

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN BANYU
URIP - JALAN PASAR KEMBANG DAN PERENCANAAN
KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL**

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH :

MOHAMAD ANDRE FIRMANSYAH PUTRA

NPM. 18035010016

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN BANYU

URIP – JALAN PASAR KEMBANG DAN PERENCANAAN

KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL

Oleh :

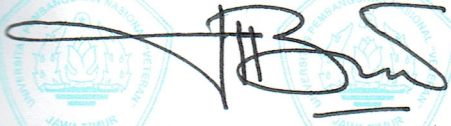
Mohamad Andre Firmansyah Putra

NPM. 18035010016

**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 Selasa, 09 Juli 2024**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II




Ibnu Sholichin, S. T., M. T.
NIP. 19710916 202121 1 004



Nugroho Utomo, S. T., M. T.
NIP. 19750117 202121 1 002

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**



Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN BANYU
URIP – JALAN PASAR KEMBANG DAN PERENCANAAN
KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL**

Oleh :

Mohamad Andre Firmansyah Putra
NPM. 18035010016

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 Selasa, 09 Juli 2024

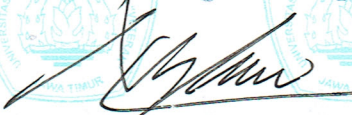
Pembimbing:

1. Pembimbing Utama



Ibnu Sholichin, S. T., M. T
NIP. 19710916 202121 1 004

2. Pembimbing Pendamping



Nugroho Utomo, S. T., M. T.
NIP. 19750117 202121 1 002

Tim Penguji:

1. Penguji I



Ir. Dioko Sulistiono, M. T.

2. Penguji II




Maslivah, S. T., M. T.
NIDN. 07081 16701

3. Penguji III



Fithri Estikhmah, S. T., M. T.
NIP. 19840684 201903 2 013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001



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

**SURAT KETERANGAN SELESAI MENGIKUTI SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR
(SK – SMSHTA)**

Berdasarkan hasil Persetujuan Pembimbing Tugas Akhir (TA) periode Juni Semester Genap TA. 2023 – 2024 dan setelah menyerahkan perbaikan Tugas Akhirnya, maka mahasiswa yang tercantum dibawah ini :

Nama	Mohamad Andre Firmansyah Putra
NPM	18035010016
Judul Tugas Akhir	Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip – Jalan Pasar Kembang dan Perencanaan Koordinasi Simpang Bersinyal
Pembimbing Tugas Akhir	1 Ibnu Sholichin, S. T., M. T
	2 Nugroho Utomo, S. T., M. T
Tanggal Penyerahan Full Paper Tugas Akhir	

Dinyatakan dapat mengikuti Ujian Lisan Tugas Akhir.
Demikian Surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagai syarat mengikuti Ujian Lisan Tugas Akhir.

Surabaya, 26 Juni 2024

Menyetujui,

Koordinator Tugas Akhir

Bryan Alvira Putra Permana., S. T.
NPK. 18119930218097

Mahasiswa

Mohamad Andre Firmansyah Putra
NPM. 18035010016

Dosen Pembimbing Utama

Ibnu Sholichin, S. T., M. T.
NIP. 19710916 202121 1 004

Dosen Pembimbing Pendamping

Nugroho Utomo, S. T., M. T.
NIP. 19750117 202121 1 002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M. T.
NIP. 19651208 199103 1 00 1

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohamad Andre Firmansyah Putra

NIM : 18035010016

Fakultas / Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Sipil

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip – Jalan Pasar Kembang dan Perencanaan Koordinasi Simpang Bersinyal

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah dianjurkan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Pembangunan Nasional “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 disetujui 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 menyebut 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 18 Juli 2024

Yang Menyatakan



SEKULUH RIBU RUPIAH
1000
TOL. 20
METERAI
TEPEL
7C41BALX269910779

Mohamad Andre Firmansyah Putra
NPM. 18035010016

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JALAN BANYU URIP - JALAN PASAR KEMBANG DAN PERENCANAAN KOORDINASI SIMPANG BERSINYAL

