

TUGAS AKHIR
EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DAN
FASILITAS PERLENGKAPAN JALAN DI SIMPANG
WADUNG ASRI, SIDOARJO



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD FATHUR ROZY

NIM: 03121014

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA
SURABAYA
2026

LEMBAR PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI SENIN, 09 FEBRUARI 2026**

**Judul Tugas Akhir : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
DAN FASILITAS PERLENGKAPAN JALAN DI
SIMPANG WADUNG ASRI, SIDOARJO**

**Disusun Oleh : MUHAMMAD FATHUR ROZY
NIM : 03121014
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

**Tim penguji terdiri:
1. Ketua Penguji**

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil**


Dr. Ir. H. SRI WIWOHO MUDI NARKO,
S.T., M.T., IPM.
NIDN: 0720127002


RONNY DURROTUN NASIHEN, S.T., M.T.
NIDN. 0720127002

2. Sekretaris Penguji


Dr. ADHI MUHTADI, S.T., S.E., M.Si., M.T.
NIDN: 0703128205


IRFAN PRAWITO, M.T., M.M., IPM.
NIDN. 0706056601

3. Anggota Penguji


Dr. Ir. KOESPIADI, M.T., M.H.
NIDN: 0701046501

TUGAS AKHIR
EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DAN
FASILITAS PERLENGKAPAN JALAN DI SIMPANG
WADUNG ASRI, SIDOARJO

Disusun Oleh:

MUHAMMAD FATHUR ROZY
NIM: 03121014

Diajukan guna memenuhi persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjan Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya

Surabaya, 24 September 2025
Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Dr. ADHI MUHTADI, S.T., S.E., M. Si., M.T
NIDN: 0703128205

TUGAS AKHIR
EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DAN
FASILITAS PERLENGKAPAN JALAN DI SIMPANG
WADUNG ASRI, SIDOARJO

Disusun Oleh:

MUHAMMAD FATHUR ROZY
NIM: 03121014

Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan

Surabaya, 02 Desember 2025
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. ADHI MUHTADI, S.T., S.E., M. Si., M.T
NIDN: 0703128205

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya:

Nama : MUHAMMAD FATHUR ROZY
NIM : 03121014
JUDUL TUGAS AKHIR : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
DAN FASILITAS PERLENGKAPAN JALAN DI
SIMPANG WADUNG ASRI, SIDOARJO

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 09 Februari 2026
Yang membuat pernyataan



Nama: Muhammad Fathur Rozy
NIM: 03121014

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sebagai manusia saya menyadari akan adanya keterbatasan, kekurangan dan kesalahan. Namun saya telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik agar Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dengan harapan. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, saudara-saudara saya tercinta, sebagai penyemangat terbesar bagi saya, dan yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materil serta do'anya.
2. Bapak Dr. Ir. Adi Prawito, M.T., M.M., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya.
3. Bapak Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
4. Bapak Dr. Adhi Muhtadi S.T., S.E., M. Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, saran serta dorongan yang sangat berarti kepada penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.
5. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Narotama
6. Kepada Agung, Dera, Nabilla, dan Nani yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Harapan saya semoga Tugas Akhir ini bisa memenuhi syarat dan tujuan yang dikehendaki, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DAN FASILITAS PERLENGKAPAN JALAN DI SIMPANG WADUNG ASRI, SIDOARJO

