

**ANALISIS PENANGANAN DAMPAK KEMACETAN LALU LINTAS PADA
SIMPANG TAK BERSINYAL JL. WADUNG ASRI – JL. BREBEK — JL.
GEDONG MASJID, KABUPATEN SIDOARJO DENGAN PEDOMAN
KAPASITAS JALAN INDONESIA (PKJI) 2023**

TUGAS AKHIR



OLEH :

IZZUL MUHAMAD HASYIR R.

NPM. 21035010017

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR**

2026

**ANALISIS PENANGANAN DAMPAK KEMACETAN LALU LINTAS PADA
SIMPANG TAK BERSINYAL JL. WADUNG ASRI – JL. BREBEK — JL.
GEDONG MASJID, KABUPATEN SIDOARJO DENGAN METODE PKJI
2023**

TUGAS AKHIR



OLEH :

IZZUL MUHAMAD HASYIR R.

NPM. 21035010017

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2026

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENANGANAN DAMPAK KEMACETAN LALU LINTAS PADA
SIMPANG TAK BERSINYAL JL. WADUNG ASRI – JL. BREBEK – JL.
GEDONG MASJID, KABUPATEN SIDOARJO DENGAN METODE PKJI 2023**

Disusun oleh:

IZZUL MUHAMAD HASYIR RACHMAN

NPM. 21035010017

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains**

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

pada Hari Jum’at, 14 Agustus 2026

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

Nugroho Utomo, ST., M.T.

NIP/NPT: 19750117 202121 1 00 2

Achmad Dzulfiqar Alfiansyah, S.T., M.T.

NIP. 19940511 202203 1 00 9

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Sipil**

Dr. Ir. Hendrata Wibisana, MT

NIP. 19651208 199103 1 00 1

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M. P.

NIP. 19650403 199103 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Izzul Muahamad Hasyir Rachman
NPM : 21035010017
Program : Sarjana(S1)/~~Magister (S2)~~ / ~~Doktor (S3)~~
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/~~Tesis/Disertasi~~* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/~~Tesis/Desertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Agustus 2026

Yang Membuat pernyataan




Izzul Muahamad Hasyir Rachman
NPM. 21035010017

**ANALISIS PENANGANAN DAMPAK KEMACETAN LALU LINTAS PADA
SIMPANG TAK BERSINYAL JL. WADUNG ASRI – JL. BREBEK — JL.
GEDONG MASJID, KABUPATEN SIDOARJO DENGAN METODE PKJI 2023**

Disusun oleh:

Izzul Muhamad Hasyir Rachman
21035010017

ABSTRAK

Peningkatan volume lalu lintas dari tahun ke tahun dapat menyebabkan penurunan kinerja simpang, terutama pada simpang tak bersinyal dengan pergerakan kendaraan yang tinggi. Simpang Jl. Wadung Asri–Jl. Brebek–Jl. Gedong Masjid, Kabupaten Sidoarjo merupakan simpang tak bersinyal yang memiliki volume lalu lintas cukup tinggi sehingga berpotensi mengalami peningkatan tundaan dan antrean. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang pada kondisi eksisting dan umur rencana serta mengevaluasi alternatif penanganan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Data penelitian diperoleh melalui survei lapangan selama empat hari pada periode jam puncak pagi, siang, dan sore, meliputi data geometrik dan volume lalu lintas. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi eksisting memiliki derajat kejenuhan (Dj) sebesar 0,88 dengan tundaan rata-rata sebesar 15,16 detik/SMP. Pada umur rencana, nilai Dj meningkat menjadi 1,11 yang menunjukkan penurunan kinerja simpang akibat pertumbuhan lalu lintas. Alternatif penanganan berupa penerapan simpang bersinyal empat fase dan bundaran menghasilkan nilai Dj masing-masing sebesar 1,14 dan 1,33. Oleh karena itu, dilakukan upaya pelebaran geometri pada pendekat simpang. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa simpang bersinyal empat fase dengan pelebaran menghasilkan Dj sebesar 0,79, sedangkan bundaran dengan pelebaran menghasilkan Dj sebesar 1,07. Berdasarkan hasil tersebut, simpang bersinyal empat fase yang didukung pelebaran geometri merupakan alternatif penanganan yang paling efektif untuk meningkatkan kinerja simpang pada tahun rencana.

