

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA  
PERSIMPANGAN JALAN KAPASARI - JALAN SIMOKERTO  
DAN JALAN KENJERAN - JALAN KAPASAN KOTA  
SURABAYA**



**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)**

**Disusun Oleh:**

**ELANG MULIA WAHYU IRAWAN  
NPM. 17035010012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

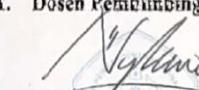
**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA  
PERSIMPANGAN JALAN KAPASARI - JALAN SIMOKERTO DAN  
JALAN KENJERAN - JALAN KAPASAN KOTA SURABAYA**

**Disusun Oleh :**  
**Elang Mulia Wahyu Irawan**  
**NPM. 17035010012**

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Pengaji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Fada hari Senin, 23 Januari 2023

**Pembimbing :**

**1. Dosen Pembimbing Utama**

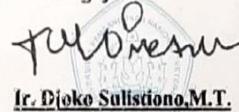
  
**Nugroho Utomo, S.T., M.T.**  
NIP3K.197501172021211082

**Tim Pengaji :**

**1. Pengaji I**

  
**Ibra Shalichin, S.T., M.T.**  
NIP/NPT.197109162021211004

**2. Pengaji II**

  
**Ir. Dr. Eko Sulistiono, M.T.**

**3. Pengaji III**

  
**Masliyah, S.T., M.T.**  
NIDN. 0708116701

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Teknik**

  
**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**

NIP. 19650403 199103 2 001

## **SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Elang Mulia Wahyu Irawan  
NIM : 17035010012  
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Sipil  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran – Jalan Kapasan Kota Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 24 Januari 2023

Yang Menyatakan



(Elang Mulia Wahyu Irawan)

# **EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN KAPASARI - JALAN SIMOKERTO DAN JALAN KENJERAN - JALAN KAPASAN KOTA SURABAYA**

**Elang Mulia Wahyu Irawan**

**NPM. 17035010012**

## **ABSTRAK**

Pertumbuhan suatu kawasan diikuti meningkatnya perkembangan sektor sarana transportasi dan diperlukan perbaikan pada sektor prasarana jalan sehingga transportasi dapat berjalan dengan baik. Simpang didefinisikan sebagai wilayah dimana terdapat dua atau lebih ruas jalan bergabung atau bersimpangan, termasuk fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya sehingga menjadikan simpang sebagai tempat terjadinya titik konflik dan tempat kemacetan. Simpang bersinyal yang terletak di Kota Surabaya ini menghubungkan antara Jalan Kapasari–Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran–Jalan Kapasan dimana pada saat mendekati jam sibuk (*peak hour*) memiliki intensitas antrian yang sangat tinggi. Tingginya volume lalu lintas yang terjadi pada persimpangan tersebut membuat sering terjadi kemacetan panjang ataupun tingginya waktu tunggu antrian, sehingga dapat menimbulkan masalah lalu lintas yang terjadi pada persimpangan tersebut. Adapun jenis kendaraan yang melewati persimpangan tersebut yang berasal dari berbagai jenis kendaraan, diantaranya kendaraan roda dua, roda empat hingga kendaraan berat. Lokasi penelitian yang dipilih tersebut merupakan tempat yang ramai bukan hanya karena daerah dengan memiliki kapasitas penduduk tinggi, namun juga karena lokasi penelitian berdekatan dengan kawasan pertokoan, kawasan perkantoran, kawasan bisnis, dan juga kawasan pendidikan.

Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 dengan analisis data berupa perhitungan kapasitas, derajat kejemuhan, panjang antrian dan tundaan.

Berdasarkan penelitian pada kondisi eksisting diperoleh volume kapasitas Jalan Kapasan sebesar 1356 skr/jam, kapasitas Jalan Kenjeran 5761 skr/jam, kapasitas Jalan Kapasari sebesar 1323 skr/jam, kapasitas Jalan Simokerto sebesar 2293 skr/jam, hasil tundaan rata-rata kondisi eksisting berada pada 43,9 det.skr dengan keterangan *level of service* (LOS) B dengan keterangan arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas dan pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan. Hasil perhitungan pada perbaikan umur rencana 5 tahun diperoleh hasil tundaan rata-rata sebesar 48,2 det.skr yang termasuk dalam kategori tingkat pelayanan atau *level of service* (LOS) C dengan keterangan arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