ABSTRAK

Pertumbuhan kendaraan di Kabupaten Sidoarjo (2,85% untuk mobil penumpang dan sejenisnya serta sepeda motor 3,02%) per tahun yang mengakibatkan penurunan kinerja simpang dan peningkatan konflik lalu lintas. Untuk analisis kinerja persimpangan tak bersinyal menggunakan PKJI 2023. Pengumpulan data akan dilakukan pada 2 hari (*weekday*) dan (*weekend*) pada jam 07.00 - 09.00, 11.00 - 13.00 dan 16.00 - 18.00 WIB. Data fasilitas perlengkapan jalan dilakukan pada radius 200 meter dari simpang, serta data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kab. Sidoarjo dan angkutan jalan digunakan untuk evaluasi kinerja simpang tak bersinyal dan kemungkinan pembangunan simpang tak sebidang apabila kinerja simpang tak bersinyal lebih kecil dari *C* pada 10 tahun yang akan datang. Dari Hasil Penelitian kinerja pada simpang tak bersinyal Wadung Asri tahun 2025 didapat derajat kejenuhan sebesar 1,03, dan semakin meningkat sampai tahun 2035 dengan nilai sebesar 1,29. Maka dari itu simpang Wadung Asri perlu dilakukan peningkatan kinerja dengan dilakukan penambahan simpang tak sebidang dari arah Utara ke Selatan dan sebaliknya. Tipe jalan yang digunakan adalah 2/2-TT dengan lebar jalur sebesar 7 meter. Kinerja simpang tak sebidang dengan rekayasa sampai tahun 2035 didapat derajat kejenuhan sebesar untuk arah Utara ke Selatan sebesar 0,67, dan dari arah Selatan ke Utara sebesar 0,54. Kinerja simpang tak bersinyal setelah dilakukan penambahan simpang tak sebidang didapat nilai derajat kejenuhan yang $<0,85$. Maka dengan penambahan simpang tak sebidang merupakan solusi yang dapat meningkatkan kinerja simpang Wadung Asri kedepannya.

Kata kunci: Simpang Tak Bersinyal, Simpang Tak Sebidang, Fasilitas Perlengkapan Jalan, PKJI 2023

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF UNSIGNALIZED INTERSECTION AND ROAD EQUIPMENT FACILITIES AT THE WADUNG ASRI INTERSECTION, SIDOARJO

ABSTRACT

The growth of vehicles in Sidoarjo Regency (2.85% for passenger cars and the like and 3.02% for motorcycles) per year has resulted in a decrease in intersection performance and an increase in traffic conflicts. For the analysis of the performance of unsignalized intersections using PKJI 2023. Data collection will be carried out on 2 days (weekdays) and (weekends) at 07.00 - 09.00, 11.00 - 13.00 and 16.00 - 18.00 WIB. Data on road equipment facilities is carried out within a radius of 200 meters from the intersection, as well as data from the Regional Spatial Plan (RTRW) of Sidoarjo Regency and road transportation are used to evaluate the performance of unsignalized intersections and the possibility of building unsignalized intersections if the performance of unsignalized intersections is less than C in the next 10 years. From the results of the performance research at the Wadung Asri unsignalized intersection in 2025, the degree of saturation was 1.03, and it increased until 2035 with a value of 1.29. Therefore, the Wadung Asri intersection needs to be improved in performance by adding an at-grade intersection from North to South and vice versa. The type of road used is 2/2-TT with a lane width of 7 meters. The performance of the at-grade intersection with engineering until 2035 obtained a degree of saturation of 0.67 for the North to South direction, and 0.54 from South to North direction. The performance of the unsignalized intersection after the addition of an at-grade intersection obtained a degree of saturation of <0.85 . Therefore, the addition of an at-grade intersection is a solution that can improve the performance of the Wadung Asri intersection in the future.

Keywords: Unsignalized Intersections, Non-Level Intersections, Road Equipment Facilities, PKJI 2023

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	4
1.7 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 <i>Research Gap</i>	21
2.3 Jalan.....	22
2.3.1 Ruang Jalan.....	22
2.3.2 Status Jalan.....	24
2.4 Fasilitas Perlengkapan Jalan.....	25
2.4.1 Marka Jalan.....	26
2.4.2 Rambu Lalu Lintas.....	31
2.4.3 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	34
2.5 Simpang Tak Bersinyal.....	35
2.5.1 Definisi.....	35
2.5.2 Analisis Evaluasi Simpang.....	35
2.5.3 Kapasitas (C).....	37
2.5.4 Kapasitas Dasar (C_0).....	37
2.5.5 Arus Lalu Lintas (q).....	38
2.5.6 Derajat Kejenuhan (D_f).....	38
2.5.7 Tundaan (T).....	39
2.5.8 Peluang Antrian (P_a).....	40
2.6 Kapasitas Jalan.....	41
2.6.1 Kapasitas (C).....	41
2.6.2 Kapasitas Dasar (C_0).....	42