Kata Kunci: Kinerja Simpang, Simpang Tak Bersinyal, Simpang Bersinyal, Bundaran, PKJI 2023

**ANALYSIS OF TRAFFIC CONGESTION IMPACT MANAGEMENT AT THE
UNSIGNALIZED INTERSECTION OF WADUNG ASRI ROAD – BREBEK ROAD
– GEDONG MASJID ROAD, SIDOARJO REGENCY USING THE PKJI 2023
METHOD**

Compiled by :

**Izzul Muhamad Hasyir Rachman
21035010017**

ABSTRACT

The continuous increase in traffic volume over the years may lead to a decline in intersection performance, particularly at unsignalized intersections with high traffic demand. The intersection of Jl. Wadung Asri–Jl. Brebek–Jl. Gedong Masjid, Sidoarjo Regency, is an unsignalized intersection with relatively high traffic volumes, making it susceptible to increased delays and queues. This study aims to analyze the intersection performance under existing conditions and during the design period, as well as to evaluate alternative improvement measures based on the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023. The research data were obtained through field surveys conducted over four days during peak morning, midday, and afternoon periods, including geometric and traffic volume data. The results indicate that under existing conditions, the degree of saturation (D_j) is 0.88, with an average delay of 15.16 seconds/SMP. During the design period, the degree of saturation increases to 1.11, indicating a decline in intersection performance due to traffic growth. Improvement alternatives involving the implementation of a four-phase signalized intersection and a roundabout resulted in degrees of saturation of 1.14 and 1.33, respectively. Therefore, geometric widening of the intersection approaches was considered as an additional improvement measure. The evaluation results show that the four-phase signalized intersection combined with geometric widening achieves a degree of saturation of 0.79, while the roundabout combined with geometric widening results in a degree of saturation of 1.07. Based on these results, the four-phase signalized intersection supported by geometric widening is considered the most effective improvement alternative for enhancing intersection performance during the design period.

Keywords: *Intersection Performance, Unsignalized Intersection, Signalized Intersection, Roundabout Intersection, PKJI 2023*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas berkah dan petunjuk-Nya yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Analisis Penanganan Dampak Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Jl. Wadung Asri – Jl. Brebek – Jl. Gedong Masjid, Kabupaten Sidoarjo dengan metode PKJI 2023 ” dengan lancar. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi tugas akademik dan sebagai syarat kelulusan pendidikan Strata (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis mengakui bahwa keberhasilan Tugas Akhir ini berkat bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Nugroho Utomo, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing atas ketersediaan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan ide-ide dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
5. Bapak Achmad Dzulfiqar Alfiansyah ST., MT., selaku Dosen Pembimbing atas waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan ide-ide dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

6. Segenap dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan bekal dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
7. Orang tua tercinta serta seluruh keluarga yang telah banyak memberikan kasih sayang, do’a, dan motivasi untuk semangat kepada penulis.
8. Segenap teman-teman mahasiswa/mahasiswi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah bahu membahu melewati masa-masa perkuliahan.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan kelemahan yang ada. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi semua pihak.

Surabaya, 14 Agustus 2026

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Terdahulu.....	7
2.2 Persimpangan.....	17
2.3 Variabel pada Persimpangan.....	19
2.4 Simpang Tak Bersinyal (<i>Unsignalized Intersection</i>).....	20
2.4.1 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal.....	21
2.4.2 Kinerja Simpang tak bersiyal	29
2.4.3 Prosedur Perhitungan Kapasitas Simpang Tak Bersinyal	33
2.5 Simpang Bersinyal (<i>Signalized Intersection</i>)	36
2.5.1 Kapasitas Simpang Bersinyal	38
2.5.2 Kinerja Lalu Lintas Simpang Bersinyal	49
2.5.3 Prosedur Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal.....	54

2.6	Jalanan	55
2.5.4	Kapasitas Bagian Jalanan	59
2.5.5	Kinerja Bagian Jalanan.....	70
2.5.6	Prosedur Perhitungan Kapasitas	72
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		74
3.1	Identifikasi Permasalahan	74
3.2	Studi Literatur	75
3.3	Pengumpulan Data	77
3.3.1	Data Primer.....	78
3.3.2	Data Sekunder	79
3.4	Analisis Data	80
3.4.1	Analisis Data Primer.....	80
3.4.2	Analisis Data Sekunder	82
3.5	Optimalisasi Kinerja Simpang	83
3.6	Bagan Alir Penelitian	86
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		88
4.1	Data Survei Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal.....	88
4.2	Data Geometri Simpang.....	89
4.3	Data Survei Volume Lalu Lintas Dalam Kend/Jam.....	90
4.4	Data Survei Volume Lalu Lintas Dalam SMP/Jam	97
4.5	Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Dalam SMP /Jam.....	109
4.6	Evaluasi Simpang Tak Bersinyal	111
4.6.1	Arus Lalu Lintas	111
4.6.2	Kapasitas Dan Kinerja Simpang Tak Berssinyal.....	114

