

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL SERTA POLUSI
UDARA DI JALAN RAYA WAGIR-JALAN RAYA KEBONAGUNG
KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023**



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

2025

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL SERTA POLUSI
UDARA DI JALAN RAYA WAGIR-JALAN RAYA KEBONAGUNG
KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023**

Disusun Oleh:

PUTRA DWI MAULANA

NIM 2121073

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan

Pada tanggal 12 Agustus 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.

NIP. 196702181993031002

Annur Ma'ruf ST, MT.

NIP. P. 1031700528

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030300383

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL SERTA POLUSI
UDARA DI JALAN RAYA WAGIR-JALAN RAYA KEBONAGUNG
KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023**

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

Disusun Oleh:

PUTRA DWI MAULANA

NIM 2121073

Dosen Penguji:

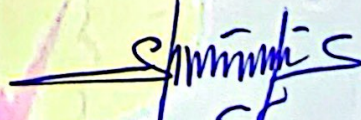
Dosen Penguji I



Ir. I Wayan Mundra, MT.

NIP. Y. 1018700150

Dosen Penguji II



Sriliani Surbakti, ST., MT.

NIP.P. 1031500509

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Teknik Sipil S-1

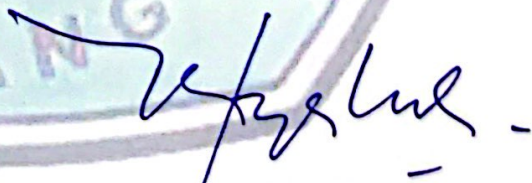


Dr. Yostinson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP.P. 1030300383

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1



Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP.P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putra Dwi Maulana

NIM : 2121073

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL SERTA POLUSI UDARA DI JALAN RAYA WAGIR-JALAN RAYA KEBONAGUNG KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademiknya disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian surat pernyataan ini saya buat tulus dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Malang, Agustus 2025


Putra Dwi Maulana
2121073

MOTTO DAN PERSEMBAHAN
“Siro diro diwiryio lebur dining pangestuti”

Dengan mengucapkan segala puji syukur kepada Allah SWT serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, serta atas dukungan dari orang-orang baik yang saya sayangi akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Dengan rasa bahagia dan bangga saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, karena dengan karunia dan kekuasaanNya skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan juga selesai pada waktunya. Segala Puji bagimu Tuhan penguasa alam yang telah mengabulkan doa-doa dan meridhoi segala urusan duniawi.
2. Kedua Orang tua tercinta Bapak Kasmu dan Ibu Giarti dan juga kakak saya khairul Anang Pradana Terima kasih atas perjuangan dan pengorbanan kalian yang tiada henti demi kehidupan saya. Semua ini tidak akan terwujud tanpa restu dan doa dari kalian.
3. Kepada diri saya sendiri, Putra Dwi Maulana. Terima kasih karena telah berjuang sejauh ini meskipun banyak tantangan. Terima kasih karena memutuskan untuk tidak menyerah, seberat apa pun proses yang dilalui. Semoga kebahagiaan selalu menyertai di mana pun saya berada.
4. Dosen pembimbing saya, bapak Dr. Ir. Nusa sebayang., MT dan bapak Annur Ma'ruf,ST.,MT.,dosen penguji yang selama ini telah tulus ikhlas dan sabra membimbing saya.
5. Teman-teman tercinta dan tersayang,Angkatan 2021 serta kakak tingkat dan adik tingkat terutama pada, Nisfi Annisa Dewi serta Keluarga Besar Pondok Salaf, INPO dan Pondok Darul Nyeni. Mohon maaf apabila ada kata-kata yang mungkin saya kelewatan pada waktu meminta tolong pada saat itu, sudah membantu penulis disaat kesulitan dan terimakasih sudah mendengarkan keluh kesah dari penulis.
6. Terakhir saya persembahkan karya tulis ini kepada Almamater Institute Teknologi Nasional Malang yang telah menaungi dalam menuntut ilmu, semoga ilmu yang di oeroleh dapat bermanfaat.

EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL SERTA POLUSI UDARA DI JALAN RAYA WAGIR-KEBONAGUNG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023

Maulana P¹, Sebayang N², Ma'ruf A³

email : Putracao1@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan utama di Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Raya Wagir dan Kebonagung adalah kemacetan pada jam sibuk akibat tingginya volume kendaraan, yang menurunkan pelayanan simpang dan berpotensi berdampak buruk pada masyarakat sekitar.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja simpang, menganalisis kualitas udara (CO dan NO₂) di sekitar simpang, menawarkan solusi perbaikan, dan memprediksi kinerja selama lima tahun ke depan dengan metode PKJI 2023. Data dikumpulkan lewat survei lalu lintas, antrian, tundaan, serta pengukuran kualitas udara.

Hasilnya, derajat kejenuhan saat jam puncak pagi hari Minggu mencapai 0,94 (kategori C) dengan rata-rata tundaan 16,8 detik per kendaraan. Dua solusi yang di tawarkan pemasangan lampu lalu lintas (APILL) tiga fase dan pelebaran pendekat jalan. Pelebaran jalan lebih efektif, menurunkan tundaan menjadi 14,86 detik dan meningkatkan pelayanan ke kategori B sehingga direkomendasikan. Kualitas udara menurut ISPU masih baik, meski hubungan antara tundaan dengan polusi udara terbukti rendah. Prediksi lima tahun ke depan menunjukkan kemacetan makin parah, pelayanan turun ke kategori D.

Kesimpulannya, simpang ini belum optimal pelebaran pendekat jalan adalah solusi terbaik, dan pengendalian polusi udara harus diperhatikan untuk mengantisipasi lalu lintas yang makin padat di masa mendatang

Kata Kunci: Simpang tiga tak bersinyal, kinerja lalu lintas, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, kualitas udara, prediksi lalu lintas.

***EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF UNSIGNALIZED
INTERSECTION AND AIR POLLUTION ON THE WAGIR-KEBONAGUNG
HIGHWAY USING THE 2023 PKJI METHOD***

Maulana P¹, Sebayang N², Ma'ruf A³

email : Putracaol@gmail.com

ABSTRACT

The main problem at the unsignalized intersection on Jalan Raya Wagir and Kebonagung is congestion during rush hour due to high traffic volumes, which degrades intersection services and potentially negatively impacts the surrounding community.

This study aims to evaluate intersection performance, analyze air quality (CO and NO₂) around the intersection, propose improvement solutions, and predict performance over the next five years using the PKJI 2023 method. Data were collected through traffic surveys, queues, delays, and air quality measurements.

As a result, the saturation level during Sunday's morning peak hour reached 0.94 (category C) with an average delay of 16.8 seconds per vehicle. Two proposed solutions are installing three-phase traffic lights (APILL) and widening the approach road. Widening the road was more effective, reducing delays to 14.86 seconds and improving service to category B, and is therefore recommended. According to the ISPU (Indonesian Transportation Ministry), air quality remains good, although the relationship between delays and air pollution has been shown to be low. Five-year predictions show worsening congestion, with service dropping to category D.

In conclusion, this intersection is not yet optimal; widening the approach road is the best solution, and air pollution control must be considered to anticipate increasingly dense traffic in the future.

Keywords: Unsignalized intersections, traffic performance, Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023, air quality, traffic prediction

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL SERTA POLUSI UDARA DI JALAN RAYA WAGIR-KEBONAGUNG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023.”. Tak lepas dari berbagai hambatan, rintangan, dan kesulitan yang muncul, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak **Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.**, selaku Dosen Pembimbing 1 Proposal Tugas Akhir.
3. Bapak **Annur Ma'ruf, ST., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing 2 Proposal Tugas Akhir.
4. Bapak **Vega Aditaman, ST., MT.** selaku kepala studio Tugas akhir.
5. Orang Tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik moril maupun materil.