2.6.3	Arus Lalu Lintas (q)	42
2.6.4	Lebar Lajur (L_f).....	43
2.6.5	Derajat Kejenuhan (D_f)	43
2.7	Tingkat Pelayanan (<i>Level Of Service</i>)	44
2.8	Simpang Tak Sebidang.....	44
2.9	Dampak Kemacetan Lalu Lintas	45
2.9.1	Kerugian Ekonomi	45
2.9.2	Polusi Udara	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		46
3.1	Prosedur Penelitian.....	46
3.2	Lingkup Penelitian	47
3.2.1	Data Penelitian	47
3.2.2	Alat Pengumpulan Data	49
3.2.3	Pengumpulan Data	49
3.2.4	Analisis Data	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Pengumpulan Data Primer.....	52
4.1.1	Geometrik Simpang	52
4.1.2	Kondisi Lingkungan Simpang	54
4.1.3	Fasilitas Perlengkapan Jalan	55
4.1.4	Angkutan Jalan.....	55
4.2	Pengumpulan Data Sekunder	56
4.2.1	Jumlah Penduduk Kabupaten Sidoarjo	56
4.2.2	Jumlah Kendaraan Terdaftar Kabupaten Sidoarjo	56
4.2.3	Rencana Tata Ruang Wilayah.....	56
4.3	Analisis Pertumbuhan.....	57
4.3.1	Pertumbuhan Jumlah Penduduk.....	57
4.3.2	Pertumbuhan Jumlah Kendaraan.....	59
4.4	Analisis Simpang Tak Bersinyal	65
4.4.1	Arus Lalu Lintas.....	65
4.4.2	Kapasitas Tahun (2025)	70
4.4.3	Kinerja Tahun (2025).....	74
4.4.4	Kapasitas Tahun (2030)	76
4.4.5	Kinerja Tahun (2030).....	77
4.4.6	Kapasitas Tahun (2035)	77
4.4.7	Kinerja Tahun (2035).....	78
4.4.8	Rekapitulasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	78
4.5	Analisis Simpang Tak Sebidang.....	79
4.5.1	Arus Lalu Lintas.....	79
4.5.2	Kapasitas Tahun (2025)	80
4.5.3	Kinerja Tahun (2025).....	84
4.5.4	Kapasitas Tahun (2030)	84
4.5.5	Kinerja Tahun (2030).....	85
4.5.6	Kapasitas Tahun (2035)	85

4.5.7	Kinerja Tahun (2035).....	86
4.5.8	Rekapitulasi Kinerja Simpang Tak Sebidang	86
4.6	Perbandingan Kinerja Simpang.....	86
4.6.1	Kapasitas Simpang.....	86
4.6.2	Kinerja Simpang	87
4.6.3	Rekapitulasi Kinerja Simpang	87
4.7	Analisis Kerugian Akibat Polusi Udara	87
4.7.1	Estimasi Kerugian.....	88
4.8	Analisis Ruang Jalan	89
4.9	Optimalisasi Fasilitas Perlengkapan Jalan.....	90
BAB V PENUTUP.....		91
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran Pengembangan.....	92
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN.....		96