4.7	Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Pada Umur Rencana 5 Tahun	121
4.7.1	Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan	122
4.7.2	Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Umur 5 Tahun Rencana	131
4.8	Penanganan Simpang Dengan Perencanaan 4 Fase Sinyal	141
4.8.1	Data Geometri.....	142
4.8.2	Arus Lalu Lintas	142
4.8.3	Waktu Hijau dan Waktu Merah Semua	144
4.8.4	Kinerja Simpang	147
4.8.5	Tundaan Simpang	150
4.9	Penanganan Simpang Dengan Perencanaan Bundaran	153
4.9.1	Data Geometri.....	153
4.9.2	Arus Lalu Lintas	154
4.9.3	Kapasitas Bundaran	158
4.9.4	Kinerja Lalu Lintas	160
4.10	Penanganan Simpang Dengan 4 Fase Sinyal Dan pelebaran Jalan	162
4.10.1	Data Geometri.....	163
4.10.2	Waktu Hijau dan Waktu Merah Semua	169
4.10.3	Kinerja Simpang	169
4.10.4	Tundaan Simpang	172
4.11	Penanganan Simpang Dengan Bundaran Dan pelebaran Jalan	175
4.11.1	Data Geometri.....	175
4.11.2	Kapasitas Bundaran	177
4.11.3	Kinerja Lalu Lintas	179
4.12	Rekapitulasi Kinerja Simpang	181

BAB V KESIMPULAN.....	185
5.1 Kesimpulan	185
5.2 Saran.....	186
DAFTAR PUSTAKA	188

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Persimpangan Jl. Wadung Asri – Jl. Brebek – Jl. Gedong Masjid Kabupaten Sidoarjo Sumber: Goggle Maps.....	6
Gambar 2.1 Tipe Simpang 422M Sumber: Dokumen Pribadi.....	19
Gambar 2.2 Penentuan Jumlah Lajur Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indoonesia (PKJI 2023).....	22
Gambar 2.3 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (F_{LP}) Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	24
Gambar 2.4 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BK_i}) Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	27
Gambar 2.5 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BK_a}) Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	28
Gambar 2.6 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	29
Gambar 2.7 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari D_j Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	31
Gambar 2.8 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor sebagai Fungsi dari D_j Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	32
Gambar 2.9 Peluang antrian (P_{ar}^0) pada simpang sebagai fungsi dari D_j Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	33
Gambar 2.10 Urutan waktu menyala isyarat pada pengaturan APILL dua fase Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	37
Gambar 2.11 Pendekar dan sub-pendekar Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	39

Gambar 2.12 Penentuan Tipe Pendekat Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	40
Gambar 2.13 Lebar Pendekat dengan dan tanpa Pulau Lalu Lintas Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	41
Gambar 2.14 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	46
Gambar 2.15 Tipikal Bagian Jalinan.....	56
Gambar 2.16 Paramater Geometrik Baginan Jalinan.....	61
Gambar 2.17 Tipikal Baku Bundaran	62
Gambar 2.18 Penentuan faktor W_W	64
Gambar 2.19 Penentuan Faktor W_E/W_W	65
Gambar 2.20 Penentuan faktor P_W	65
Gambar 2.21 Penetuan Faktor W_W/L_W	66
Gambar 2.22 Grafik Peluang Antrian	71
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	87
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Eksisting Simpang Sumber: Dokumen Pribadi	90
Gambar 4.2 Grafik Voluime Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke-1	98
Gambar 4.3 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-1	99
Gambar 4.4 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-1	100
Gambar 4.5 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke-2.....	101
Gambar 4.6 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-2.....	102
Gambar 4.7 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-2.....	103
Gambar 4.8 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke 3	104
Gambar 4.9 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-3	105

Gambar 4.10 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-3.....	106
Gambar 4.11 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke-4.....	107
Gambar 4.12 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-4.....	108
Gambar 4.13 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-4.....	109
Gambar 4.14 Pertumbuhan Kendaraan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022-2024.....	122
Gambar 4.15 Grafik Pertumbuhan Sepeda Motor Tahun 2022-2024	123
Gambar 4.16 Perkiraan Pertumbuhan Sepeda Motor Tahun 2025-2030	124
Gambar 4.17 Grafik Pertumbuhan Mobil Penumpang Tahun 2022-2024.....	126
Gambar 4.18 Perkiraan Pertumbuhan Mobil Penumpang Tahun 2025-2030	127
Gambar 4.19 Grafik Pertumbuhan Truk Tahun 2022-2024	129
Gambar 4.20 Perkiraan Pertumbuhan Truk Tahun 2025-2030	130
Gambar 4.21 Diagram isyarat APILL Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	147
Gambar 4.22 Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran.....	153
Gambar 4.23 Bagian – Bagian Jalan.....	163
Gambar 4.24 Geometri Simpang Kondisi Eksisting.....	164
Gambar 4.25 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Barat (Eksisting)	164
Gambar 4.26 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Utara (Eksisting)	165
Gambar 4.27 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Timur (Eksisting)	165
Gambar 4.28 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Selatan 1 (Eksisting) ...	165
Gambar 4.29 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Selatan 2 (Eksisting) ...	166
Gambar 4.30 Geometri Simpang Setelah Pelebaran.....	166
Gambar 4.31 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Barat (Pelebaran).....	167

