

**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL**  
**(STUDI KASUS: JI RAYA PONOROGO – JI RAYA**  
**TRENGGALEK – JI TANGULANGIN – JI PRAHASTO**  
**KABUPATEN PONOROGO)**



**Disusun Oleh :**

**FANI DWI RISMADANI**

**1721162**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**



**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL**  
**(STUDI KASUS: JI RAYA PONOROGO – JI RAYA**  
**TRENGGALEK – JI TANGULANGIN – JI PRAHASTO**  
**KABUPATEN PONOROGO)**



**Disusun Oleh :**

**FANI DWI RISMADANI**

**1721162**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS : JALAN RAYA  
PONOROGO – JALAN RAYA TRENGGALEK – JALAN TANGGULANGIN – JALAN  
PRAHASTO) KABUPATEN PONOROGO**

Oleh :

**FANI DWI RISMADANI**

**17.21.162**


**Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan**

**Pada tanggal Agustus 2024**


Disetujui oleh :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**




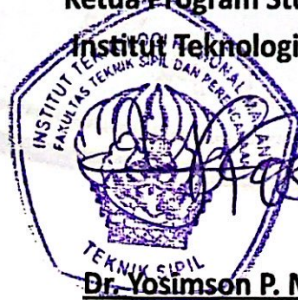
**Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT**  
**NIP. 1967 0218 199303 1002**



**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**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS :  
JALAN RAYA PONOROGO – JALAN RAYA TRENGGALEK – JALAN  
TANGGULANGIN – JALAN PRAHASTO) KABUPATEN PONOROGO**  
Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas  
Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal **Agustus 2024** Dan Diterima  
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

**Sarjana Teknik Sipil S-1**

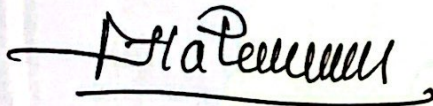
disusun oleh :

**FANI DWI RISMADANI**

**17.21.162**

**Penguji**

**Dosen Penguji I**



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


**Dosen Penguji II**



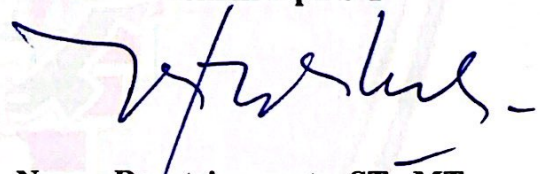
**Vega Aditama, ST., MT.**  
**NIP. 1031900559**

Disahkan oleh :



**Ketua Program Studi  
Teknik Sipil S-1**  
  
**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.**  
**NIP. P. 1030300383**

**Sekretaris Program Studi  
Teknik Sipil S-1**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fani Dwi Rismadani  
NIM : 17.21.162  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :  
” EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS: JI RAYA PONOROGO – JI RAYA TRENGGALEK – JI TANGULANGIN – JI PRAHASTO KABUPATEN PONOROGO)”

Merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Agustus 2024  
Yang membuat pernyataan



Fani Dwi Rismadani

Nim:17.21.162



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL(STUDI KASUS: JI RAYA PONOROGO – JI RAYA TRENGGALEK – JI TANGULANGIN – JI PRAHASTO KABUPATEN PONOROGO)”** ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan serta saran - saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis tak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT sebagai dosen pembimbing I.
3. Bapak Annur Ma'ruf ST., MT sebagai dosen pembimbing II.
4. Bapak, Ibu yang selalu mendoakan dan memberi dorongan untuk selalu semangat dalam menggapai cita-cita.
5. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan serta pengalaman kepada proses penyusunan Tugas Akhir.

Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari para pembaca sekalian, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang    Agustus 2024

Fani Dwi Rismadani  
17.21.162

## ABSTRAK

Fani Dwi Rismadani, (1721162), “Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Tanggulangin – Jl Prahasto Kabupaten Ponorogo)”, Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT., Dosen Pembimbing II : Annur Ma’ruf ST, MT., Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Salah satu persimpangan dengan volume lalu lintas dan kepadatan tinggi adalah simpang tak bersinyal Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Prahasto – Jl Tanggulangin kota Ponorogo. Lokasi persimpangan ini berada di pemukiman warga sehingga memiliki lalu lintas yang kompleks dan tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi. Kondisi persimpangan pada jam -jam puncak terjadi tundaan yang panjang pada kaki simpang, untuk itu pada studi ini dilakukan analisa kinerja persimpangan dan melakukan upaya perbaikan kinerja simpang.