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi Terdahulu	6
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	7
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	8
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	9
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	10
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	11
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	12
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	13
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	14
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	15
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	16
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	17
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	18
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	19
Tabel 2.1 Referensi Terdahulu (lanjutan)	20
Tabel 2.2 <i>Research Gap</i> Simpang Tak Bersinyal	21
Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4	37
Tabel 2.4 Nilai emp Untuk (KS), (MP) dan (SM)	38
Tabel 2.5 Kapasitas Dasar (C_0)	42
Tabel 2.6 Nilai emp Untuk Tipe Jalan Tak Terbagi	42
Tabel 2.8 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur, FC_{LJ}	43
Tabel 2.9 Klasifikasi Tingkat Pelayanan (<i>Level Of Service</i>)	44
Tabel 4.1 Data Geometrik Simpang	52
Tabel 4.2 Kondisi Lingkungan Simpang	54
Tabel 4.3 Jumlah Penduduk Kabupaten Tahun (2021 – 2024)	56
Tabel 4.4 Jumlah Kendaraan Terdaftar di Kabupaten Sidoarjo Tahun (2022-2024)	56
Tabel 4.5 Hasil Penelitian Pertumbuhan Penduduk Kab. Sidoarjo	59
Tabel 4.6 Hasil Pertumbuhan Sepeda Motor (SM)	60
Tabel 4.6 Hasil Pertumbuhan Sepeda Motor (SM) (lanjutan)	61
Tabel 4.7 Hasil Penelitian Pertumbuhan Mobil Penumpang (MP)	62
Tabel 4.7 Hasil Penelitian Pertumbuhan Mobil Penumpang (MP) (lanjutan)	63
Tabel 4.8 Hasil Penelitian Pertumbuhan Kendaraan Sedang (KS)	64
Tabel 4.8 Hasil Penelitian Pertumbuhan Kendaraan Sedang (KS) (lanjutan)	65
Tabel 4.9 Perhitungan Arus Lalu Lintas Jalan <i>Minor</i>	65
Tabel 4.10 Perhitungan Arus Lalu Lintas Jalan <i>Mayor</i>	66
Tabel 4.11 Arus Lalu Lintas Puncak Sore Simpang Wadung Asri	66
Tabel 4.12 Arus Lalu Lintas Puncak Pagi Simpang Wadung Asri	67
Tabel 4.13 Arus Lalu Lintas Puncak Siang Simpang Wadung Asri	68
Tabel 4.14 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas	69
Tabel 4.15 Lebar Pendekat Simpang	70