Gambar 4.32 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Utara (Pelebaran)	167
Gambar 4.33 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Timur (Pelebaran)	167
Gambar 4.34 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Selatan 1 (Pelebaran) ..	168
Gambar 4.35 Diagram isyarat APILL Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Dengan Pelebaran)	169
Gambar 4.36 Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan.....	175
Gambar 4. 37 Geometri Eksisting Simpang.	182
Gambar 4. 38 Geometri Simpang dengan Pelebaran.....	183

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kode Tipe Simpang.....	22
Tabel 2.3 Faktor Koreksi Median pada Jalan Mayor.....	24
Tabel 2.4 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}).....	25
Tabel 2.5 Tipe Lingkungan Jalan.....	25
Tabel 2.6 Kriteria Kelas Hambatan Samping	26
Tabel 2.7 F_{HS} Sebagai Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan R_{ktb}	26
Tabel 2.8 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI}) Dalam Bentuk Persamaan ..	28
Tabel 2.9 Nilai EMP untuk MP, KS, dan SM	30
Tabel 2.10 Nilai Normal Waktu Antar Hijau	38
Tabel 2.11 Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)	50
Tabel 2.12 Rentang Variasi Data Empiris Untuk Variabel Masukan	57
Tabel 2.13 Ukuran Baku Beberapa Tipe Bundaran	62
Tabel 2.14 Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	66
Tabel 2.15 Kelas Tipe Lingkungan Jalan.....	67
Tabel 2.16 Kelas Hambatan Samping	68
Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tidak Bermotor.....	69
Tabel 4.1 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari ke-1 jam puncak pagi.....	91
Tabel 4.2 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-1 Jam Puncak Siang.....	91

Tabel 4.3 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-1 Jam Puncak Sore	92
Tabel 4.4 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-2 Jam Puncak Pagi.....	92
Tabel 4.5 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-2 Jam Puncak Siang.....	93
Tabel 4.6 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-2 Jam Puncak Sore	93
Tabel 4.7 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-3 Jam Puncak Pagi.....	94
Tabel 4.8 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-3 Jam Puncak Siang.....	94
Tabel 4.9 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-3 Jam Puncak Sore	95
Tabel 4.10 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-4 Jam Puncak Pagi.....	95
Tabel 4.11 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-4 Jam Puncak Siang.....	96
Tabel 4.12 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-4 Jam Puncak Sore	96
Tabel 4.13 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-1 Jam Puncak Pagi.....	97
Tabel 4.14 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-1 Jam Puncak Siang.....	98

Tabel 4.15 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari ke-1 jam puncak sore.....	99
Tabel 4.16 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-2 Jam Puncak Pagi.....	100
Tabel 4.17 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-2 Jam Puncak Siang.....	101
Tabel 4.18 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-2 Jam Puncak Sore	102
Tabel 4.19 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-3 Jam Puncak Pagi.....	103
Tabel 4.20 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-3 Jam Puncak Siang.....	104
Tabel 4.21 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-3 Jam Puncak Sore	105
Tabel 4.22 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-4 Jam Puncak Pagi.....	106
Tabel 4.23 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-4 Jam Puncak Siang.....	107
Tabel 4.24 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brebek Hari Ke-4 Jam Puncak Sore	108
Tabel 4.25 Data Survei Lalu Lintas Tertinggi Dikalikan Dengan Faktor	
Ekuivalensi.....	110
Tabel 4.26 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan	
Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Eksisting)	114

Tabel 4.27 Nilai Perhitungan Kapasitas Dan Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Gebong Masjid – Jalan Raya Brebek (Eksisting)	121
Tabel 4.28 Pertumbuhan Kendaraan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022-2024.....	122
Tabel 4.29 Perkiraan Pertumbuhan Sepeda Motor (SM) Tahun 2025-2030.....	124
Tabel 4.30 Perkiraan Pertumbuhan Mobil Penumpang (MP) Tahun 2025-2030.....	127
Tabel 4.31 Perkiraan PertumbuhanTruk Tahun 2025-2030	130
Tabel 4.32 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2026	132
Tabel 4.33 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2026	133
Tabel 4.34 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2027	134
Tabel 4.35 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2027	135
Tabel 4.36 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2028	136
Tabel 4.37 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2028	137
Tabel 4.38 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2029	138
Tabel 4.39 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2029	139

Tabel 4.40 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2030	140
Tabel 4.41 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2030	141
Tabel 4.42 Data Geometri Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid.....	142
Tabel 4.43 Arus Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	143
Tabel 4.44 Hasil Perhitungan Rasio Belok Kanan Dan Rasio Belok Kiri Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek.....	144
Tabel 4.45 Waktu Merah Semua (WMS) Dan Waktu Hijau Hilang (WHH) Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	146
Tabel 4.46 Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid.....	150
Tabel 4.47 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	152
Tabel 4.48 Hasil Perhitungan Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran.....	154
Tabel 4.49 Arus Lalu Lintas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Raya Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran	157
Tabel 4.50 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran.....	159