Oleh :

MOHAMAD ANDRE FIRMANSYAH PUTRA

NPM. 18035010016

ABSTRAK

Koordinasi antar simpang bersinyal adalah salah satu manajemen lalu lintas untuk menurunkan tingkat tundaan dan antrian. Sistem koordinasi sinyal adalah mengikuti waktu siklus pada tiap simpang dengan ketetapan sama karena mempermudah menentukan selisih waktu hijau dari simpang yang satu dengan simpang berikutnya. Kemacetan yang terjadi di Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro dan Jalan Banyu Urip - Jalan Girilaya memiliki simpang yang saling berdekatan dan sekitar simpang terdapat bermacam - macam tata guna lahan sehingga menyebabkan tingginya aktivitas masyarakat.

Pada penelitian ini menggunakan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Kapasitas Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) 2023. Data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu data geometrik simpang, data waktu siklus, data volume kendaraan dan data waktu tempuh kendaraan. Sedangkan untuk data sekunder pada penelitian ini adalah data jumlah penduduk Kota Surabaya dan jumlah kendaraan bermotor Kota Surabaya.

Dari hasil perhitungan kinerja lalu lintas simpang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), didapatkan derajat kejenuhan (D_j) pada kondisi perbaikan koordinasi umur rencana 5 tahun pada persimpangan I Jalan Girilaya pendekat selatan sebesar 0,93, Jalan Banyu Urip pendekat Barat I sebesar 0,93 dan Jalan Diponegoro pendekat timur sebesar 0,93 dengan tundaan simpang rata-rata (T) = 68,525 detik/smp termasuk kategori tingkat pelayanan atau *level of service* (LOS) F. Persimpangan II Jalan Diponegoro pendekat selatan sebesar 0,84, Jalan Pasar Kembang pendekat utara III sebesar 0,84 dan Jalan Banyu Urip pendekat barat II sebesar 0,84 dengan tundaan simpang rata-rata (T) = 40,030 detik/smp termasuk kategori tingkat pelayanan atau *level of service* (LOS) E. Persimpangan III Jalan Pasar Kembang pendekat utara I sebesar 0,94 dan Jalan Pasar Kembang pendekat utara II sebesar 0,94 dengan tundaan simpang rata-rata (T) = 53,321 detik/smp termasuk kategori tingkat pelayanan atau *level of service* (LOS) E. Koordinasi antar ketiga simpang mengikuti ketetapan waktu siklus yang sama menjadi 188 detik.

Kata Kunci: Kinerja lalu lintas, koordinasi, kondisi perbaikan umur rencana 5 tahun, PKJI 2023, simpang bersinyal.

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip - Jalan Pasar Kembang dan Perencanaan Koordinasi Simpang Bersinyal**". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Tugas Akhir pada pendidikan Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN "Veteran" Jawa Timur.
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains UPN "Veteran" Jawa Timur.
3. Bapak Ibnu Sholichin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing atas ketersediannya untuk memberikan bimbingan, masukan, dan ide-ide dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Nugroho Utomo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing atas ketersediannya untuk memberikan bimbingan, masukan, dan ide-ide dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan material.

6. Lian, Jihan, Duvita, Dwi, Yudist, dan Malik yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberi saran, dukungan, dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi para generasi penerus Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 09 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Studi Terdahulu.....	7
2.2. Pengertian Umum Persimpangan.....	17
2.3. Jenis Persimpangan.....	18
2.4. Simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas	19
2.5. Konflik Persimpangan	21
2.6. Metode Perhitungan Simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	22
2.6.1. Volume Lalu Lintas	22
2.6.2. Satuan Mobil Penumpang.....	23
2.6.3. Ekuivalensi Mobil Penumpang.....	23