Lokasi survey yaitu di simpang Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Prahasto – Jl Tanggulangin kota Ponorogo. Analisa dilakukan terhadap derajat kejenuhan dan tundaan. Sebagai dasar analisa digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Data – data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil survey yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Senin 15 Juli 2024, Kamis 18 Juli 2024, Minggu 21 Juli 2024 yang berupa volume lalu lintas dan geometrik jalan.

Analisa simpang tak bersinyal Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Prahasto – Jl Tanggulangin kota Ponorogo. Simpang tersebut tingkat pelayanan masih kurang baik. Untuk analisa simpang 1 memberikan kinerja buruk yaitu tingkat pelayanan E, pada jam puncak  $D_j$  1,53 dan tundaan rata-rata (52,34). Hasil analisa menunjukkan bahwa simpang tersebut sudah memenuhi syarat dipasang lampu pengatur lalu lintas. Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas (APIL) direncanakan menggunakan 4 fase dan melakukan pelebaran pada geometrik jalan sebesar 1 m pada ruas kiri dan 1 m pada ruas kanan Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Prahasto – Jl Tanggulangin. Solusi yang direkomendasikan ini didapat nilai derajat kejenuhan (DJ) = 0,646 sampai 0,796 tundaan rata – rata maksimum 13,56 det/kend dengan tingkat pelayanan B memenuhi untuk jalan provinsi .

*Kata Kunci : Derajat Kejenuhan, Tundaan*



## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Studi .....	5
1.6 Manfaat Studi .....	6
1.7 Ruang Lingkup Pembahasan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Studi Terdahulu .....	7
2.1.2 Pengertian Jalan .....	10
2.2 Arus Lalulintas.....	10
2.3 Persimpangan .....	10



2.4 Simpang Tak Bersinyal .....	11
2.4.1 Data Masukan .....	11
2.4.2 Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal .....	12
2.5 Kapasitas Simpang .....	14
2.6 Kinerja Simpang.....	21
2.6.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang .....	21
2.6.2 Derajat Kejenuhan.....	21
2.6.3 Tundaan .....	22
2.6.4 Peluang Antrian .....	23
2.7 Kriteria Pemasangan APILL .....	23
2.8 Alat Pemberi Isyarat Lampu Lalu Lintas (APILL) .....	24
2.9 Karakteristik Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal.....	24
2.9.2 Karakteristik Arus Primer .....	25
2.9.3 Karakteristik Arus Sekunder .....	26
2.9.4 Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal .....	26
2.9.5 Arus Jenuh .....	27
2.10 Kinerja Simpang Bersinyal.....	28
2.10.2 Waktu Sinyal .....	32
2.10.3 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan.....	33
2.10.4 Panjang Antrian .....	34
2.10.5 Rasio Kendaraan Terhenti .....	36
2.10.6 Tundaan .....	38
<b>BAB III METODOLOGI STUDI.....</b>	<b>41</b>
3.1 Lokasi Studi .....	41
3.2 Titik penempatan survey.....	42
3.3 Tahap Pengumpulan Data .....	43

3.3.1 Pengumpulan Data sekunder .....	43
3.3.2 Pengumpulan Data Primer .....	44
3.3.3 Langkah Pengambilan Data .....	44
3.4 Jenis Survey .....	46
3.5 Metode Analisis.....	47
3.6 Penjelasan Form Survey.....	48
3.7 Bagan Alir .....	49
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
4.1 Penyajian Data .....	51
4.1.1 Data Primer .....	51
4.1.2 Data Geometrik.....	51
4.2 Analisis Simpang Tak Bersinyal .....	73
4.2.1 Analisis Simpang Tak Bersinyal.....	73
4.2.2 Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal .....	82
4.2.3 Evaluasi Derajat Kejenuhan Pada Kondisi Eksisting Menggunakan Metode PKJI 2023 .....	82
4.2.4 Evaluasi Nilai Panjang Antrian Pada Jam-Jam Puncak Menggunakan Metode PKJI 2023 .....	84
4.2.5 Evaluasi Nilai Tundaan Pada Kondisi Lapangan Pada Jam-Jam Puncak Menggunakan Metode PKJI 2023 .....	84
4.3 Perencanaan Untuk Perbaikan Kinerja Simpang .....	87
4.3.1 Alternatif Perencanaan Menggunakan Lampu Lalu Lintas. ....	89
4.3.2 Lebar Pendekat Efektif (LE) .....	96
4.3.3 Arus Jenuh Dasar (S0) .....	96