Dengan segala kerendahan hati penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan proposal tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Malang, Agustus 2025

Penyusun



Putra Dwi Maulana

Nim 2121073

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Manfaat	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian terdahulu.....	5
2.2 Persimpangan	9
2.2.1 Pengertian Persimpangan	9
2.2.2 Jenis Persimpangan	9
2.2.3 Konflik Lalu Lintas Simpang.....	9
2.3 Simpang Tak Bersinyal.....	10
2.4 Data Masukan	11
2.5 Perhitungan kapasitas simpang	12
2.5.3 Penetapan Lebar Pendekatan.....	14
2.5.4 Koreksi Lebar Pendekatan Rata Rata.....	15
2.5.5 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor.....	16
2.5.6 Faktor Koreksi Ukuran Kota	16
2.5.7 Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor	17
2.5 8 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri.....	18

2.5.9 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan.....	19
2.5.10 Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor	20
2.6 Kinerja Lalu Lintas Simpang Tidak Bersinyal	21
2.6.1 Ekuivalen Mobil Penumpang	21
2.6.2 Derajat Kejenuhan (DJ).....	21
2.6.3 Tundaan (T).....	21
2.6.4 Peluang Antrian (PA)	24
2.6.5 Tingkat Pelayanan.....	24
2.7 Kariteria Pemasangan APILL.....	26
2.8 Alat Pemberi Isyarat Lampu Lalu Lintas (APILL).....	26
2.9 Karakteristik Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal	27
2.9.2 Karakteristik Arus Primer.....	27
2.9.3 Karakteristik Arus Sekunder.....	28
2.9.4 Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal	28
2.9.5 Arus Jenuh	29
2.10 Kinerja Simpang Bersinyal.....	30
2.10.2 Waktu Sinyal	34
2.10.3 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	35
2.10.4 Panjang Antrian	36
2.10.5 Rasio Kendaraan Terhenti.....	38
2.10.6 Tundaan.....	39
2.7 Kualitas Udara.....	42
2.7.1 Dampak Pencemaran Udara.....	43
2.7.2 Emisi	44
2.7.3 Indeks Standar Pencemaran Udara.....	45
BAB III METODOLOGI STUDI	53
3.1 Lokasi Studi	53
3.2 Pengumpulan Data.....	53
3.2.1 Pengumpulan Data primer	54
3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder	54
3.3 Pelaksanaan Surve	55

3.3.1 Waktu Survei.....	55
3.3.2 Langkah Pengamatan Data.....	55
3.3.3 Jenis Survei	55
3.6 Metode Analisa	59
3.6.1 Metode Analisa Data Volume.....	59
3.6.2 Metode Analisa Data Antrian	59
3.6.3 Metode Analisa Data Tundaan.....	59
3.6.4 Metode Analisa Kualitas Udara	59
3.8 Prediksi kinerja 5 tahun yang akan datang.....	60
3.9 Flow Chart Penyusunan Tugas Akhir	61
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Analisa Data Geometrik	62
4.2 Data Volume Kendaraan	62
4.3 Analisis Kapasitas Simpang	75
4.6.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang	75
4.6.2 Menghitung kapasitas.....	76
4.4 Menetapkan kinerja lalu lintas	79
4.5 Perhitungan Kualitas Udara	83
4.8.1 Perhitungan Data Kualitas Udara.....	83
4.8.2 Model Hubungan Kinerja Lalu Lintas dengan Kualitas Udara.....	87
4.6 Solusi Alternatif.....	93
4.9.1 Alternatif I.....	93
4.9.2 Alternatif II.....	100
4.7 Solusi Alternatif Terpilih.....	101
4.8 Analisa Prediksi 5 Tahun yang akan datang.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	105
5.1 Kesimpulan	105
5.2 Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi studi simpang tiga jalan raya Wagir dan Kebonagung.....	8
Gambar 1.2 Konflik yang terjadi pada simpang jalan raya Wagir dan Kebonagung .	9
Gambar 2.1 Konflik pada Simpang tiga	17
Gambar 2.2 Penentuan jumlah jalur.....	21
Gambar 2.3 Koreksi Lebar Pendekatan (FLP)	22
Gambar 2.4 Koreksi rasio arus belok kiri	26
Gambar 2.5 Faktor koreksi rasio belok kanan	26
Gambar 2.6 Faktor koreksi rasio arus jalan minor (Fmi).....	27
Gambar 2.7 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari Dj.....	29
Gambar 2.8 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari Dj.....	30
Gambar 2.9 Peluang Antrian (P_a ,%) pada Simpang sebagai Fungsi Dj	31
Gambar 3.1 Denah Lokasi Studi	43
Gambar 3.2 Titik Senempatan Surveyor.....	48
Gambar 3.3 Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir	51
Gambar 4.2 Fluktasi Lalu Lintas Simpang	69
Gambar 4.3 Fluktasi Lalu Lintas Simpang	70
Gambar 4.5 Total Volume Arus Lalu Lintas Hari Minggu Kamis dan Senin	72
Gambar 4.6 Tipikal simpang dan kode simpang.....	77
Gambar 4.7 Grafik Tundaan Rata – rata Simpang Tiga Jl. Raya Kebonagung - Jl. Raya Wagir.....	83
Gambar 4. 8 Perbandingan Grafik Tundaan dan NO ₂ Minggu 18 Mei 2025.....	87
Gambar 4. 9 Perbandingan Grafik Tundaan dan CO Minggu 18 Mei 2024.	88
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Tundaan dan Nilai NO ₂	90
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Tundaan dan Nilai CO	92
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Kecepatan dan NO ₂	93
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Kecepatan dan CO	93
Gambar 4. 14 Layout Simpang Tiga Simpang Jl Raya Kebonagung Jl Raya Wagir.	95

