

**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN BIAYA KONSUMSI BAHAN BAKAR**  
**PADA SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA KASRI – JALAN RAYA**  
**GEMPOL – JALAN PATIMURA – JALAN WR.SUPRATMAN DI**  
**KABUPATEN PASURUAN**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Akademik Program Studi  
Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang untuk memperoleh gelar sarjana  
S1 (Strata Satu)*



**Disusun Oleh :**  
**MUCHAMMAD CHAFIDHUL ULUM**  
**1721050**

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

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN BIAYA KONSUMSI BAHAN BAKAR  
PADA SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA KASRI – JALAN RAYA  
GEMPOL – JALAN PATIMURA – JALAN WR SUPRATMAN DI  
KABUPATEN PASURUAN**

Disusun Oleh :


**MUCHAMMAD CHAFIDHUL ULUM**

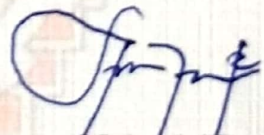
**17.21.050**

*Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang telah disetujui oleh Dosen Pembimbing.*

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.**  
NIP. 19670218993031002

  
**Annur Ma'ruf, ST., MT.**  
NIP. P. 103 170 0528

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

  
**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.**  
NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN BIAYA KONSUMSI BAHAN BAKAR  
PADA SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA KASRI – JALAN RAYA  
GEMPOL – JALAN PATIMURA – JALAN WR. SUPRATMAN DI  
KABUPATEN PASURUAN

*Tugas Akhir ini telah di pertahankan di depan dosen penguji pada tanggal 06  
Desember 2023 dan dapat diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

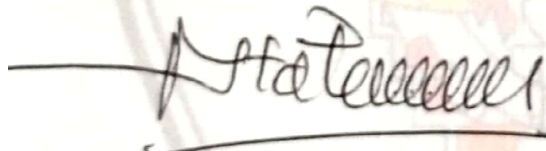
**MUCHAMMAD CHAFIDHUL ULUM**

17.21.050

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



**Ir. Togi H. Nainggolan, MS.**  
NIP. Y. 1018300052



**Ir. Eding Iskak Imananto, MT.**  
NIP. 196605061993031004

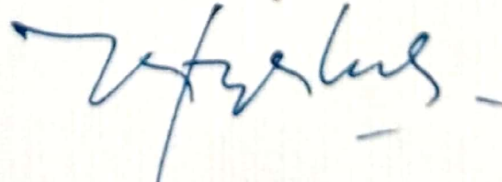
Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi  
Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi  
Teknik Sipil S-1



**Dr. Yosimison P. Manaha, ST., MT.**  
NIP. P. 1030300383



**Nenny Roostrianawaty, ST., MT.**  
NIP. P. 1031700533



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUCHAMMAD CHAFIDHUL ULUM

NIM : 1721050

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini yang berjudul **EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN BIAYA KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA KASRI – JALAN RAYA GEMPOL – JALAN PATIMURA – JALAN WR SUPRATMAN DI KABUPATEN PASURUAN**. Adalah sebenar benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis atau terketip didalam naskah ini dan dapat disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Malang, Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan



Muchammad Chafidhul Ulum  
1721050

## ABSTRAK

**“EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN BIAYA KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA KASRI–JALAN RAYA GEMPOL-JALAN PATIMURA-JALAN WR.SUPRATMAN DI KABUPATEN PASURUAN”** Oleh : Muchammad Chafidhul Ulum, (1721050), Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. Dosen Pembimbing II : Annur Ma’ruf, ST, MT.

---

Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu Kabupaten yang ada di Jawa Timur yang mengalami perkembangan cukup pesat. Dimana perkembangan yang terjadi di beberapa titik tertentu memengaruhi aktifitas jalan. Salah satunya pada simpang bersinyal Patung Sapi yang terletak di jalan Surabaya - Malang. Aktifitas yang terjadi di simpang Patung Sapi bisa dibilang tinggi sehingga mengganggu arus lalu lintas pada persimpangan tersebut yang mengakibatkan terjadi kepadatan dan panjang antrian.

Untuk pengerjaan studi diperlukan data yaitu data primier dan data sekunder dimana data primier diperoleh dari survey secara langsung di lapangan selama 3 hari dimana survey dilakukan pada hari Senin, Selasa dan Rabu pada tanggal 20, 21 dan 23 Februari 2023 yang mencakup volume lalu lintas, panjang antrian, dan tundaan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari BPS dan file yang bisa diakses lewat internet. Untuk analisa perhitungan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014.