4.3.4 Faktor - faktor Penyesuaian.....	97
4.3.5 Rasio Arus per Arus Jenuh (RQ/S) .....	99
4.4 Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DJ) .....	100
4.4.2 Derajat Kejenuhan (DJ).....	101
4.5 Tingkat Kinerja Lalu Lintas .....	102
4.5.2 Rasio (RKH) dan Jumlah Kendaraan Terhenti (NH) .....	103
4.5.3 Tundaan (T).....	104
4.6 Solusi Alternatif Perbaikan pada Kinerja Simpang.....	105
4.6.1 Alternatif Optimasi Waktu Sinyal.....	105
4.7 Rekomendasi Yang Dipilih.....	106
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>108</b>
5.1 Kesimpulan .....	108
5.2 Saran .....	108
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>110</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Terhadap Studi Terdahulu.....	9
Tabel 2. 2 <i>Klasifikasi Jenis Kendaraan</i> .....	12
Tabel 2. 3 <i>Kapasitas Simpang-3 dan Simpang -4</i> .....	15
Tabel 2. 4 <i>Kode tipe simpang</i> .....	15
Tabel 2. 5 <i>Faktor koreksi jalan median jalan mayor, <math>F_M</math></i> .....	17
Tabel 2. 6 <i>Faktor koreksi ukuran kota (<math>F_{UK}</math>)</i> .....	18
Tabel 2. 7 <i>Faktor koreksi ukuran kota (<math>F_{UK}</math>)</i> .....	18
Tabel 2. 8 FHS sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan RKTB .....	19
Tabel 2. 9 Faktor koreksi rasio arus jalan minor ( $F_{mi}$ ) dalam bentuk persamaan .....	20
Tabel 2. 10 Nilai EMP untuk KS dan SM .....	21
Tabel 2. 11 Nilai emp untuk jenis kendaraan berdasarkan pendekat.....	27
Tabel 2. 12 Faktor penyesuaian FUK .....	28
Tabel 2. 13 Faktor Penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor .....	29
Tabel 2. 14 Waktu siklus yang disarankan.....	33
Tabel 3.1 Perkiraan jam dan aktivitas pada Ruas Jalan Arteri di simpang Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Tangulangun – Jl Prahasto Kabupaten Ponorogo. ....	45
Tabel 3.2 Formulir survey data Volume Arus Kendaraan .....	48
Tabel 4. 1 Volume Arus Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal Dari Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Prahasto – Jl Tanggulangun Pada Hari Senin .....	55
Tabel 4.2 Pendekat Volume Kendaraan Ruas Jalan Raya Ponorogo kearah Selatan, Barat dan Timur .....	57
Tabel 4.3 Pendekat Volume Kendaraan Ruas Jalan Prahasto kearah Utara, Barat dan Timur.....	59