Gambar 4.15 Perencanaan 3 fase sinyal pada Simpang Tiga Simpang Jl Raya Kebonagung Jl Raya Wagir..	95
Gambar 4.16 Diagram waktu sinyal lalu lintas.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan dan perbedaan dengan peneliti terdahulu	14
Tabel 2.2 Kapasitas dasar simpang 3 dan simpang 4.....	20
Tabel 2.3 Kode Tipe Simpang	20
Tabel 2.4 Faktor koreksi median pada jalan mayor	23
Tabel 2.5 Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)	23
Tabel 2.6 Tipe lingkungan jalan.....	24
Tabel 2.7 Kriteria kelas hambatan samping.....	24
Tabel 2.8 FHS sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan RKTb.....	25
Tabel 2.9 FHS sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan RKTb	27
Tabel 2.10 Nilai EMP untuk KS dan SM Simpang Tak Bersinyal.....	28
Tabel 2.10 Kriteria Tingkat Pelayanan Simpang.....	32
Tabel 2.12 Konversi Nilai Konsentrasi Parameter ISPU	37
Tabel 2.13 Kategori Angka Rentang Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)	38
Tabel 2.14 Perbedaan antara regresi linier dan nonlinier.....	41
Tabel 3.1 Time Schedule Pengerjaan Tugas Akhir	52
Tabel 4.1 Jumlah kendaraan.....	63
Tabel 4.2 Volume Kendaraan Pendekat Barat Hari Minggu 18 Mei 2025	65
Tabel 4.3 Volume Kendaraan Pendekat Selatan Hari Minggu 18 Mei 2025	65
Tabel 4.4 Volume Kendaraan Pendekat Utara Hari Minggu 18 Mei 2025	66
Tabel 4.5 Tabel Nilai Emp	66
Tabel 4.6 Arus Kendaraan pada Pendekat Barat Hari Minggu 18 Mei 2025	67
Tabel 4.7 Arus Kendaraan pada Pendekat Selatan Hari Minggu 18 Mei 2025	68
Tabel 4.8 Arus Kendaraan pada Pendekat Utara Hari Minggu 18 Mei 2025	68
Tabel 4.9 Arus Kendaraan pada Hari Minggu 18 Mei 2025.....	69
Tabel 4.10 Arus Kendaraan pada Hari Kamis 8 Mei 2025	70