Dari hasil survey dan hasil perhitungan pada simpang Patung Sapi pendekat Selatan hasilnya kurang baik. Dimana arus lalu lintas dengan nilai 1275 skr/jam pada pagi hari dengan kapasitas 1474 skr/jam, dengan Derajat Kejenuhan 0,86, tundaan 64 det/kend, Total Kerugian BBM Rp 11,361,346 per hari dan tingkat pelayanan F. Dengan ini dilakukan alternatif 1 perbaikan simpang yang pertama pengoptimalan siklus dan perubahan fase dimana awalnya 3 fase menjadi 2 fase sehingga mendapatkan hasil yaitu kapasitas 2329 skr/jam, dengan derajat kejenuhan (Dj) 0,83, tundaan 8 det/kend, Total Kerugian BBM Rp 873,048 dan tingkat pelayanan menjadi B.

Kata Kunci : Simpang Bersiyal, Kinerja Simpang, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan, PKJI 2014, Biaya Konsumsi BBM

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang sudah melimpahkan segala anugrahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ Evaluasi Kinerja Simpang Dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Pada Simpang Bersinyal Jalan Raya Kasri – Jalan Raya Gempol – Jalan Patimura – Jalan WR.Supratman Di Kabupaten Pasuruan”. Penyusunan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang dan penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Yosimson P. Manaha, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ir. Nusa Sebayang MT. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
3. Annur Ma'ruf, ST, MT. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
4. Kedua Orang Tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan baik yang berupa moral dan materil.
5. Teman-teman yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan penyusun berharap masukan dan saran yang bersifat membangun dan Penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat atau berguna bagi siapapun yang membaca Tugas Akhir ini.

Malang, 2023  
Penyusun

Muchammad Chafidhul U  
17.21.050

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Dan Manfaat Studi .....	4
1.5.1 Tujuan.....	4
1.5.2 Manfaat Studi .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Studi Terdahulu .....	6
2.2 Pengertian Umum.....	10
2.3 Persimpangan.....	10
2.3.1 Jalan Menurut Fungsinya.....	10
2.3.2 Jalan Menurut Statusnya.....	11
2.4 Simpang Bersinyal .....	12
2.5 Syarat Pemasangan APPIL.....	13
2.6 Penetapan Tipe Simpang .....	13
2.7 Kapasitas Simpang APPIL .....	14

2.8 Volume Lalu Lintas.....	14
2.9 Tingkat Pelayanan Simpang.....	15
2.10 Kinerja Lalu Lintas .....	15
2.10.1 Panjang Antrian .....	15
2.10.2 Tundaan .....	17
2.11 Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal .....	18
2.12 Penentuan Waktu Isyarat.....	19
2.12.1 Arus Jenuh .....	19
2.12.2 Derajat Kejenuhan .....	20
2.13 Waktu Siklus dan Waktu Hijau .....	21
2.14 Faktor Penyesuaian .....	22
2.14.1 Faktor Akibat Hambatan Samping .....	22
2.14.2 Faktor Penyesuaian Akibat Lalu Lintas Belok Kanan.....	22
2.14.3 Faktor penyesuaian akibat Lalu Lintas Belok Kiri .....	23
2.14.4 Rasio kendaraan Henti.....	24
2.15 Konsumsi Bahan Bakar Metode ATIS India.....	25
<b>BAB III METODELOGI STUDI .....</b>	<b>26</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	26
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	28
3.2.1 Data Primer.....	28
3.2.2 Data Sekunder.....	28
3.3 Metode Pelaksanaan Survey.....	28
3.4 Metode Pengolahan Data.....	31
3.5 Metode Analisa Data.....	33
Analisa Alternatif .....	34