2.6.4. Data Masukan Lalu Lintas	24
2.6.5. Penggunaan Isyarat Lalu Lintas.....	25
2.6.6. Penentuan Waktu Isyarat Lalu Lintas	27
2.6.7. Kapasitas Simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	36
2.6.8. Derajat Kejenuhan (D_j).....	36
2.6.9. Kinerja Lalu Lintas Simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	36
2.6.10. Tingkat Pelayanan Persimpangan.....	40
2.7. Koordinasi Simpang Bersinyal	42
2.7.1. Syarat Koordinasi Simpang Bersinyal.....	43
2.7.2. Metode Koordinasi Sinyal	43
2.7.3. <i>Offset</i> dan <i>Bandwidth</i>	44
2.8. Analisis Regresi Linear Sederhana	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
3.1. Identifikasi Masalah.....	47
3.2. Studi Literatur	47
3.2.1. Studi Terdahulu.....	47
3.2.3. Tugas Akhir	49
3.2.3. Perangkat Analisis dan Buku	49
3.3. Pengumpulan Data.....	50
3.3.1. Data Primer	50
3.3.2. Data Sekunder.....	51
3.4. Analisis Data.....	51
3.5. Rekayasa Lalu Lintas.....	53
3.6. Kesimpulan	54

3.7. Saran	54
3.8. Bagan Alir Perencanaan.....	54
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	57
4.1. Karakteristik Simpang Bersinyal	57
4.2. Penyajian Data Primer	58
4.2.1. Geometrik Persimpangan.....	59
4.2.2. Fase Simpang Bersinyal.....	62
4.2.3. Survei Waktu Siklus Persimpangan.....	66
4.2.4. Survei Volume Kendaraan.....	68
4.3. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting	77
4.4. Analisis Lalu Lintas Simpang Bersinyal Eksisting pada Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)	94
4.5. Penyajian Data Sekunder	108
4.6. Analisis Pertumbuhan Kendaraan dan Penduduk di Kota Surabaya untuk Umur Rencana 5 Tahun	109
4.6.1. Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Bermotor, Kendaraan Tak Bermotor dan Pertumbuhan Penduduk	110
4.7. Kinerja Simpang Bersinyal Umur Rencana 5 Tahun.....	120
4.8. Analisis Lalu Lintas Simpang Bersinyal Umur Rencana 5 Tahun pada Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)	143
4.9. Perencanaan Koordinasi Antar Simpang Bersinyal Umur Rencana 5 Tahun	158
4.9.1. Perhitungan Waktu <i>Offset</i> Koordinasi Antar Simpang Bersinyal.....	158

4.9.2. Perhitungan Perbaikan Waktu Siklus Koordinasi	
Umur Rencana 5 Tahun	163
4.9.3. Diagram Koordinasi Simpang Bersinyal Umur Rencana 5 Tahun	165
4.9.4. Rekapitulasi Perbandingan Kinerja Antar Persimpangan	
Terkoordinasi	167
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	171
5.1. Kesimpulan	171
5.2. Saran	174
DAFTAR PUSTAKA.....	175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1.	Lokasi Penelitian.....	6
Gambar 2. 1.	Persimpangan Sebidang.....	18
Gambar 2. 2.	Persimpangan Tidak Sebidang.....	19
Gambar 2. 3.	Konflik Primer dan Konflik Sekunder pada Simpang Bersinyal APILL 4 Lengan	20
Gambar 2. 4.	Pergantian Urutan Waktu Menyala pada Pengaturan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas 2 Fase.....	21
Gambar 2. 5.	Pergerakan Lalu Lintas	22
Gambar 2. 6.	Titik Konflik Kritis dan Jarak Untuk Keberangkatan dan Kedatangan.....	26
Gambar 2. 7.	Penentuan Tipe Pendekat.....	28
Gambar 2. 8.	Lebar Pendekat dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas.....	28
Gambar 2. 9.	Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (F_G).....	32
Gambar 2. 10.	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir (F_P).....	32
Gambar 2. 11.	Faktor Penyesuaian Untuk Belok Kanan (F_{BKa}) pada Pendekat Tipe P dengan Jalan Dua Arah, dan Lebar Efektif Ditentukan Oleh Lebar Masuk	33
Gambar 2. 12.	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Belok Kiri (F_{BKl}) Untuk Pendekat Tipe P, Tanpa B_{KlJT} , dan L_e Ditentukan Oleh L_M	34
Gambar 2. 13.	Diagram Koordinasi <i>Offset</i> dan <i>Bandwidth</i>	45
Gambar 3. 1.	Diagram Alir Metodologi Penelitian	56