**Kata kunci:** Jalan, Simpang Bersinyal, Volume kendaraan, Lalu Lintas, PKJI 2014

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, ridho, lindungan, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal pada Persimpangan Jalan Kapasari - Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran - Jalan Kapasan Kota Surabaya”. Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepadabagai pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Wahyu Kartini, MT., selaku dosen wali Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ibnu Solichin, ST, MT., selaku dosen konsentrasi bidang transportasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Nugroho Utomo, ST, MT., selaku dosen konsentrasi bidang transportasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

6. Segenap dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang berguna.
7. Kedua orang tua tercinta dan adik perempuan, yang telah memberikan doa dan semangatnya.
8. Segenap teman-teman mahasiswa/i Angkatan 2017 Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah bahu-membahu dalam melewati masa-masa perkuliahan.
9. Dan terima kasih kepada pihak-pihak lainnya yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi para generasi penerus Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 25 Januari 2023

Elang Mulia Wahyu Irawan

## **DAFTAR ISI**

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Lokasi Penelitian .....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Studi Terdahulu.....	6
2.2 Pengertian Umum Persimpangan.....	12
2.3 Simpang Bersinyal .....	13
2.4 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal.....	15
2.4.1 Data Masukan Lalu Lintas .....	16
2.4.2 Penggunaan Isyarat Lalu Lintas .....	17

2.4.3 Penentuan Waktu Isyarat Lalu Lintas .....	20
2.4.4 Kapasitas Simpang APILL.....	28
2.4.5 Derajat Kejenuhan ( $D_J$ ) Simpang Bersinyal.....	29
2.4.6 Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal .....	29
2.4.7 Penilaian Kinerja Arus Lalu Lintas .....	32
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1 Identifikasi Masalah .....	34
3.2 Studi Literatur.....	34
3.3 Pengumpulan Data .....	37
3.3.1 Data Primer.....	37
3.3.2 Data Sekunder .....	37
3.4 Analisis Data .....	38
3.5 Kesimpulan.....	39
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	40
<b>BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	41
4.2 Data Hasil Survei Volume Lalu Lintas .....	42
4.3 Data Volume Lalu Lintas Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran – Jalan Kapasan Kota Surabaya.....	46
4.3.1 Hasil Survei Pada Lengan Simpang Kapasan .....	47

4.3.2 Hasil Survei Pada Lengan Simpang Kenjeran .....	51
4.3.3 Hasil Survei Pada Lengan Simpang Kapasari.....	55
4.3.4 Hasil Survei Pada Lengan Simpang Simokerto .....	59
4.3.5 Hasil Perhitungan Ekivalen Data Kendaraan (skr/jam) .....	62
4.4 Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting.....	64
4.5 Analisa Lalu Lintas Simpang Bersinyal Eksisting Pada Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).....	78
4.6 Analisa Pertumbuhan Kendaraan dan Penduduk di Kota Surabaya Untuk Umur Rencana 5 Tahun .....	87
4.7 Perhitungan Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Umur Rencana 5 Tahun .....	97
4.8 Perhitungan Kinerja Lalu Lintas Simpang Bersinyal Umur Rencana 5 Tahun Pada Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).....	116
4.9 Evaluasi Perbaikan Simpang Bersinyal Umur Rencana 5 Tahun .....	125
4.9.1 Pembatasan Kendaraan Berat Dengan <i>Law Traffic Enforcement</i> .....	126
4.9.2 Desain Geometrik Simpang Bersinyal .....	128
4.9.3 Optimalisasi Waktu Siklus Simpang Bersinyal .....	136
4.10 Ringkasan Hasil Analisa Data dan Pembahasan.....	148
4.10.1 Hasil Survei Lapangan.....	148
4.10.2 Lokasi Pengambilan Data .....	148
4.10.3 Hasil Analisa Perhitungan Simpang Bersinyal .....	149

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	150
5.1 Kesimpulan.....	150
5.2 Saran .....	152
DAFTAR PUSTAKA .....	153

