

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL SIMPANG SAPTORENGGO KABUPATEN MALANG

(Studi Kasus : Jl. Bugis - Jl. Saptorenggo - Jl. Raya Bamban)

***Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang***



Disusun Oleh :

PAMUNGKAS HUTAPEA

1721117

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

TUGAS AKHIR
EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
SIMPANG SAPTORENGGO KABUPATEN MALANG

(Studi Kasus : Jl. Bugis – Jl. Saptorenggo – Jl. Raya Bamban)

*Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Diajukan Oleh :

PAMUNGKAS HUTAPEA

NIM : 1721117

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
SIMPANG SAPTORENGGO KABUPATEN MALANG**
(Studi Kasus: Simpang Jl.Bugis - Jl.Saptorenggo - Jl.Raya Bamban)

Disusun Oleh

PAMUNGKAS HUTAPEA

17.21.117

**Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 26 Januari 2022**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Nusa Sebayang., MT
NIP. 196702184993031002

Dosen Pembimbing II



Annur Ma'ruf, ST., MT
NIP. P.1031700528

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



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

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
SIMPANG SAPTORENGGO KABUPATEN MALANG**
(Studi Kasus: Simpang Jl.Bugis - Jl.Saptorenggo - Jl.Raya Bamban)

*Tugas Akhir Ini Telah Di Pertahankan Di Depan Dosen Pembahas Pada Tanggal
14 Februari 2022 Dan Diterima Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1*

Disusun Oleh

PAMUNGKAS HUTAPEA

17.21.117

Anggota Penguji:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


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


Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 1966 0506 199303 1 004

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi


Dr. Yosinson P. Manaha, ST., MT
NIP. P. 1030300383


Mohammad Erfan, ST., MT
NIP. P. 1031500508

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pamungkas Hutapea

NIM : 1721117

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL SIMPANG SAPTORENGGO KABUPATEN MALANG

(Studi Kasus : Jl. Bugis – Jl. Saptorenggo – Jl. Raya Bamban)

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam 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 terkutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 18 Maret 2022

Yang membuat pernyataan



Pamungkas Hutapea

17.21.117

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang sudah melimpahkan segala anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL SIMPANG SAPTORENGGO KABUPATEN MALANG”**.

Maksud dan tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Strata 1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Ir.Yosimson P Manaha, ST., MT selaku Ketua Prodi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku dosen pembimbing 1 yang juga banyak memberikan saran dan masukan.
5. Annur Ma'ruf, ST.,MT selaku dosen pembimbing 2 yang juga banyak memberikan saran dan masukan.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materil.
7. Sahabat dan teman-teman yang membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajian. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Harapan penulis Tugas akhir dapat berguna bagi siapapun yang membacanya.

Malang, Januari 2022

Pamungkas Hutapea
1721117

Pamungkas Hutapea, 2022 “Evaluasi Kinerja Simbang Tak Bersinyal Simbang Saptorenggo Kabupaten Malang (Studi Kasus Jl. Bugis – Jl. Saptorenggo – Jl. Raya Bamban)”. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan S-1 Institut Teknologi Nasional Malang. Dosen Pembimbing : (I) Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. ; (II) Annur Ma'ruf, ST.,MT

ABSTRAK

Persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan merubah arah. Suatu persimpangan yang tidak diatur dengan baik akan menimbulkan masalah seperti kemacetan, sehingga penerapan berbagai metode dalam pengaturan persimpangan sangat diperlukan. Permasalahan yang akan diteliti terjadi pada simpang saptorenggo Kabupaten Malang, Jawa Timur. Untuk menilai tingkat pelayanan pada simpang tersebut maka perlu dianalisis kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (*PKJI 2014*). Evaluasi simpang empat tak bersinyal ini bertujuan untuk menganalisis apakah simpang tersebut perlu ditingkatkan berdasarkan syarat *PKJI 2014* yaitu apabila simpang tersebut melebihi syarat derajat kejenuhan (D_j) 0,85 maka simpang tersebut perlu dilakukan perubahan desain.

