Puncak Hari Kerja.....	48
B.	Jam Puncak Hari Libur.....	48
4.2.	Perhitungan Rasio Belok (R_B).....	48
4.3.	Perhitungan Rasio Arus Jalan Minor (R_{mi}).....	49
4.4.	Perhitungan Rasio Kendaraan Tak Bermotor (R_{KTB}).....	50
4.5.	Analisis Kapasitas Simpang.....	50
4.5.1.	Kapasitas Dasar (C_0).....	51
4.5.2.	Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-rata (F_{LP}).....	51
4.5.3.	Faktor Koreksi Median pada Jalan Mayor (F_M).....	52
4.5.4.	Faktor Ukuran Kota (F_{UK}).....	52
4.5.5.	Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS}).....	53
4.5.6.	Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{Bki}).....	54
4.5.7.	Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{Bka}).....	54
4.5.8.	Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{Mi}).....	55
4.5.9.	Kapasitas Simpang (C).....	56
4.6.	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (D_j , T , P_a).....	56
4.6.1.	Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j).....	56
4.6.2.	Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (T_{LL}).....	57
4.6.3.	Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor (T_{LLma}).....	57
4.6.4.	Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (T_{LLmi}).....	58
4.6.5.	Perhitungan Tundaan Geometrik (T_G).....	58
4.6.6.	Perhitungan Tundaan Simpang (T).....	59
4.6.7.	Perhitungan Peluang Antrian (P_a).....	59
4.6.8.	Penetapan Tingkat Pelayanan Jalan.....	60
4.7.	Analisis Kinerja Simpang Tahun Rencana (10 Tahun Mendatang).....	61
4.7.1.	Perhitungan Pertumbuhan Lalu Lintas.....	61
4.7.2.	Perhitungan Volume Lalu Lintas Tahun Rencana.....	62
A.	Jam Puncak Hari Kerja.....	62
B.	Jam Puncak Hari Libur.....	62
4.7.3.	Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j).....	63

4.7.4.	Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (T_{LL}).....	63
4.7.5.	Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor (T_{LLma}).....	64
4.7.6.	Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (T_{LLmi}).....	64
4.7.7.	Perhitungan Tundaan Geometrik (T_G).....	65
4.7.8.	Perhitungan Tundaan Simpang (T).....	65
4.7.9.	Perhitungan Peluang Antrian (P_a).....	66
4.8.	Analisis Rekomendasi Perbaikan Simpang.....	66
4.8.1.	Alternatif 1: Penambahan Lebar Pendekat Simpang dan Penertiban Hambatan Samping	67
4.8.2.	Alternatif 2: Pelarangan Belok Kanan.....	69
4.8.3.	Alternatif 3: Kombinasi Penambahan Lebar Pendekat Simpang dan Pelarangan Belok Kanan	71
4.8.4.	Alternatif 4: Pemasangan APILL	74
4.9.	Hasil Rekomendasi Perbaikan Simpang.....	77
4.10.	Simulasi Pemodelan PTV Vissim.....	78
4.10.1.	Pembuatan File Proyek Baru	79
4.10.2.	Penentuan Background Peta	79
4.10.3.	Pengaturan Skala Peta	80
4.10.4.	Pengaturan Model Kendaraan (2D/3D Models).....	81
4.10.5.	Penentuan Jenis Kendaraan (Vehicle Types)	83
4.10.6.	Penentuan Kelas Kendaraan (Vehicle Classes).....	84
4.10.7.	Penentuan Perilaku Pengemudi (Driving Behavior)	84
4.10.8.	Pembuatan Geometri dan Data Jalan.....	85
4.10.9.	Pemasukan Data Kendaraan (Vehicle Input).....	87
4.10.10.	Penentuan Rute Kendaraan (Routing Decision).....	88
4.10.11.	Penentuan Distribusi Kendaraan (Vehicle Composition).....	90
4.10.12.	Pelaksanaan Simulasi (Simulation)	92
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	95
5.1.	Kesimpulan.....	95
5.2.	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97	
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Klalahrejo	2
Gambar 1.2 Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Klalahrejo	4
Gambar 2.1 Simpang prioritas wajib henti (kiri) dan Simpang prioritas yang harus mendahulukan kendaraan dari arah lain (kanan).....	9
Gambar 2.2 Jenis Simpang	13
Gambar 2.3 Pedoman Jumlah Jalur	14
Gambar 2.4 Penentuan Jumlah Jalur	15
Gambar 2.5 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BK_i})	19
Gambar 2.6 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BK_a}).....	19
Gambar 2.7 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{M_i})	20
Gambar 2.8 Tundaan Lalu Lintas sebagai Fungsi dari D_j	23
Gambar 2.9 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor sebagai Fungsi dari D_j	23
Gambar 2.10 Peluang Antrian (P_a , %) pada Simpang sebagai Fungsi dari D_j	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 Lokasi Survei Simpang Klakahrejo	32
Gambar 3.3 Formulir Survei Simpang Klakah Rejo Pagi-Siang.....	35
Gambar 3.4 Formulir Survei Simpang Klakah Rejo Siang-Malam.....	36
Gambar 3.5 Sketsa Geometri dan Masukan Data.....	38
Gambar 4.1 <i>New</i> pada PTV VISSIM.....	79
Gambar 4.2 <i>Background Image</i> pada PTV VISSIM	80
Gambar 4.3 <i>Set Scale</i> pada PTV VISSIM	81
Gambar 4.4 <i>2D/3D Models</i> pada PTV VISSIM	82
Gambar 4.5 Model <i>Motorcycle</i> pada PTV VISSIM	82
Gambar 4.6 <i>Set Scale</i> pada PTV VISSIM	83
Gambar 4.7 <i>Vehicle Classes</i> pada PTV VISSIM	84
Gambar 4.8 <i>Driving Behaviors</i> pada PTV VISSIM	85
Gambar 4.9 <i>Link</i> pada PTV VISSIM.....	86
Gambar 4.10 Detail <i>Link</i> pada PTV VISSIM.....	87
Gambar 4.11 <i>Vehicle Input</i> pada PTV VISSIM	88
Gambar 4.12 <i>Static Routing Decision</i> pada PTV VISSIM.....	89