Tabel 4.51 Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran..	162
Tabel 4.52 Data Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Setelah Pelebaran	168
Tabel 4.53 Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Dengan Pelebaran) Tahun Ke- 5.....	172
Tabel 4.54 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Dengan Pelebaran) Tahun Ke- 5.....	174
Tabel 4.55 Hasil Perhitungan Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan Tahun Ke-5.....	176
Tabel 4.56 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan Tahun Ke-5.....	178
Tabel 4.57 Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan Tahun Ke-5	181
Tabel 4.58 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Simpang.....	184

**ANALISIS PENANGANAN DAMPAK KEMACETAN LALU LINTAS PADA
SIMPANG TAK BERSINYAL JL. WADUNG ASRI – JL. BREBEK — JL.
GEDONG MASJID, KABUPATEN SIDOARJO DENGAN METODE PKJI 2023**

Disusun oleh:

Izzul Muhamad Hasyir Rachman
21035010017

ABSTRAK

Peningkatan volume lalu lintas dari tahun ke tahun dapat menyebabkan penurunan kinerja simpang, terutama pada simpang tak bersinyal dengan pergerakan kendaraan yang tinggi. Simpang Jl. Wadung Asri–Jl. Brebek–Jl. Gedong Masjid, Kabupaten Sidoarjo merupakan simpang tak bersinyal yang memiliki volume lalu lintas cukup tinggi sehingga berpotensi mengalami peningkatan tundaan dan antrean. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang pada kondisi eksisting dan umur rencana serta mengevaluasi alternatif penanganan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Data penelitian diperoleh melalui survei lapangan selama empat hari pada periode jam puncak pagi, siang, dan sore, meliputi data geometrik dan volume lalu lintas. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi eksisting memiliki derajat kejenuhan (D_j) sebesar 0,88 dengan tundaan rata-rata sebesar 15,16 detik/SMP. Pada umur rencana, nilai D_j meningkat menjadi 1,11 yang menunjukkan penurunan kinerja simpang akibat pertumbuhan lalu lintas. Alternatif penanganan berupa penerapan simpang bersinyal empat fase dan bundaran menghasilkan nilai D_j masing-masing sebesar 1,14 dan 1,33. Oleh karena itu, dilakukan upaya pelebaran geometri pada pendekat simpang. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa simpang bersinyal empat fase dengan pelebaran menghasilkan D_j sebesar 0,79, sedangkan bundaran dengan pelebaran menghasilkan D_j sebesar 1,07. Berdasarkan hasil tersebut, simpang bersinyal empat fase yang didukung pelebaran geometri merupakan alternatif penanganan yang paling efektif untuk meningkatkan kinerja simpang pada tahun rencana.

Kata Kunci: Kinerja Simpang, Simpang Tak Bersinyal, Simpang Bersinyal, Bundaran, PKJI 2023

**ANALYSIS OF TRAFFIC CONGESTION IMPACT MANAGEMENT AT THE
UNSIGNALIZED INTERSECTION OF WADUNG ASRI ROAD – BREBEK ROAD
– GEDONG MASJID ROAD, SIDOARJO REGENCY USING THE PKJI 2023
METHOD**

Compiled by :

**Izzul Muhamad Hasyir Rachman
21035010017**

ABSTRACT

The continuous increase in traffic volume over the years may lead to a decline in intersection performance, particularly at unsignalized intersections with high traffic demand. The intersection of Jl. Wadung Asri–Jl. Brebek–Jl. Gedong Masjid, Sidoarjo Regency, is an unsignalized intersection with relatively high traffic volumes, making it susceptible to increased delays and queues. This study aims to analyze the intersection performance under existing conditions and during the design period, as well as to evaluate alternative improvement measures based on the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023. The research data were obtained through field surveys conducted over four days during peak morning, midday, and afternoon periods, including geometric and traffic volume data. The results indicate that under existing conditions, the degree of saturation (D_j) is 0.88, with an average delay of 15.16 seconds/SMP. During the design period, the degree of saturation increases to 1.11, indicating a decline in intersection performance due to traffic growth. Improvement alternatives involving the implementation of a four-phase signalized intersection and a roundabout resulted in degrees of saturation of 1.14 and 1.33, respectively. Therefore, geometric widening of the intersection approaches was considered as an additional improvement measure. The evaluation results show that the four-phase signalized intersection combined with geometric widening achieves a degree of saturation of 0.79, while the roundabout combined with geometric widening results in a degree of saturation of 1.07. Based on these results, the four-phase signalized intersection supported by geometric widening is considered the most effective improvement alternative for enhancing intersection performance during the design period.