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survei di lapangan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder. Untuk mendapatkan data primer maka dilakukan survei selama 3 hari yaitu senin 29 Maret 2021, rabu 31 Maret 2021, sabtu 3 April 2021, dan untuk data sekunder akan didapatkan dari BPS Kabupaten Malang. Analisa kinerja simpang menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (*PKJI*) 2014 untuk perhitungan derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan. Untuk evaluasi tingkat pelayanan jalan atau kinerja simpang menggunakan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 tahun 2015.

Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang memerlukan peningkatan kinerja simpang, dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang sudah melampaui batas standart yaitu dengan nilai derajat kejenuhan (D_j) = 1,12 dan nilai tundaan sebesar 26,28 dengan tingkat pelayanan D yang sudah melewati syarat minimal tingkat pelayanan untuk jalan lokal primer yaitu seminim-minimalnya C. Untuk solusi permasalahan tersebut maka akan dilakukan perencanaan pemasangan *APILL* dengan 3 fase. Dari hasil perhitungan perencanaan alternatif dengan *APILL* didapat hasil derajat kejenuhan tertinggi yaitu 0,84 dimana $D_j \leq 0,85$ yang mana tingkat pelayanannya adalah C yang sudah memenuhi tingkat pelayanan untuk jalan lokal primer. Untuk tundaan rata-rata maksimum yaitu 22,729 det/kend, dan panjang antrian maksimum yaitu 53,18. Dari perhitungan alternatif ini didapat waktu siklus pada pagi hari 97 detik, pada siang hari 78 detik dan pada sore hari 140 detik. Untuk prediksi 5 tahun kedepan didapat nilai derajat kejenuhan sebesar 1,15 dan nilai tundaan 273,873 detik.

Kata kunci : konflik persimpangan, simpang empat, tingkat pelayanan, tundaan, prediksi 5 tahun, *APILL*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.5 Tujuan Studi	4
1.6 Batasan Masalah	4
1.7 Manfaat Studi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Simpang	6
2.2 Pengaturan Simpang	7
2.3 Konflik dan Pergerakan Pada Simpang	8
2.4 Jenis jenis Pengaturan Simpang	10
2.5 Data Masukan	11
2.6 Kapasitas Persimpangan Jalan	13
2.6.1 Kapasitas Simpang (C)	13
2.6.2 Faktor Koreksi Rasio Arus	14
2.7 Tingkat Pelayanan Persimpangan Jalan	14
2.7.1 Kinerja Simpang	14
2.7.2 Derajat Kejenuhan	16

2.7.3 Tundaan Simpang	17
2.7.4 Peluang Antrian	19
2.7.5 Arus Jenuh	19
2.7.6 Rasio Arus.....	20
2.7.7 Kapasitas simpang bersinyal.....	21
2.7.8 Panjang Antrian	21
2.7.9 Kendaraan Terhenti.....	22
2.7.10 Tundaan.....	23
2.8 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)	24
2.8.1 Kriteria Pemasangan APILL.....	24
2.8.2 Jenis APILL	25
2.9 Berbagai Penerapan	25
2.10 Definisi tipe simpang standar	25
2.11 Tinjauan Terhadap Studi Terdahulu	26
BAB III METODOLOGI STUDI	29
3.1 Gambaran Umum.....	29
3.2 Lokasi Studi	29
3.3 Pengumpulan Data.....	33
3.3.1 Data Primer.....	33
3.3.2 Data Sekunder.....	33
3.4 Pelaksanaan Survey	34
3.4.1 Waktu Survey	34
3.4.2 Langkah Pengamatan Data (Survey)	35
3.4.3 Jenis Survey	35
3.5 Metode Analisis	37
3.6 Titik Penempatan Surveyor	38
3.7 Diagram Alir	40
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Data Primer.....	42
4.1.1 Data Geometrik.....	42
4.1.2 Data Survey Pendahuluan.....	44