Gambar 4. 1.	Kondisi Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang – Jalan Banyu Urip – Jalan Diponegoro – Jalan Girilaya.....	57
Gambar 4. 2.	Geometrik Simpang Banyu Urip	60
Gambar 4. 3.	Geometrik Simpang Pasar Kembang.....	61
Gambar 4. 4.	Geometrik Simpang Pasar Kembang.....	62
Gambar 4. 5.	Pembagian Fase pada Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro	63
Gambar 4. 6.	Pembagian Fase pada Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro - Jalan Pasar Kembang.....	65
Gambar 4. 7.	Pembagian Fase pada Jalan Pasar Kembang	66
Gambar 4. 8.	Skema Arus Pergerakan Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal	68
Gambar 4. 9.	Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG).....	83
Gambar 4. 10.	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Kota Surabaya Tahun 2018 – 2022	110
Gambar 4. 11.	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Ringan Tahun 2023 – 2027.....	111
Gambar 4. 12.	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Berat Tahun 2023 – 2027	113
Gambar 4. 13.	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Sepeda Motor Tahun 2023 – 2027	115
Gambar 4. 14.	Grafik Pertumbuhan Kendaraan Tak Bermotor Tahun 2023 – 2027	117
Gambar 4. 15.	Grafik Pertumbuhan Penduduk Tahun 2023 – 2027	119
Gambar 4. 16.	Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG).....	132
Gambar 4. 17.	Diagram Waktu Siklus Simpang Bersinyal I Kondisi Rencana 5 Tahun.....	164

Gambar 4. 18.	Diagram Waktu Siklus Simpang Bersinyal II	
	Kondisi Rencana 5 Tahun.....	165
Gambar 4. 19.	Diagram Fase Simpang Bersinyal III	
	Kondisi Rencana 5 Tahun.....	165
Gambar 4. 20.	Diagram <i>Green Time</i> Koordinasi ketiga persimpangan	
	Jalan Girilaya - Jalan Banyu Urip dan	
	Jalan Pasar Kembang - Jalan Diponegoro	166

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1.	Ekivalensi Kendaraan Ringan.....	23
Tabel 2. 2.	Klasifikasi Berbagai Kendaraan	24
Tabel 2. 3.	Nilai Normal Waktu Antar Hijau.....	25
Tabel 2. 4.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{UK})	30
Tabel 2. 5.	Pembobotan Hambatan Samping.....	31
Tabel 2. 6.	Kelas Hambatan Samping.....	31
Tabel 2. 7.	Faktor Penyusun Untuk Tipe Lingkungan Simpang, Hambatan Lamping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS}).....	31
Tabel 2. 8.	Tingkat Pelayanan pada Simpang dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas	42
Tabel 4. 1.	Data Geometrik Simpang Bersinyal I Berdasarkan Hasil Survei	59
Tabel 4. 2.	Data Geometrik Simpang Bersinyal II Berdasarkan Hasil Survei.....	60
Tabel 4. 3.	Data Geometrik Simpang Bersinyal III Berdasarkan Hasil Survei ...	61
Tabel 4. 4.	Data Survei Kondisi Eksisting Waktu Siklus Persimpangan I.....	66
Tabel 4. 5.	Data Survei Kondisi Eksisting Waktu Siklus Persimpangan II.....	67
Tabel 4. 6.	Data Survei Kondisi Eksisting Waktu Siklus Persimpangan III.....	67
Tabel 4. 7.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Girilaya Surabaya	69
Tabel 4. 8.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Banyu Urip Surabaya	70
Tabel 4. 9.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Diponegoro Surabaya	71
Tabel 4. 10.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Diponegoro Surabaya	72
Tabel 4. 11.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Banyu Urip Surabaya.	73