Tabel 4.11 Arus Kendaraan pada Hari Senin 5 Mei 2025	71
Tabel 4.12 Total Volume Lalu Lintas Simpang Tiga Jalan Raya Wagir Jalan Raya Kebonagung	72
Tabel 4.13 Tabel volume lalu lintas jam puncak pada hari Minggu pagi setiap pendekat	73
Tabel 4.14 Tabel arus jam puncak pada hari Minggu pagi setiap pendekat	73
Tabel 4.15 Formulir S-1 Periode pagi hari Minggu 18 Mei 2025	75
Tabel 4.16 Formulir S-1 Periode siang hari Minggu 18 Mei 2025	75
Tabel 4.17 Formulir S-1 Periode sore hari Minggu 18 Mei 2025	76
Tabel 4.18 kapasitas dasar simpang berdasarkan tipe simpang	77
Tabel 4.19 Koreksi Medan pada Jalan Mayor, FM	78
Tabel 4.20 Faktor koreksi ukuran kota	78
Tabel 4.21 FHS sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan RKTb	79
Tabel 4.22 Perhitungan kapasitas (C) pada hari Minggu periode pagi,siang dan sore	80
Tabel 4.23 Perhitungan kapasitas (C) pada hari Senin periode pagi,siang dan sore	80
Tabel 4.24 Perhitungan kapasitas (C) pada hari Kamis periode pagi,siang dan sore	82
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan	81
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Tundaan pada hari Minggu	82
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Tundaan pada hari Senin	82
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Tundaan pada hari Kamis	82
Tabel 4.29 Hasil Perhitungan Peluang Antrian Hari Minggu Senin Kamis	83
Tabel 4.30 Rata-rata Tundaan Simpang Tiga Jl. Raya Kebonagung - Jl. Raya Wagir	83
Tabel 4. 31 Data Kualitas Udara Minggu 18 Mei 2025	84
Tabel 4. 32 Data Kualitas Udara Kamis 8 Mei 2025	84
Tabel 4. 31 Data Kualitas Udara Minggu 18 Mei 2025	85

Tabel 4. 32 Data Kualitas Udara Kamis 8 Mei 2025	86
Tabel 4. 35 Analisa Perhitungan Emisi dan Kualitas Udara pada persimpangan Jl Raya Kebonagung Jl Raya Wagir Minggu 18 Mei 2025	87
Tabel 4.36 Interpretasi Koefisien Korelasi	89
Tabel 4.37 Rekapitulasi Analisis Korelasi nilai NO ₂ dan Tundaan Minggu 18 Mei 2025	89
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Analisis Korelasi nilai CO dan Tundaan Minggu 18 Mei 2025	91
Tabel 4.39 Rekapitulasi Analisis Korelasi nilai NO ₂ Kamis 8 Mei 2025	93
Tabel 4.40 Rekapitulasi Analisis Korelasi nilai CO Kamis 8 Mei 2025	93
Tabel 4.41 Data geometri simpang APILL	95
Tabel 4.42 Konfigurasi waktu sinyal	96
Tabel 4.43 Formulir SA-2 Perhitungan arus lalu lintas periode pagi penerapan alternatif	96
Tabel 4.44 Formulir SA-2 Waktu Merah Semua dan Waktu Hijau Hilang Total	97
Tabel 4.45 Tabel perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan periode pagi penerapan alternatif	89
Tabel 4.46 Tabel perhitungan kinerja simpang periode pagi penerapan alternatif	100
Tabel 4.47 Analisa kinerja alternatif pada Simpang Tiga Jl Raya Kebonagung Jl Raya Wagir periode pagi, Siang dan Sore	101
Tabel 4.48 Lebar pendekat dan tipe simpang pada alternatif II	101
Tabel 4.49 Kapasitas simpang pada alternatif II	101
Tabel 4.50 Kinerja lalu lintas pada alternatif II	102
Tabel 4.51 Hasil analisa penerapan alternatif II	102
Tabel 4.52 Data Kendaraan Per Tahun	103
Tabel 4.53 Lebar pendekat dan tipe simpang untuk prediksi 5 tahun yang akan datang	104
Tabel 4.54 Tabel Perhitungan kapasitas simpang untuk prediksi 5 tahun	

yang akan datang.....	104
Tabel 4.55 Kinerja lalu lintas simpang untuk prediksi 5 tahun yang akan datang.....	105
Tabel 4.56 Rekap kinerja simpang untuk 5 tahun yang akan datang.....	105