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Klasifikasi Jenis Kendaraan .....	18
<b>Tabel 2.2</b>	Nilai Normal Waktu Antar Hijau.....	19
<b>Tabel 2.3</b>	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{UK}$ ) .....	24
<b>Tabel 2.4</b>	Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Simpang .....	25
<b>Tabel 2.5</b>	Tabel Penilaian Pelayanan Kinerja Arus Lalu Lintas .....	34
<b>Tabel 4.1</b>	Data Geometrik Simpang Bersinyal Berdasar Hasil Survei .....	43
<b>Tabel 4.2</b>	Data Statistik Pertumbuhan Penduduk .....	45
<b>Tabel 4.3</b>	Data Statistik Pertumbuhan Kendaraan .....	46
<b>Tabel 4.4</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasan pada Hari Sabtu 22 Januari 2022.....	47
<b>Tabel 4.5</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasan pada Hari Minggu 23 Januari 2022 .....	47
<b>Tabel 4.6</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasan pada Hari Selasa 25 Januari 2022.....	48
<b>Tabel 4.7</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasan pada Hari Rabu 26 Januari 2022 .....	49
<b>Tabel 4.8</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasan pada Hari Kamis 27 Januari 2022 .....	49
<b>Tabel 4.9</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kenjeran pada Hari Sabtu 22 Januari 2022.....	51
<b>Tabel 4.10</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kenjeran pada Hari Minggu 23 Januari 2022 .....	51

<b>Tabel 4.11</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kenjeran pada Hari Selasa 25 Januari 2022.....	52
<b>Tabel 4.12</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kenjeran pada Hari Rabu 26 Januari 2022 .....	53
<b>Tabel 4.13</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kenjeran pada Hari Kamis 27 Januari 2022 .....	53
<b>Tabel 4.14</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasari pada Hari Sabtu 22 Januari 2022.....	55
<b>Tabel 4.15</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasari pada Hari Minggu 23 Januari 2022 .....	55
<b>Tabel 4.16</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasari pada Hari Selasa 25 Januari 2022.....	56
<b>Tabel 4.17</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasari pada Hari Rabu 26 Januari 2022 .....	57
<b>Tabel 4.18</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Jalan Kapasari pada Hari Kamis 27 Januari 2022 .....	57
<b>Tabel 4.19</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Simokerto pada Hari Sabtu 22 Januari 2022.....	59
<b>Tabel 4.20</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Simokerto pada Hari Minggu 23 Januari 2022 .....	59
<b>Tabel 4.21</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Simokerto pada Hari Selasa 25 Januari 2022.....	60
<b>Tabel 4.22</b>	Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Simokerto pada Hari Rabu 26 Januari 2022 .....	61

<b>Tabel 4.23</b> Total Arus Kendaraan Pada Lengan Simpang Simokerto pada Hari Kamis 27 Januari 2022 .....	61
<b>Tabel 4.24</b> Hasil Ekivalen Untuk Menghitung skr/jam pada Lengan Simpang Kapasari pada Hari Sabtu 25 Januari 2022.....	63
<b>Tabel 4.25</b> Nilai Arus Lalu Lintas pada simpang bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran – Jalan Kapasan Kota Surabaya .	65
<b>Tabel 4.26</b> Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran – Jalan Kapasan.....	67
<b>Tabel 4.27</b> Hasil Survei Hambatan Samping pada Lengan Simpang Jalan Kapasari Hari Selasa 21 Juni 2022 (Puncak Pagi).....	68
<b>Tabel 4.28</b> Hasil Survei Hambatan Samping pada Lengan Simpang Jalan Kapasari Hari Selasa 21 Juni 2022 (Puncak Siang).....	68
<b>Tabel 4.29</b> Hasil Survei Hambatan Samping pada Lengan Simpang Jalan Kapasari Hari Selasa 21 Juni 2022 (Puncak Sore) .....	69
<b>Tabel 4.30</b> Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( $F_{BK_a}$ ) .....	72
<b>Tabel 4.31</b> Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{BK_i}$ ) .....	73
<b>Tabel 4.32</b> Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	74
<b>Tabel 4.33</b> Hasil Perhitungan Rasio Arus Pada Selasa 25 Januari 2022 Jam Puncak Sore (16.00 – 17.00 WIB).....	75
<b>Tabel 4.34</b> Hasil Perhitungan Nilai H Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	76
<b>Tabel 4.35</b> Hasil Perhitungan Kapasitas pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran .....	77

<b>Tabel 4.36</b> Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Pada Puncak Sore.....	77
<b>Tabel 4.37</b> Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau ( $N_Q$ ) Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	79
<b>Tabel 4.38</b> Lebar Masuk Pada Setiap Lengan Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	80
<b>Tabel 4.39</b> Hasil Perhitungan Panjang Antrian (PA) Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	80
<b>Tabel 4.40</b> Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	81
<b>Tabel 4.41</b> Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	81
<b>Tabel 4.42</b> Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata simpang bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	82
<b>Tabel 4.43</b> Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	84