Tabel 4. 12.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	74
Tabel 4. 13.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	75
Tabel 4. 14.	Hasil Survei Volume Lalu Lintas di Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	76
Tabel 4. 15.	Nilai Arus Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	78
Tabel 4. 16.	Nilai Arus Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	78
Tabel 4. 17.	Nilai Arus Lalu Lintas pada simpang bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya	78
Tabel 4. 18.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	80
Tabel 4. 19.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	80
Tabel 4. 20.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	80
Tabel 4. 21.	Frekuensi Kejadian Hambatan Samping.....	81
Tabel 4. 22.	Frekuensi Bobot Hambatan Samping di Jalan Pasar Kembang.....	82
Tabel 4. 23.	Perhitungan Interpolasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor Hambatan Samping (F_{HS})	82
Tabel 4. 24.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}).....	85

Tabel 4. 25.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})	85
Tabel 4. 26.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})	86
Tabel 4. 27.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{RT})	86
Tabel 4. 28.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{RT})	87
Tabel 4. 29.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{RT})	87
Tabel 4. 30.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	87
Tabel 4. 31.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	88
Tabel 4. 32.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	88
Tabel 4. 33.	Hasil Perhitungan Rasio Arus pada Tiap Lengan Pendekat	89
Tabel 4. 34.	Hasil Perhitungan Rasio Arus Pada Tiap Lengan Pendekat	89
Tabel 4. 35.	Hasil Perhitungan Rasio Arus Pada Tiap Lengan Pendekat	89
Tabel 4. 36.	Hasil Perhitungan pada kondisi eksisting Nilai H pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	91
Tabel 4. 37.	Hasil Perhitungan pada Kondisi Eksisting Nilai H pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	91
Tabel 4. 38.	Hasil Perhitungan pada Kondisi Eksisting Nilai H pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	91
Tabel 4. 39.	Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	92
Tabel 4. 40.	Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	92

Tabel 4. 41.	Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya	92
Tabel 4. 42.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas di Persimpangan Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	93
Tabel 4. 43.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas di Persimpangan Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	93
Tabel 4. 44.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas di Persimpangan dan Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	94
Tabel 4. 45.	Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau (N_Q) Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	95
Tabel 4. 46.	Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau (N_Q) Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	95
Tabel 4. 47.	Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau (N_Q) Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	96
Tabel 4. 48.	Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	96
Tabel 4. 49.	Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	97

Tabel 4. 50.	Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya	97
Tabel 4. 51.	Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	98
Tabel 4. 52.	Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	98
Tabel 4. 53.	Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	98
Tabel 4. 54.	Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	99
Tabel 4. 55.	Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	99
Tabel 4. 56.	Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	100
Tabel 4. 57.	Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	100
Tabel 4. 58.	Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	101

Tabel 4. 59.	Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	101
Tabel 4. 60.	Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	102
Tabel 4. 61.	Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	103
Tabel 4. 62.	Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	103
Tabel 4. 63.	Hasil Perhitungan Tundaan Rata–Rata pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	104
Tabel 4. 64.	Hasil Perhitungan Tundaan Rata–Rata pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	104
Tabel 4. 65.	Hasil Perhitungan Tundaan Rata–Rata pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	104
Tabel 4. 66.	Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	105
Tabel 4. 67.	Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	105

Tabel 4. 68.	Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya	105
Tabel 4. 69.	Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Eksisting pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	106
Tabel 4. 70.	Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Eksisting pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	107
Tabel 4. 71.	Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Eksisting pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	107
Tabel 4. 72.	Jumlah Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya	108
Tabel 4. 73.	Jumlah Pertumbuhan Kendaraan Bermotor di Kota Surabaya	108
Tabel 4. 74.	Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Surabaya	109
Tabel 4. 75.	Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Ringan Menggunakan Metode Regresi Linier	110
Tabel 4. 76.	Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Berat Menggunakan Metode Regresi Linier	112
Tabel 4. 77.	Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Sepeda Motor Menggunakan Metode Regresi Linier	114
Tabel 4. 78.	Hasil Perhitungan Pertumbuhan Kendaraan Tak Bermotor Menggunakan Metode Regresi Linier	116
Tabel 4. 79.	Persentase Faktor Pertumbuhan Kendaraan Kota Surabaya Hingga Tahun 2027	118