Gambar 4.13 <i>Vehicle Compositions</i> pada PTV VISSIM.....	91
Gambar 4.14 <i>Parameters</i> pada PTV VISSIM	92
Gambar 4.15 <i>Detail Parameters</i> pada PTV VISSIM	93
Gambar 4.16 <i>Configuration</i> pada PTV VISSIM	93
Gambar 4.17 <i>Detail Configuration</i> pada PTV VISSIM	94
Gambar 4.18 <i>Simulation</i> pada PTV VISSIM	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Kendaraan PKJI dan Tipikalnya	10
Tabel 2.2. Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4	12
Tabel 2.3. Kode Tipe Simpang.....	13
Tabel 2.4. Penentuan Jumlah Jalur	14
Tabel 2.5. Faktor Koreksi Median pada Jalan Mayor (F_M)	15
Tabel 2.6. Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})	16
Tabel 2.7. Tipe Lingkungan Jalan	16
Tabel 2.8. Kriteria Kelas Hambatan Samping.....	17
Tabel 2.9. FHS sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan R_{KTB}	18
Tabel 2.10. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{Mi}).....	20
Tabel 2.11. Nilai EMP untuk KS dan SM	21
Tabel 2.12. Nilai Tingkat Pelayanan	25
Tabel 2.13. Peneliti Terdahulu	26
Tabel 4.1. Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4	51
Tabel 4.2. Faktor Koreksi Median (F_M)	52
Tabel 4.3. Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})	53
Tabel 4.4. FHS sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, HS dan R_{KTB}	53
Tabel 4.5. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi})	55
Tabel 4.6. Nilai Tingkar Pelayanan	60
Tabel 4.7. Jumlah Kendaraan Bermotor Kota Surabaya	62
Tabel 4.8. Pengaturan Waktu Sinyal APILL	75
Tabel 4.9. Volume Lalu Lintas dan Kapasitas Simpang Hari Kerja	75
Tabel 4.10. Volume Lalu Lintas dan Kapasitas Simpang Hari Kerja	76
Tabel 4.11. Hasil Rekomendasi Perbaikan Simpang Hari Kerja (Alternatif 3)	77
Tabel 4.12. Hasil Rekomendasi Perbaikan Simpang Hari Libur (Alternatif 3)	77
Tabel 4.13. Volume kendaraan <i>Vehicle Input</i> VISSIM.....	88
Tabel 4.14. <i>Vehicle Composition</i> VISSIM	91

ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL JALAN KLAKAHREJO – JALAN KANDANGAN KOTA SURABAYA

Nama Mahasiswa : Sofirawati
NPM : 21.11.00.22
Jurusan : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T.