Tabel 4.4 Pendekat Volume Kendaraan Ruas Jalan Tanggulangin kearah Timur, Utara dan Selatan.....	61
Tabel 4. 5 Pendekat Volume Kendaraan Ruas Jalan Prahasto kearah Utara, Barat dan Timur.....	63
Tabel 4. 6 Total Arus Kendaraan Total Simpang Hari Senin .....	65
Tabel 4. 7 Total Arus Kendaraan Total Simpang Hari Kamis.....	67
Tabel 4. 8 Total Arus Kendaraan Total Simpang Hari Minggu.....	69
Tabel 4. 9 Puncak Hari Senin.....	70
Tabel 4. 10 Puncak Hari Kamis.....	71
Tabel 4. 11 Puncak Hari Minggu .....	71
Tabel 4. 12 Tabel Kombinasi Arus Lalu-Lintas Total Persimpangan selama 3 hari ...	72
Tabel 4. 13 Hasil Pengolahan Data kondisi Eksisting Pada Hari Senin,15 Juli.....	83
Tabel 4. 14 Hasil Pengolahan Data kondisi Eksisting Pada Hari Kamis, 18 Juli 2024 .....	83
Tabel 4. 15 Hasil Pengolahan Data kondisi Eksisting Pada Hari Minggu, 21 Juli 2024 .....	83
Tabel 4. 16 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Prioritas .....	85
Tabel 4. 17 Data Hasil Pengelolaan Tundaan.....	86
Tabel 4. 18 Arus Kendaraan selama 8 jam (Senin,24 Juni 2024) .....	88
Tabel 4. 19 Nilai <i>emp</i> untuk tipe pendekat terlindung dan terlawan.....	90
Tabel 4. 20 Nilai Arus Jenuh Simpang Senin,15 Juli 2024 .....	99
Tabel 4. 21Nilai Rasio Arus Simpang Senin 15 Juli 2024.....	100
Tabel 4. 22 Nilai Kapasitas Simpang Senin, 15 Juli 2024 .....	101
Tabel 4. 23 Nilai Kapasitas Simpang Senin, 15 Juli 2024 .....	102
Tabel 4. 24 Nilai Panjang Antrian Simpang ponorogo Senin 15 Juli 2023 .....	103
Tabel 4. 25 Nilai Tundaan Simpang Senin 15 Juli 2024 .....	104
Tabel 4. 26 Fase Sinyal untuk Alternatif Simpang Ponorogo .....	105
Tabel 4. 27 Tingkat pelayanan simpang .....	106

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Persimpangan Pada Lokasi Studi .....	3
Gambar 1.2	Persimpangan pada Lokasi Studi .....	3
Gambar 2. 2	Fariable Arus Lalu Lintas.....	16
Gambar 2. 3	Faktor koreksi lebar pendekat (FLP).....	17
Gambar 2. 4	Faktor koreksi rasio arus belok kiri (FBKi) .....	19
Gambar 2. 5	Faktor koreksi rasio arus belok kanan (FBKa) .....	20
Gambar 2. 6	Faktor koreksi rasio arus jalan minor (Fmi).....	21
Gambar 2. 7	Konflik primer dan konflik sekunder pada simpang APILL 4 lengan....	26
Gambar 2. 8	Faktor koreksi untuk kelandaian.....	29
Gambar 2. 10	Faktor koreksi Belok Kanan (FBKa), pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan LE ditentukan oleh LM .....	31
Gambar 2. 11	Faktor koreksi Belok Kanan (FBKa), pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan LE ditentukan oleh LM .....	31
Gambar 2. 12	Perhitungan jumlah antrian (Nqmax) dalam smp.....	36
Gambar 2. 13	Penentuan rasio kendaraan terhenti .....	37
Gambar 2. 14	Penetapan tundaan lalu lintas rata – rata.....	39
Gambar 3. 2	Denah Penempatan Surveyor Volume Kemacetan Lalu Lintas Simpang Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Tangulangun – Jl Prahasto Kabupaten Ponorogo. ....	43
Gambar 4. 1	Peta Lokasi Simpang Jl Raya Ponorogo – Jl Raya Trenggalek – Jl Tanggulangun – Jl Prahasto Kabupaten Ponorogo.....	51
Gambar 4. 2	Sketsa Data Geometrik Persimpangan Ponorogo.....	52
Gambar 4. 3	Grafik Volume Kendaraan Persimpangan Dari Jl Raya Ponorogo – Jl Prahasto – Jl Raya Trenggalek – Jl Tanggulangun Kabupaten Ponorogo.	58
Gambar 4. 4	Grafik Volume Kendaraan Persimpangan Dari Jl Prahasto – Jl Raya Ponorogo – Jl Tanggulangun – Jl Raya Tenggalek Kabupaten Ponorogo	60