Tabel 4. 80.	Hasil Perhitungan Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode <i>Forecasting</i>	119
Tabel 4. 81.	Data Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	121
Tabel 4. 82.	Data Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	121
Tabel 4. 83.	Data Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore Simpang Bersinyal dan Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	121
Tabel 4. 84.	Persentase Faktor Pertumbuhan Kendaraan Kota Surabaya Hingga Tahun 2027	122
Tabel 4. 85.	Perhitungan Kendaraan Melintas pada Jam Puncak Sore untuk Umur Rencana 5 Tahun (2027)	123
Tabel 4. 86.	Perhitungan Kendaraan Melintas pada Jam Puncak Sore untuk Umur Rencana 5 Tahun (2027).	124
Tabel 4. 87.	Perhitungan Kendaraan Melintas pada Jam Puncak Sore untuk Umur Rencana 5 Tahun (2027)	125
Tabel 4. 88.	Arus Lalu Lintas pada Umur Rencana 5 Tahun	126
Tabel 4. 89.	Arus Lalu Lintas pada Umur Rencana 5 Tahun	126
Tabel 4. 90.	Arus Lalu Lintas pada Umur Rencana 5 Tahun	127
Tabel 4. 91.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	128

Tabel 4. 92.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	128
Tabel 4. 93.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh Dasar Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	129
Tabel 4. 94.	Frekuensi Kejadian Hambatan Samping.....	130
Tabel 4. 95.	Frekuensi Bobot Hambatan Samping di Jalan Pasar Kembang.....	130
Tabel 4. 96.	Perhitungan Interpolasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor Hambatan Samping (F_{HS})	131
Tabel 4. 97.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}).....	134
Tabel 4. 98.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}).....	134
Tabel 4. 99.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}).....	134
Tabel 4. 100.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{RT}).....	135
Tabel 4. 101.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{RT}).....	135
Tabel 4. 102.	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{RT}).....	136
Tabel 4. 103.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	136
Tabel 4. 104.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	136
Tabel 4. 105.	Hasil Perhitungan Arus Jenuh.....	137
Tabel 4. 106.	Hasil Perhitungan Rasio Arus pada Tiap Lengan Pendekat	138
Tabel 4. 107.	Hasil Perhitungan Rasio Arus pada Tiap Lengan Pendekat	138
Tabel 4. 108.	Hasil Perhitungan Rasio Arus pada Tiap Lengan Pendekat	138
Tabel 4. 109.	Hasil Perhitungan pada Kondisi Eksisting Nilai H pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	139

Tabel 4. 110.	Hasil Perhitungan pada Kondisi Eksisting Nilai H pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	140
Tabel 4. 111.	Hasil Perhitungan pada Kondisi Eksisting Nilai H pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	140
Tabel 4. 112.	Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	141
Tabel 4. 113.	Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	141
Tabel 4. 114.	Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya	141
Tabel 4. 115.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas di Persimpangan Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	142
Tabel 4. 116.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas di Persimpangan Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	142
Tabel 4. 117.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Arus Lalu Lintas di Persimpangan Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	143
Tabel 4. 118.	Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau (N_Q) Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	144

Tabel 4. 119.	Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau (N_Q) Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	144
Tabel 4. 120.	Hasil Perhitungan Awal Isyarat Lampu Hijau (N_Q) Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	145
Tabel 4. 121.	Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	145
Tabel 4. 122.	Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	146
Tabel 4. 123.	Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya	146
Tabel 4. 124.	Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	147
Tabel 4. 125.	Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	147
Tabel 4. 126.	Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	147
Tabel 4. 127.	Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	148