3.6 Penjelasan Formulir Survey .....	35
3.7 Bagan Alir .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1 Data Sekunder.....	38
4.1.1 Jumlah Penduduk.....	38
4.1.2 Jumlah Kendaraan .....	38
4.1.3 Dimensi Geometrik dan Lampu Lalu Lintas .....	39
4.1.4 Fase Waktu Siklus .....	40
4.2 Volume Lalu Lintas.....	41
4.3 Antrian Kendaraan .....	73
4.4 Analisa Kinerja Simpang Bersinyal .....	76
4.5 Hasil Analisa Kinerja Simpang Kondisi Eksisting .....	95
4.6 Analisa Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) .....	97
4.7 Alternatif untuk Perbaikan Kinerja Simpang .....	104
4.7.1 Alternatif 1.....	104
4.7.2 Alternatif II .....	113
4.7.3 Alternatif III.....	122
4.8 Analisa Rekomendasi Alternatif Perbaikan Simpang .....	131
4.9 Analisa dan Pembahasan .....	132
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>133</b>
5.1 Kesimpulan .....	133
5.2 Saran .....	133
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>134</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Simpang Empat Patung Sapi .....	2
Gambar 2. 1	konflik primer dan skunder pada simpang APPIL 4 Lengan ...	13
Gambar 2.2	perhitungan jumlah antrian ( $N_{qmax}$ ) dalam satuan skr.....	16
Gambar 2.3	penetapan Tundaan Lalulintas.....	18
Gambar 2. 4	Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	23
Gambar 2.5	Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	24
Gambar 3. 1	Peta Satelit Persimpangan Jl. Raya Kasri, Jl Raya Gempol, Jl. Patimura dan JL. WR. Supratman Kabupaten Pasuruan.....	26
Gambar 3. 2	Peta Kabupaten Pasuruan di Persimpangan Jl. Raya Kasri, Jl Raya Gempol, Jl. Patimura,Jl WR Supratman Kabupaten pasuruan.	26
Gambar 3.3	Sketsa Lokasi Simpang Jl. Raya Kasri , Jl Raya Gempol, Jl. Patimura dan Jl. WR. Supratman Kabupaten pasuruan .....	27
Gambar 3. 4	Penempatan Survey Volume Lalu Lintas .....	29
Gambar 3. 5	Penempatan Survey Tundaan Lalu Lintas .....	30
Gambar 3. 6	Formulir Survey Volume Lalu Lintas .....	35
Gambar 3. 7	Formulir Survey Panjang Antrian Dan Tundaan Lalu Lintas ..	36
Gambar 4. 1	Geometrik Lokasi survey pada simpang Empat Patung Sapi Jl. Kasri- Jl. Gempol-Jl. Patimura dan Jl.WR.Supratman.....	39
Gambar 4. 2	Fase Simbang Bersinyal Patung Sapi .....	40
Gambar 4. 3	Diagram Fase Simpang Bersinyal .....	41
Gambar 4. 4	Grafik Volume Lalu Lintas (Simpang Empat Patung Sapi ) Senin 20 Februari 2023 .....	52
Gambar 4. 5	Grafik Volume Lalu Lintas (Simpang Empat Patung Sapi) Selasa 21 Februari 2023.....	62
Gambar 4.6	Grafik Volume Lalu Lintas (Simpang Empat Patung Sapi) Rabu 22 Februari 2023 .....	72
Gambar 4.7	Titik Konflik Kritis dan Jarak untuk Keberangkatan dan Kedatangan .....	81

Gambar 4.8	Fase pada simpang.....	84
Gambar 4.9	Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian (FG).....	86
Gambar 4.10	Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FBka).....	87
Gambar 4.11	Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FBki).....	88
Gambar 4.12	Grafik Konsumsi BBM.....	100
Gambar 4.13	Grafik konsumsi BBM .....	102
Gambar 4.14	Grafik Konsumsi BBM.....	103
Gambar 4. 15	Pengaturan Fase Simpang Bersinyal Alternatif 1 .....	104
Gambar 4.16	Pengaturan Fase Sinyal Alternatif 1 .....	105
Gambar 4.17	Grafik Konsumsi BBM.....	112
Gambar 4. 18	Pengaturan Fase Simpang Bersinyal Alternatif 2.....	113
Gambar 4.19	Pengaturan Fase Sinyal Alternatif 2 .....	113
Gambar 4. 20	Grafik konsumsi BBM .....	121
Gambar 4.21	Pengaturan Fase Simpang Bersinyal Alternatif 3.....	122
Gambar 4.22	Prngaturan Fase Sinyal Alternatif 3 .....	122
Gambar 4.23	Grafik konsumsi BBM Alternatif 3.....	130

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Perbandingan Studi Terdahulu .....	8
Tabel 2. 2	Kode Tipe Simpang.....	14
Tabel 2.3	Kriteria Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal .....	15
Tabel 2. 4	Nilai ekr Untuk Jenis Kendaraan Berdasarkan Pendekat .....	19
Tabel 2. 5	Waktu Siklus yang Layak.....	21
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan SimpangHambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS).....	22
Tabel 2. 7	Konsumsi bahan bakar menurut ATIS .....	25
Tabel 4.1	Jumlah Penduduk Kabupaten Pasuruan 3 tahun terakhir .....	38
Tabel 4. 2	Jumlah Penduduk Perkecamatan Kabupaten Pasuruan .....	38
Tabel 4. 3	Jumlah Kendaraan di Kecamatan Pandaan 2020.....	39
Tabel 4.4	Data Geometrik Simpang Bersinyal .....	40
Tabel 4. 5	Konfigurasi Waktu Sinyal .....	40
Tabel 4.6	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Utara (Jl. Gempol).....	42
Tabel 4. 7	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Selatan (Jl. Kasri).....	43
Tabel 4. 8	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Timur (Jl. Patimura).....	44
Tabel 4.9	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Barat (Jl. WR.Supratman).....	45
Tabel 4. 10	Nilai ekr tipe pendekat Terlindung dan Terlawan.....	46
Tabel 4. 11	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Utara (Jl. Gempol).....	47
Tabel 4. 12	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Selatan (Jl. Kasri) .....	48
Tabel 4. 13	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Timur (Jl. Patimura) .....	49