Keywords: *Intersection Performance, Unsignalized Intersection, Signalized Intersection, Roundabout Intersection, PKJI 2023*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas berkah dan petunjuk-Nya yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Analisis Penanganan Dampak Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Jl. Wadung Asri – Jl. Brebek – Jl. Gedong Masjid, Kabupaten Sidoarjo dengan metode PKJI 2023 ” dengan lancar. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi tugas akademik dan sebagai syarat kelulusan pendidikan Strata (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis mengakui bahwa keberhasilan Tugas Akhir ini berkat bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Nugroho Utomo, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing atas ketersediaan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan ide-ide dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
5. Bapak Achmad Dzulfiqar Alfiansyah ST., MT., selaku Dosen Pembimbing atas waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan ide-ide dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

6. Segenap dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan bekal dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
7. Orang tua tercinta serta seluruh keluarga yang telah banyak memberikan kasih sayang, do’a, dan motivasi untuk semangat kepada penulis.
8. Segenap teman-teman mahasiswa/mahasiswi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah bahu membahu melewati masa-masa perkuliahan.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan kelemahan yang ada. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi semua pihak.

Surabaya, 14 Agustus 2026

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Terdahulu.....	7
2.2 Persimpangan	17
2.3 Variabel pada Persimpangan.....	19
2.4 Simpang Tak Bersinyal (<i>Unsignalized Intersection</i>)	20
2.4.1 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal.....	21
2.4.2 Kinerja Simpang tak bersiyal	29
2.4.3 Prosedur Perhitungan Kapasitas Simpang Tak Bersinyal	33
2.5 Simpang Bersinyal (<i>Signalized Intersection</i>)	36
2.5.1 Kapasitas Simpang Bersinyal	38
2.5.2 Kinerja Lalu Lintas Simpang Bersinyal	49
2.5.3 Prosedur Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal.....	54

2.6	Jalanan	55
2.5.4	Kapasitas Bagian Jalanan	59
2.5.5	Kinerja Bagian Jalanan.....	70
2.5.6	Prosedur Perhitungan Kapasitas	72
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		74
3.1	Identifikasi Permasalahan	74
3.2	Studi Literatur	75
3.3	Pengumpulan Data	77
3.3.1	Data Primer.....	78
3.3.2	Data Sekunder	79
3.4	Analisis Data	80
3.4.1	Analisis Data Primer.....	80
3.4.2	Analisis Data Sekunder	82
3.5	Optimalisasi Kinerja Simpang	83
3.6	Bagan Alir Penelitian	86
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		88
4.1	Data Survei Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal.....	88
4.2	Data Geometri Simpang.....	89
4.3	Data Survei Volume Lalu Lintas Dalam Kend/Jam.....	90
4.4	Data Survei Volume Lalu Lintas Dalam SMP/Jam	97
4.5	Data Volume Lalu Lintas Tertinggi Dalam SMP /Jam.....	109
4.6	Evaluasi Simpang Tak Bersinyal	111
4.6.1	Arus Lalu Lintas	111
4.6.2	Kapasitas Dan Kinerja Simpang Tak Berssinyal.....	114

4.7	Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Pada Umur Rencana 5 Tahun	121
4.7.1	Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan	122
4.7.2	Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Umur 5 Tahun Rencana	131
4.8	Penanganan Simpang Dengan Perencanaan 4 Fase Sinyal	141
4.8.1	Data Geometri.....	142
4.8.2	Arus Lalu Lintas	142
4.8.3	Waktu Hijau dan Waktu Merah Semua	144
4.8.4	Kinerja Simpang	147
4.8.5	Tundaan Simpang	150
4.9	Penanganan Simpang Dengan Perencanaan Bundaran	153
4.9.1	Data Geometri.....	153
4.9.2	Arus Lalu Lintas	154
4.9.3	Kapasitas Bundaran	158
4.9.4	Kinerja Lalu Lintas	160
4.10	Penanganan Simpang Dengan 4 Fase Sinyal Dan pelebaran Jalan	162
4.10.1	Data Geometri.....	163
4.10.2	Waktu Hijau dan Waktu Merah Semua	169
4.10.3	Kinerja Simpang	169
4.10.4	Tundaan Simpang	172
4.11	Penanganan Simpang Dengan Bundaran Dan pelebaran Jalan	175
4.11.1	Data Geometri.....	175
4.11.2	Kapasitas Bundaran	177
4.11.3	Kinerja Lalu Lintas	179
4.12	Rekapitulasi Kinerja Simpang	181

BAB V KESIMPULAN.....	185
5.1 Kesimpulan	185
5.2 Saran.....	186
DAFTAR PUSTAKA.....	188