Tabel 4. 128.	Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	148
Tabel 4. 129.	Hasil Perhitungan Jumlah Rata-Rata Kendaraan Henti pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	149
Tabel 4. 130.	Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	149
Tabel 4. 131.	Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	150
Tabel 4. 132.	Hasil Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata – Rata Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	150
Tabel 4. 133.	Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	152
Tabel 4. 134.	Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	152
Tabel 4. 135.	Hasil Perhitungan Tundaan Geometrik pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	152
Tabel 4. 136.	Hasil Perhitungan Tundaan Rata–Rata pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	153

Tabel 4. 137.	Hasil Perhitungan Tundaan Rata–Rata pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	153
Tabel 4. 138.	Hasil Perhitungan Tundaan Rata–Rata pada Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya.....	153
Tabel 4. 139.	Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	154
Tabel 4. 140.	Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya	154
Tabel 4. 141.	Hasil Perhitungan Tundaan Total Simpang Bersinyal Jalan Pasar Kembang Kota Surabaya	155
Tabel 4. 142.	Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Umur Rencana 5 Tahun pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Diponegoro Kota Surabaya.....	156
Tabel 4. 143.	Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Umur Rencana 5 Tahun pada Simpang Bersinyal Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	156
Tabel 4. 144.	Hasil Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas Umur Rencana 5 Tahun pada Simpang Bersinyal Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro Kota Surabaya	157

Tabel 4. 145.	Hasil Survei Waktu Tempuh Kendaraan dan Kecepatan Setempat Jalan Banyu Urip dan Jalan Pasar Kembang Kondisi Jam Puncak Pagi	159
Tabel 4. 146.	Hasil Survei Waktu Tempuh Kendaraan dan Kecepatan Setempat Jalan Banyu Urip – Jalan Pasar Kembang Kondisi Jam Puncak Sore	160
Tabel 4. 147.	Hasil Survei Waktu Tempuh Kendaraan dan Kecepatan Setempat Jalan Diponegoro – Jalan Pasar Kembang Kondisi Jam Puncak Pagi	161
Tabel 4. 148.	Hasil Survei Waktu Tempuh Kendaraan dan Kecepatan Setempat Jalan Diponegoro – Jalan Pasar Kembang Kondisi Jam Puncak Sore	162
Tabel 4. 149.	Perbaikan Waktu Sinyal Kondisi Rencana 5 Tahun Simpang Bersinyal I.....	163
Tabel 4. 150.	Perbaikan Waktu Sinyal Kondisi Rencana 5 Tahun Simpang Bersinyal II	164
Tabel 4. 151.	Perbaikan Waktu Sinyal Kondisi Rencana 5 Tahun Simpang Bersinyal III.....	164
Tabel 4. 152.	Perbandingan Rekapitulasi Kinerja Lengan Simbang di Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip – Jalan Diponegoro pada Kondisi Eksisting, Umur Rencana 5 Tahun dan Perbaikan Koordinasi Rencana 5 Tahun.....	167
Tabel 4. 153.	Perbandingan Rekapitulasi Kinerja Lengan Simbang di Jalan Girilaya – Jalan Banyu Urip – Jalan Diponegoro	

	pada Kondisi Eksisting, Umur Rencana 5 Tahun dan Perbaikan Koordinasi Rencana 5 Tahun	168
Tabel 4. 154.	Perbandingan Rekapitulasi Kinerja Lengan Sempang di Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro – Jalan Banyu Urip pada Kondisi Eksisting, Umur Rencana 5 Tahun dan Perbaikan Koordinasi Rencana 5 Tahun.....	168
Tabel 4. 155.	Perbandingan Rekapitulasi Kinerja Lengan Sempang di Jalan Pasar Kembang – Jalan Diponegoro – Jalan Banyu Urip pada Kondisi Eksisting, Umur Rencana 5 Tahun dan Perbaikan Koordinasi Rencana 5 Tahun.....	169
Tabel 4. 156.	Perbandingan Rekapitulasi Kinerja Lengan Sempang di Jalan Pasar Kembang pada Kondisi Eksisting, Umur Rencana 5 Tahun dan Perbaikan Koordinasi Rencana 5 Tahun.....	170