4.1.3 Data Volume Lalu Lintas.....	50
4.1.4 Antrian	60
4.1.5 Tundaan	64
4.2 Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Menurut PKJI 2014	68
4.2.1 Tingkat Pelayanan Untuk Simpang Tak Bersinyal.....	78
4.2.2 Evaluasi Derajat Kejenuhan pada Kondisi Eksisting menggunakan metode PKJI	78
4.2.3 Nilai Panjang Antrian pada Kondisi Eksisting menggunakan metode PKJI 2014 pada jam-jam puncak	81
4.2.4 Evaluasi Nilai Tundaan pada Kondisi eksisting dan menggunakan metode PKJI 2014 pada jam-jam puncak.....	82
4.3 Perencanaan Perbaikan Simpang	85
4.3.1 Perencanaan Perbaikan Geometrik Jalan (Alternatif 1).....	85
4.3.2 Perencanaan Untuk Perbaikan Kinerja Simpang APILL.....	92
4.4 Evaluasi Simpang Apill menurut PKJI 2014.....	96
4.5 Alternatif yang direkomendasikan.....	110
4.6 Prediksi Kinerja Simpang 5 Tahun Kedepan.....	107
BAB V KESIMPULAN	115
5.1 Kesimpulan.....	120
5.2 Saran.....	121
DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN	124

No	DAFTAR TABEL	Hal
1	Tabel 2.1 Nilai ekivalen kendaraan ringan	11
2	Tabel 2.2 Tipe Lingkungan Jalan	12
3	Tabel 2.3 Kriteria tingkat pelayanan pada persimpangan tidak bersignal	14
4	Tabel 2.4 Karakteristik-karakteristik Standar Tingkat Pelayanan Jalan	16
5	Tabel 2.5 Perbandingan Terhadap Studi Terdahulu	27
6	Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kabupaten Malang 2015-2020	33
7	Tabel 3.2 Data Fisik Kendaraan Tahun 2014-2018	34
8	Tabel 4.1 Arus lalu lintas pendekat timur jam puncak pagi	45
9	Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas (skr/jam) hari Kamis, 25 Maret 2021	45
10	Tabel 4.3 Total Prosentase Kendaraan Periode Pagi Senin, 29 Maret 2021	47
11	Tabel 4.4 Total Prosentase Kendaraan Periode Siang Senin, 29 Maret 2021	48
12	Tabel 4.5 Total Prosentase Kendaraan Periode Sore Senin, 29 Maret 2021	49
13	Tabel 4.6 Total Arus Kendaraan Persimpang Senin, 29 Maret 2021	52
14	Tabel 4.7 Total Arus Kendaraan Persimpang Rabu, 31 Maret 2021	54
15	Tabel 4.8 Total Arus Kendaraan Persimpang Sabtu, 3 April 2021	56
16	Tabel 4.9 Kombinasi Arus Lalu-Lintas Total Persimpangan	57
17	Tabel 4.10 Tabel Puncak Senin 29 Maret 2021	59
18	Tabel 4.11 Tabel Puncak Rabu 31 Maret 2021	59
19	Tabel 4.12 Tabel Puncak Sabtu 03 April 2021	60
20	Tabel 4.13 Tabel Rata-rata Antrian Senin, 29 Maret 2021	62
21	Tabel 4.14 Tabel Rata-rata Antrian Rabu, 31 Maret 2021	63
22	Tabel 4.15 Tabel Rata-rata Antrian Sabtu, 3 April 2021	63
23	Tabel 4.16 Tabel Rata-rata Tundaan Senin, 29 Maret 2021	67
24	Tabel 4.17 Tabel Rata-rata Tundaan Rabu, 31 Maret 2021	67
25	Tabel 4.18 Tabel Rata-rata Tundaan Sabtu, 3 April 2021	68
26	Tabel 4.19 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Hari Senin, 29 Maret 2021	79
27	Tabel 4.20 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Hari Rabu, 31 Maret 2021	81
28	Tabel 4.21 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Hari Sabtu, 3 April 2021	80
29	Tabel 4.22 Tabel Kriteria tingkat pelayanan pada persimpangan tidak bersignal	83