<b>Tabel 4.44</b> Hasil Perhitungan Tundaan Rata – Rata Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	84
<b>Tabel 4.45</b> Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	85
<b>Tabel 4.46</b> Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Eksisting pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	86
<b>Tabel 4.47</b> Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Surabaya .....	87
<b>Tabel 4.48</b> Data Jumlah Penduduk Kota Surabaya.....	88
<b>Tabel 4.49</b> Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Ringan Menggunakan Metode <i>Forecasting</i> .....	89
<b>Tabel 4.50</b> Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Berat Menggunakan Metode <i>Forecasting</i> .....	91
<b>Tabel 4.51</b> Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Sepeda Motor Menggunakan Metode <i>Forecasting</i> .....	93
<b>Tabel 4.52</b> Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Tak Bermotor Menggunakan Metode <i>Forecasting</i> .....	94
<b>Tabel 4.53</b> Hasil Perhitungan Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode <i>Forecasting</i> .....	96
<b>Tabel 4.54</b> Data Arus Lalu Lintas Jam Puncak Sore Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya .	98
<b>Tabel 4.55</b> Persentase Faktor Pertumbuhan Kendaraan Kota Surabaya Hingga Tahun 2026 .....	98

<b>Tabel 4.56</b> Perhitungan Kendaraan Melintas pada Jam Puncak Sore Untuk Umur Rencana 5 Tahun (2026) .....	101
<b>Tabel 4.57</b> Arus Lalu Lintas Jam Puncak Sore Pada Umur Rencana 5 Tahun.....	102
<b>Tabel 4.58</b> Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar pada simpang bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran – Jalan Kapasan.....	104
<b>Tabel 4.59</b> Hasil Perhitungan Hambatan Samping pada Lengan Simpang Jalan Kapasari (Puncak Pagi).....	105
<b>Tabel 4.60</b> Hasil Perhitungan Hambatan Samping pada Lengan Simpang Jalan Kapasari (Puncak Siang).....	105
<b>Tabel 4.61</b> Hasil Perhitungan Hambatan Samping pada Lengan Simpang Jalan Kapasari (Puncak Sore) .....	106
<b>Tabel 4.62</b> Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( $F_{BK_a}$ ) .....	109
<b>Tabel 4.63</b> Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{BK_i}$ ) .....	110
<b>Tabel 4.64</b> Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	111
<b>Tabel 4.65</b> Hasil Perhitungan Rasio Arus Pada Selasa 25 Januari 2022 Jam Puncak Sore (16.00 – 17.00 WIB).....	112
<b>Tabel 4.66</b> Fase Waktu Siklus Umur Rencana 5 Tahun Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran .....	112
<b>Tabel 4.67</b> Hasil Perhitungan Nilai H Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	114
<b>Tabel 4.68</b> Hasil Perhitungan Kapasitas Umur Rencana pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran .....	115

<b>Tabel 4.69</b> Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Pada Puncak Sore.....	116
<b>Tabel 4.70</b> Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau ( $N_Q$ ) Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	117
<b>Tabel 4.71</b> Lebar Masuk Pada Setiap Lengan Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	118
<b>Tabel 4.72</b> Hasil Perhitungan Panjang Antrian (PA) Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	118
<b>Tabel 4.73</b> Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	119
<b>Tabel 4.74</b> Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	120
<b>Tabel 4.75</b> Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	121
<b>Tabel 4.76</b> Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik Umur Rencana 5 Tahun Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya .....	122

<b>Tabel 4.77</b> Hasil Perhitungan Tundaan Rata – Rata Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Untuk Umur Rencana 5 Tahun .....	123
<b>Tabel 4.78</b> Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Untuk Umur Rencana 5 Tahun .....	124
<b>Tabel 4.79</b> Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Eksisting pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Untuk Umur Rencana 5 Tahun .....	125
<b>Tabel 4.80</b> Hasil Ekivalen Arus Lalu Lintas Dengan Pembatasan Operasional Kendaraan Berat .....	128
<b>Tabel 4.81</b> Optimalisasi Geometrik Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	130
<b>Tabel 4.82</b> Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Setelah Perbaikan.....	131
<b>Tabel 4.83</b> Hasil Perhitungan Arus Jenuh pada Puncak Sore Setelah Perbaikan ...	132
<b>Tabel 4.84</b> Hasil Perhitungan Rasio Arus Pada Simpang Bersinyal Setelah Perbaikan .....	133
<b>Tabel 4.85</b> Hasil Perhitungan Nilai H Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Setelah Perbaikan .....	134
<b>Tabel 4.86</b> Hasil Perhitungan Kapasitas pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Setelah Perbaikan.....	135