Tabel 4.16 Faktor Koreksi Median Pada Jalan <i>Mayor</i> (F_M).....	71
Tabel 4.17 Faktor Koreksi Ukuran Kota F_{Uk}	71
Tabel 4.18 Tipe Lingkungan Jalan.....	72
Tabel 4.19 Kriteria Kelas Hambatan Samping	72
Tabel 4.20 F_{HS} Sebagai Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB}	72
Tabel 4.20 F_{HS} Sebagai Fungsi Dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB} (lanjutan).....	73
Tabel 4.21 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan <i>Minor</i> F_{Mi}	73
Tabel 4.22 Perhitungan Kapasitas C (2025).....	74
Tabel 4.23 Perhitungan Kinerja Samping (2025)	76
Tabel 4.24 Perhitungan Kapasitas C (2030).....	77
Tabel 4.25 Perhitungan Kinerja Samping (2030)	77
Tabel 4.26 Perhitungan Kapasitas C (2035).....	78
Tabel 4.27 Perhitungan Kinerja Samping (2035)	78
Tabel 4.28 Rekapitulasi Kinerja Samping (2025 – 2035).....	78
Tabel 4.29 Perhitungan Arus Lalu Lintas Samping Tak Sebidang (2025)	79
Tabel 4.30 Perhitungan Arus Lalu Lintas Samping Tak Sebidang (2030)	80
Tabel 4.31 Perhitungan Arus Lalu Lintas Samping Tak Sebidang (2035)	80
Tabel 4.32 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Tipe Jalan Tak Terbagi.....	81
Tabel 4.33 Pembobotan Hambatan Samping.....	81
Tabel 4.34 Frekuensi Hambatan Samping.....	81
Tabel 4.34 Frekuensi Hambatan Samping (lanjutan).....	82
Tabel 4.35 Kriteria Kelas Hambatan Samping	82
Tabel 4.36 Faktor Koreksi KHS Pada Jalan Dengan Bahu.....	82
Tabel 4.36 Faktor Koreksi KHS Pada Jalan Dengan Bahu (lanjutan)	83
Tabel 4.37 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota F_{Uk}	83
Tabel 4.38 Perhitungan Kapasitas (C) Ruas Tahun (2025).....	83
Tabel 4.39 Perhitungan Kapasitas (C) Ruas Tahun (2030).....	84
Tabel 4.40 Perhitungan Kapasitas (C) Ruas Tahun (2035).....	85
Tabel 4.41 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Samping Tak Sebidang	86
Tabel 4.42 Kapasitas Samping Tak Bersinyal	87
Tabel 4.43 Kinerja Samping Tak Bersinyal.....	87
Tabel 4.44 Rekapitulasi Perbandingan Kinerja Samping Tak Bersinyal.....	87
Tabel 4.45 Kesesuaian Geometrik Eksisting Samping Terhadap Ruang Jalan	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Potongan Melintang Ruang-ruang Jalan	23
Gambar 2.2 Matrik Ruang Jalan dan Garis Sempadan	24
Gambar 2.3 Marka Membujur Garis Utuh.....	27
Gambar 2.4 Marka Membujur Garis Putus - putus	27
Gambar 2.5 Marka Melintang Pada Persimpangan Dengan APILL.....	28
Gambar 2.6 Marka Melintang Berupa Garis Berhenti Dengan Tulisan “STOP” .	29
Gambar 2.7 Marka Melintang Berupa Garis Ganda Putus-putus	30
Gambar 2.8 Marka Melintang Apabila Tidak Dilengkapi dengan Rambu Larangan	30
Gambar 2.10 Contoh Rambu Peringatan	32
Gambar 2.11 Contoh Rambu Larangan	32
Gambar 2.12 Contoh Rambu Perintah	33
Gambar 2.13 APILL Lampu 3 (Tiga) Warna.....	34
Gambar 2.14 APILL Lampu 2 (Dua) Warna	34
Gambar 2.15 APILL Lampu 1 (Satu) Warna.....	35
Gambar 2.16 Bagan Alir Analisis Evaluasi Simpang	36
Gambar 2.17 Peluang Antrian P_a , % Pada Simpang Sebagai Fungsi Dari D_j	41
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> /Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	46
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> /Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir (lanjutan).....	47
Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Simpang.....	53
Gambar 4.2 Kondisi Simpang Wadung Asri.....	53
Gambar 4.7 Angkot <i>Lyn</i> H4.....	55
Gambar 4.8 Grafik Pertumbuhan Penduduk Kab. Sidoarjo.....	58
Gambar 4.9 Grafik Pertumbuhan Sepeda Motor (SM)	60
Gambar 4.10 Grafik Pertumbuhan Mobil Penumpang (MP).....	62
Gambar 4.11 Grafik Pertumbuhan Kendaraan Sedang (KS)	64
Gambar 4.12 Grafik Arus Lalu Lintas Puncak Sore Simpang Wadung Asri.....	67
Gambar 4.13 Grafik Arus Lalu Lintas Puncak Pagi Simpang Wadung Asri.....	68
Gambar 4.14 Grafik Arus Lalu Lintas Puncak Siang Simpang Wadung Asri.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kondisi Fasilitas Perlengkapan Jalan Eksisting	96
Lampiran 2 Layout Kondisi Lingkungan Simpang Wadung Asri	99
Lampiran 3 Formulir Survei Lalu Lintas	100
Lampiran 4 Data Survei Lalu Lintas Simpang Wadung Asri	104
Lampiran 5 Perhitungan emp Lalu Lintas.....	112
Lampiran 6 Perhitungan Lalu Lintas Tahun (2025 – 2035).....	124
Lampiran 7 <i>Layout</i> Simpang Wadung Asri	127