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Persimpangan Jl. Wadung Asri – Jl. Brebek – Jl. Gedong Masjid Kabupaten Sidoarjo Sumber: Goggle Maps.....	6
Gambar 2.1 Tipe Simpang 422M Sumber: Dokumen Pribadi.....	19
Gambar 2.2 Penentuan Jumlah Lajur Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indoonesia (PKJI 2023).....	22
Gambar 2.3 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (F_{LP}) Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	24
Gambar 2.4 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BK_i}) Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	27
Gambar 2.5 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BK_a}) Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	28
Gambar 2.6 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	29
Gambar 2.7 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari D_j Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	31
Gambar 2.8 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor sebagai Fungsi dari D_j Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	32
Gambar 2.9 Peluang antrian ($P_{ar}\%$) pada simpang sebagai fungsi dari D_j Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	33
Gambar 2.10 Urutan waktu menyala isyarat pada pengaturan APILL dua fase Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	37
Gambar 2.11 Pendekar dan sub-pendekar Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	39

Gambar 2.12 Penentuan Tipe Pendekat Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).....	40
Gambar 2.13 Lebar Pendekat dengan dan tanpa Pulau Lalu Lintas Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	41
Gambar 2.14 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023)	46
Gambar 2.15 Tipikal Bagian Jalinan.....	56
Gambar 2.16 Paramater Geometrik Baginan Jalinan.....	61
Gambar 2.17 Tipikal Baku Bundaran	62
Gambar 2.18 Penentuan faktor W_w	64
Gambar 2.19 Penentuan Faktor W_E/W_w	65
Gambar 2.20 Penentuan faktor P_w	65
Gambar 2.21 Penetuan Faktor W_w/L_w	66
Gambar 2.22 Grafik Peluang Antrian	71
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	87
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Eksisting Simpang Sumber: Dokumen Pribadi	90
Gambar 4.2 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke-1	98
Gambar 4.3 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-1	99
Gambar 4.4 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-1.....	100
Gambar 4.5 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke-2.....	101
Gambar 4.6 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-2.....	102
Gambar 4.7 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-2.....	103
Gambar 4.8 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke 3	104
Gambar 4.9 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-3	105

Gambar 4.10 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-3.....	106
Gambar 4.11 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Pagi Hari Ke-4.....	107
Gambar 4.12 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Siang Hari Ke-4.....	108
Gambar 4.13 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Sore Hari Ke-4.....	109
Gambar 4.14 Pertumbuhan Kendaraan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022-2024.....	122
Gambar 4.15 Grafik Pertumbuhan Sepeda Motor Tahun 2022-2024	123
Gambar 4.16 Perkiraan Pertumbuhan Sepeda Motor Tahun 2025-2030	124
Gambar 4.17 Grafik Pertumbuhan Mobil Penumpang Tahun 2022-2024.....	126
Gambar 4.18 Perkiraan Pertumbuhan Mobil Penumpang Tahun 2025-2030	127
Gambar 4.19 Grafik Pertumbuhan Truk Tahun 2022-2024	129
Gambar 4.20 Perkiraan Pertumbuhan Truk Tahun 2025-2030	130
Gambar 4.21 Diagram isyarat APILL Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	147
Gambar 4.22 Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran.....	153
Gambar 4.23 Bagian – Bagian Jalan.....	163
Gambar 4.24 Geometri Simpang Kondisi Eksisting.....	164
Gambar 4.25 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Barat (Eksisting)	164
Gambar 4.26 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Utara (Eksisting)	165
Gambar 4.27 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Timur (Eksisting)	165
Gambar 4.28 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Selatan 1 (Eksisting) ...	165
Gambar 4.29 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Selatan 2 (Eksisting) ...	166
Gambar 4.30 Geometri Simpang Setelah Pelebaran.....	166
Gambar 4.31 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Barat (Pelebaran).....	167

Gambar 4.32 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Utara (Pelebaran)	167
Gambar 4.33 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Timur (Pelebaran)	167
Gambar 4.34 Potongan Melintang Geometri Simpang Sisi Selatan 1 (Pelebaran) ..	168
Gambar 4.35 Diagram isyarat APILL Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Dengan Pelebaran)	169
Gambar 4.36 Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan.....	175
Gambar 4. 37 Geometri Eksisting Simpang.	182
Gambar 4. 38 Geometri Simpang dengan Pelebaran	183

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kode Tipe Simpang.....	22
Tabel 2.3 Faktor Koreksi Median pada Jalan Mayor.....	24
Tabel 2.4 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}).....	25
Tabel 2.5 Tipe Lingkungan Jalan.....	25
Tabel 2.6 Kriteria Kelas Hambatan Samping	26
Tabel 2.7 F_{HS} Sebagai Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan R_{ktb}	26
Tabel 2.8 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI}) Dalam Bentuk Persamaan ..	28
Tabel 2.9 Nilai EMP untuk MP, KS, dan SM	30
Tabel 2.10 Nilai Normal Waktu Antar Hijau	38
Tabel 2.11 Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)	50
Tabel 2.12 Rentang Variasi Data Empiris Untuk Variabel Masukan	57
Tabel 2.13 Ukuran Baku Beberapa Tipe Bundaran	62
Tabel 2.14 Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	66
Tabel 2.15 Kelas Tipe Lingkungan Jalan.....	67
Tabel 2.16 Kelas Hambatan Samping.....	68
Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tidak Bermotor.....	69
Tabel 4.1 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari ke-1 jam puncak pagi.....	91
Tabel 4.2 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-1 Jam Puncak Siang.....	91