<b>Tabel 4.87</b> Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Setelah Perbaikan.....	136
<b>Tabel 4.88</b> Kapasitas Simpang Besinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Menggunakan Waktu Siklus yang Disesuaikan .....	137
<b>Tabel 4.89</b> Hasil Perbaikan Awal Isyarat Lampu Hijau ( $N_Q$ ) Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	139
<b>Tabel 4.90</b> Lebar Masuk Pada Setiap Lengan Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	140
<b>Tabel 4.91</b> Hasil Perhitungan Panjang Antrian (PA) Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	141
<b>Tabel 4.92</b> Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	141
<b>Tabel 4.93</b> Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	142
<b>Tabel 4.94</b> Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	143

<b>Tabel 4.95</b> Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	145
<b>Tabel 4.96</b> Hasil Perhitungan Tundaan Rata – Rata Pada Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya.....	145
<b>Tabel 4.97</b> Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Untuk Perbaikan Umur Rencana 5 Tahun .....	146
<b>Tabel 4.98</b> Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Simokerto dan Jalan Kapasan – Kenjeran Kota Surabaya Perbaikan Umur Rencana 5 Tahun .....	147

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Lokasi Simpang Palima Jalan Kapasari- Jalan Simokerto dan Jalan Kenjeran - Jalan Kapasan Kota Surabaya .....	6
<b>Gambar 2.1</b>	Sketsa gerakan pada persimpangan .....	14
<b>Gambar 2.2</b>	Durasi waktu menyalin Isyarat pada pengaturan alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL dua fase .....	16
<b>Gambar 2.3</b>	Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan ....	20
<b>Gambar 2.4</b>	Penentuan Tipe Pendekat .....	22
<b>Gambar 2.5</b>	Lebar pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas.....	23
<b>Gambar 2.6</b>	Faktor penyesuaian untuk belok kanan ( $F_{BK_a}$ ) pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk ...	25
<b>Gambar 2.7</b>	Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri ( $F_{BK_i}$ ) untuk pendekat tipe tipe P, ditentukan oleh $L_M$ .....	26
<b>Gambar 2.8</b>	Faktor penyesuaian untuk kelandaian ( $F_G$ ).....	28
<b>Gambar 2.9</b>	Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir ( $F_P$ ) .....	28
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	42
<b>Gambar 4.1</b>	Layout Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kapasan – Jalan Kenjeran Kota Surabaya.....	41
<b>Gambar 4.2</b>	Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian ( $F_G$ ).....	71
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Kota Surabaya Tahun 2017 – Tahun 2021 .....	88
<b>Gambar 4.4</b>	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Ringan Tahun 2022 – 2025.....	89
<b>Gambar 4.5</b>	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Berat Tahun 2022 – 2025 .....	91
<b>Gambar 4.6</b>	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Sepeda Motor Tahun 2022 – 2025.	93

<b>Gambar 4.7</b>	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Tak Bermotor Tahun 2022 – 2025.	95
<b>Gambar 4.8</b>	Grafik Pertumbuhan Penduduk Tahun 2022 – 2025 .....	96
<b>Gambar 4.9</b>	Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian ( $F_G$ ).....	108
<b>Gambar 4.10</b>	Sketsa Fase Simpang Bersinyal Umur Rencana 5 Tahun.....	113
<b>Gambar 4.11</b>	Kondisi Simpang Bersinyal Dengan Penambahan Rambu - Rambu Jam Operasional Kendaraan Berat.....	127
<b>Gambar 4.12</b>	<i>Layout</i> Kondisi Eksisting Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kapasan – Jalan Kenjeran .....	129
<b>Gambar 4.13</b>	Layout Geometrik Rencana Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kapasan – Jalan Kenjeran .....	130
<b>Gambar 4.14</b>	Fase Siklus Waktu Hijau Simpang Bersinyal Jalan Kapasari – Jalan Simokerto dan Jalan Kapasan – Jalan Kenjeran .....	138