Tabel 4.14	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Senin 20 Februari 2023 pendekat Barat (Jl. WR.Supratman) .....	50
Tabel 4. 15	Data Volume Lalu Lintas Hari Senin, 20 Februari 2023.....	51
Tabel 4.16	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Utara (Jl. Gempol).....	53
Tabel 4.17	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Selatan (Jl. Kasri).....	54
Tabel 4.18	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Timur (Jl. Patimura).....	55
Tabel 4.19	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Barat (Jl. WR.Supratman).....	56
Tabel 4. 20	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Utara (Jl. Gempol).....	57
Tabel 4.21	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Selatan (Jl. Kasri) .....	58
Tabel 4.22	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Timur (Jl. Patimura) .....	59
Tabel 4. 23	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 pendekat Barat (Jl. WR.Supratman) .....	60
Tabel 4. 24	Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa, 21 Februari 2023.....	61
Tabel 4.25	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Utara (Jl. Gempol) .....	63
Tabel 4.26	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Selatan (Jl. Kasri).....	64
Tabel 4. 27	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Timur (Jl. Patimura).....	65
Tabel 4.28	Rekapitulasi Jumlah Kend per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Barat (Jl. WR.Supratman).....	66
Tabel 4. 29	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Utara (Jl. Gempol).....	67

Tabel 4. 30	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Selatan (Jl. Kasri) .....	68
Tabel 4. 31	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Timur (Jl. Patimura) .....	69
Tabel 4. 32	Rekapitulasi skr per Jam Pada Hari Rabu 22 Februari 2023 pendekat Barat (Jl. WR.Supratman) .....	70
Tabel 4.33	Data Volume Lalu Lintas Hari Rabu 22 Februari 2023 .....	71
Tabel 4.34	Antrian puncak pagi pada pendekat selatan (Senin 20 Feb 2023)	73
Tabel 4. 35	Data Antrian Puncak (Senin, 20 Februari 2023) .....	76
Tabel 4.36	Nilai ekr tipe pendekat Terlindung dan Terlawan .....	78
Tabel 4.37	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fuk) .....	85
Tabel 4.38	Faktor Penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, Hambatan Samping dan kendaraan tak bermotor .....	85
Tabel 4. 39	Hasil Analisa Kinerja Simpang pada hari Senin 20 Februari 2023	95
Tabel 4. 40	Hasil Analisa Kinerja Simpang pada hari Selasa 21 Februari 2023	96
Tabel 4.41	Hasil Analisa Kinerja Simpang pada hari Rabu 22 Februari 2023	97
Tabel 4.42	Konsumsi BBM Dengan Metode ATIS India Pada Hari Senin 20 Februari 2023.....	99
Tabel 4.43	Perhitungan Kerugian Biaya Akibat Tundaan/Kemacetan pada hari Senin 20 Februari 2023 .....	100
Tabel 4.44	Konsumsi BBM Dengan Metode ATIS India Pada Hari Selasa 21 Februari 2023 .....	101
Tabel 4.45	Perhitungan Kerugian Biaya Akibat Tundaan/Kemacetan pada hari Selasa 21 Februari 2023 .....	101
Tabel 4.46	Konsumsi BBM Dengan Metode ATIS India Pada Hari Rabu 22 Februari 2023.....	102
Tabel 4.47	Perhitungan Kerugian Biaya Akibat Tundaan/Kemacetan pada hari Rabu 22 Februari 2023 .....	103
Tabel 4.48	Perbandingan Selama 3 Hari (Kondisi Eksisting) .....	104
Tabel 4. 49	Data Waktu Sinyal Alternatif I.....	104

Tabel 4.50	Rekap data perhitungan Alternatif 1.....	111
Tabel 4.51	Konsumsi BBM Dengan Metode ATIS India Pada Alternatif 1	111
Tabel 4. 52	Perhitungan Kerugian Biaya Akibat Tundaan/Kemacetan pada Alternatif 1.....	112
Tabel 4.53	Data Waktu Sinyal Alternatif 2 .....	113
Tabel 4.54	Rekap data perhitungan Alternatif 2.....	120
Tabel 4. 55	Konsumsi BBM Dengan Metode ATIS India Pada Alternatif 2	120
Tabel 4. 56	Perhitungan Kerugian Biaya Akibat Tundaan/Kemacetan pada Alternatif 2.....	121
Tabel 4.57	Data Waktu Sinyal Alternatif 3 .....	122
Tabel 4.58	Rekap data perhitungan Alternatif 3.....	129
Tabel 4.59	Konsumsi BBM Dengan Metode ATIS India Pada Alternatif 3	129
Tabel 4.60	Perhitungan Kerugian Biaya Akibat Tundaan/Kemacetan pada Alternatif 3.....	130