Tabel 4.3 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-1 Jam Puncak Sore	92
Tabel 4.4 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-2 Jam Puncak Pagi.....	92
Tabel 4.5 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-2 Jam Puncak Siang.....	93
Tabel 4.6 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-2 Jam Puncak Sore	93
Tabel 4.7 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-3 Jam Puncak Pagi.....	94
Tabel 4.8 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-3 Jam Puncak Siang.....	94
Tabel 4.9 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-3 Jam Puncak Sore	95
Tabel 4.10 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-4 Jam Puncak Pagi.....	95
Tabel 4.11 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-4 Jam Puncak Siang.....	96
Tabel 4.12 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-4 Jam Puncak Sore	96
Tabel 4.13 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-1 Jam Puncak Pagi.....	97
Tabel 4.14 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya	
Brek Hari Ke-1 Jam Puncak Siang.....	98

Tabel 4.15 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari ke-1 jam puncak sore.....	99
Tabel 4.16 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-2 Jam Puncak Pagi.....	100
Tabel 4.17 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-2 Jam Puncak Siang.....	101
Tabel 4.18 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-2 Jam Puncak Sore	102
Tabel 4.19 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-3 Jam Puncak Pagi.....	103
Tabel 4.20 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-3 Jam Puncak Siang.....	104
Tabel 4.21 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-3 Jam Puncak Sore	105
Tabel 4.22 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-4 Jam Puncak Pagi.....	106
Tabel 4.23 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-4 Jam Puncak Siang.....	107
Tabel 4.24 Hasil survei Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek Hari Ke-4 Jam Puncak Sore	108
Tabel 4.25 Data Survei Lalu Lintas Tertinggi Dikalikan Dengan Faktor Ekuivalensi.....	110
Tabel 4.26 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Eksisting)	114

Tabel 4.27 Nilai Perhitungan Kapasitas Dan Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Gebong Masjid – Jalan Raya Brebek (Eksisting)	121
Tabel 4.28 Pertumbuhan Kendaraan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022-2024.....	122
Tabel 4.29 Perkiraan Pertumbuhan Sepeda Motor (SM) Tahun 2025-2030.....	124
Tabel 4.30 Perkiraan Pertumbuhan Mobil Penumpang (MP) Tahun 2025-2030.....	127
Tabel 4.31 Perkiraan Pertumbuhan Truk Tahun 2025-2030	130
Tabel 4.32 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2026	132
Tabel 4.33 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2026	133
Tabel 4.34 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2027	134
Tabel 4.35 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2027	135
Tabel 4.36 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2028	136
Tabel 4.37 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2028	137
Tabel 4.38 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2029	138
Tabel 4.39 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2029	139

Tabel 4.40 Nilai Perhitungan Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2030	140
Tabel 4.41 Formulir S-II Simpang Tak Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Tahun 2030	141
Tabel 4.42 Data Geometri Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid.....	142
Tabel 4.43 Arus Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	143
Tabel 4.44 Hasil Perhitungan Rasio Belok Kanan Dan Rasio Belok Kiri Jalan Wadung Asri – Jalan Gedong Masjid – Jalan Raya Brebek.....	144
Tabel 4.45 Waktu Merah Semua (WMS) Dan Waktu Hijau Hilang (WHH) Pada Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	146
Tabel 4.46 Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid.....	150
Tabel 4.47 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid	152
Tabel 4.48 Hasil Perhitungan Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran.....	154
Tabel 4.49 Arus Lalu Lintas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Raya Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran	157
Tabel 4.50 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran.....	159

Tabel 4.51 Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran..	162
Tabel 4.52 Data Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Setelah Pelebaran	168
Tabel 4.53 Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Dengan Pelebaran) Tahun Ke- 5.....	172
Tabel 4.54 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang Bersinyal Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid (Dengan Pelebaran) Tahun Ke- 5.....	174
Tabel 4.55 Hasil Perhitungan Geometri Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan Tahun Ke-5.....	176
Tabel 4.56 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan Tahun Ke-5.....	178
Tabel 4.57 Hasil Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Simpang Jalan Wadung Asri – Jalan Brebek – Jalan Gedong Masjid Dengan Perencanaan Bundaran Dan Pelebaran Jalan Tahun Ke-5	181
Tabel 4.58 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Simpang.....	184