ABSTRAK

Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Klakahrejo–Jalan Kandangan di Surabaya Barat mengalami peningkatan volume lalu lintas akibat perkembangan kawasan permukiman, perdagangan, pendidikan, dan fasilitas pelayanan di sekitarnya. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan kinerja simpang yang ditandai dengan meningkatnya antrean, tundaan, dan kemacetan, terutama pada jam-jam puncak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume lalu lintas, mengevaluasi kinerja simpang berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, serta menentukan alternatif penanganan yang paling efektif untuk meningkatkan kinerja simpang. Metode penelitian dilakukan melalui survei lalu lintas pada hari kerja dan hari libur pada periode jam puncak pagi, siang, dan sore. Data hasil survei dianalisis menggunakan metode PKJI 2023 dan disimulasikan dengan perangkat lunak PTV VISSIM untuk mengevaluasi beberapa alternatif penanganan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi pada kondisi eksisting mencapai 6.801 SMP/jam pada hari kerja dan 3.685 SMP/jam pada hari libur. Analisis kinerja simpang menghasilkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j) sebesar 1,61 pada hari kerja dan 1,02 pada hari libur. Nilai tersebut telah melebihi kriteria yang dipersyaratkan dalam PKJI 2023, yaitu $D_j \leq 0,85$, sehingga tingkat pelayanan simpang berada pada kategori F dan menunjukkan bahwa kapasitas simpang tidak lagi mampu melayani arus lalu lintas secara optimal. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan proyeksi volume lalu lintas selama 10 tahun ke depan dengan pertumbuhan kendaraan sebesar 5% per tahun untuk mengetahui kinerja simpang pada masa mendatang. Alternatif penanganan yang dianalisis meliputi penurunan hambatan samping, pelarangan pergerakan belok kanan, kombinasi kedua alternatif tersebut, serta pemasangan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemasangan APILL merupakan alternatif yang paling efektif karena mampu menurunkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j) menjadi 0,79 pada hari kerja dan 0,41 pada hari libur, sehingga kinerja simpang menjadi lebih baik dan masih mampu melayani kebutuhan lalu lintas hingga 10 tahun mendatang.

Kata kunci: Simpang tak bersinyal, Derajat Kejenuhan, PKJI 2023, APILL, *PTV VISSIM*.

**TRAFFIC CONGESTION ANALYSIS OF UNSIGNALIZED
THREE-WAY INTERSECTION AT KLAKAHREJO ROAD – KANDANGAN ROAD,
SURABAYA CITY**

Student Name : Sofirawati
NPM : 21.11.00.22
Department : Civil Engineering
Advisor : Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T.

ABSTRACT

The Unsignalized Three-Way Intersection of Klakahrejo Road – Kandangan Road in West Surabaya has experienced an increase in traffic volume due to the development of residential, commercial, educational areas, and service facilities in its vicinity. This condition has led to a decrease in intersection performance, characterized by increasing queues, delays, and congestion, particularly during peak hours. This study aims to determine traffic volume, evaluate intersection performance based on the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI), and determine the most effective mitigation alternatives to improve intersection performance. The research method was conducted through traffic surveys on weekdays and holidays during morning, midday, and afternoon peak periods. The survey data were analyzed using the PKJI 2023 method and simulated using PTV VISSIM software to evaluate several mitigation alternatives. The results showed that the highest traffic volume in the existing condition reached 6,801 PCU/hour on weekdays and 3,685 PCU/hour on holidays. The intersection performance analysis yielded a Degree of Saturation (DS) of 1.61 on weekdays and 1.02 on holidays. These values exceed the criteria required in PKJI 2023, which is $DS \leq 0.85$, placing the intersection level of service in category F and indicating that the intersection capacity is no longer able to serve traffic flow optimally. Based on these conditions, a 10-year traffic volume projection was conducted with an annual vehicle growth rate of 5% to determine the future performance of the intersection. The analyzed mitigation alternatives included reducing side friction, prohibiting right-turn movements, combining both alternatives, and installing Traffic Light Signals (APILL). The evaluation results showed that the installation of APILL was the most effective alternative as it successfully reduced the Degree of Saturation (DS) to 0.79 on weekdays and 0.41 on holidays, thereby improving intersection performance and ensuring it remains capable of serving traffic demands for the next 10 years.

Keywords: *Unsignalized intersection, Degree of Saturation, PKJI 2023, APILL, PTV VISSIM.*