30	Tabel 4.23 Tabel Data Hasil Pengelolaan Tundaan lapangan	83
31	Tabel 4.24 Tabel Data Hasil Pengelolaan Tundaan PKJI	84
32	Tabel 4.25 Perbandingan hasil perhitungan tundaan manual dilapangan dengan perhitungan metode PKJI 2014	85
33	Tabel 4.26 Perhitungan hasil rencana perbaikan geometrik	91
34	Tabel 4.27 Arus kendaraan selama 9 jam , Senin 29 Maret 2021	93
35	Tabel 4.28 Arus kendaraan selama 9 jam , Rabu 31 Maret 2021	94
36	Tabel 4.29 Arus kendaraan selama 9 jam , Sabtu 3 April 2021	95
37	Tabel 4.30 Tabel Nilai ekr untuk tipe pendekat terlindung dan terlawan	97
38	Tabel 4.31 Contoh pengisian formulir SIS II	97
39	Tabel 4.32 Faktor penyesuaian ukuran kota (FUK)	100
40	Tabel 4.33 Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor	101
41	Tabel 4.34 Kinerja persimpangan alternatif 2 menggunakan 4 fase pada hari Senin, 29 Maret 2021	107
42	Tabel 4.35 Kinerja persimpangan alternatif 2 menggunakan 4 fase pada hari Rabu, 31 Maret 2021	107
43	Tabel 4.36 Kinerja persimpangan alternatif 2 menggunakan 4 fase pada hari Sabtu, 3 April 2021	108
44	Tabel 4.37 Kinerja persimpangan alternatif 3 menggunakan 3 fase pada hari Senin, 29 Maret 2021	108
45	Tabel 4.38 Kinerja persimpangan alternatif 3 menggunakan 3 fase pada hari Rabu, 31 Maret 2021	109
46	Tabel 4.39 Kinerja persimpangan alternatif 3 menggunakan 3 fase pada hari Sabtu, 3 April 2021	109
47	Tabel 4.40 Tabel Perbandingan nilai dari beberapa rencana perbaikan	110
48	Tabel 4.41 waktu sinyal pada pagi hari	112
49	Tabel 4.42 waktu sinyal pada siang hari	112
50	Tabel 4.43 waktu sinyal pada sore hari	112
51	Tabel 4.44 Tingkat pertumbuhan tipe-tipe kendaraan kabupaten malang	114
52	Tabel 4.45 Pertumbuhan Kendaraan Berdasarkan tipe PKJI	113
53	Tabel 4.46 Volume kendaraan eksisting dan prediksi tahun pertama 2022	115
54	Tabel 4.47 Volume kendaraan eksisting dan prediksi tahun kedua 2023	115
55	Tabel 4.48 Volume kendaraan eksisting dan prediksi tahun ketiga 2024	116
56	Tabel 4.49 Volume kendaraan eksisting dan prediksi tahun keempat 2025	116
57	Tabel 4.50 Volume kendaraan eksisting dan prediksi tahun kelima 2026	117
58	Tabel 4.51 Prediksi Kinerja Simpang Alternatif 3	117

No	DAFTAR GAMBAR	Hal
1	Gambar 2.1 Pergerakan Lalu Lintas Pada Simpang	8
2	Gambar 2.2 Titik Konflik Simpang	9
3	Gambar 2.3 Kurva peluang antrian pada Simpang sebagai fungsi dari DJ	19
4	Gambar 2.4 Ilustrasi Tipe Simpang Tak Bersiyal	26
5	Gambar 3.1 Peta Provinsi Jawa Timur	29
6	Gambar 3.2 Peta Kabupaten Malang	30
7	Gambar 3.3 Simpang Saptorenggo Kabupaten Malang	31
8	Gambar 3.4 Tipikal Simpang Saptorenggo	31
9	Gambar 3.5 Foto Lokasi Simpang saptorenggo	32
9	Gambar 3.6 Tata Cara Pelaksanaan Pengambilan Data di Lapangan	38
10	Gambar 3.7 Contoh Data Geometrik Simpang	36
11	Gambar 3.8 Realisasi Penempatan Surveyor	39
12	Gambar 3.9 Diagram Alir Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal	41
13	Gambar 4.1 Titik simpang yang akan di survey	42
14	Gambar 4.2 Sketsa data geometrik simpang saptorenggo	43
15	Gambar 4.3 Grafik Arus Lalu Lintas Kamis, 25 Maret 2021	47
16	Gambar 4.4 Grafik Prosentase Kendaraan Periode Pagi Senin, 29 Maret 2021	48
17	Gambar 4.5 Grafik Prosentase Kendaraan Periode Siang Senin, 29 Maret 2021	49
18	Gambar 4.6 Grafik Prosentase Kendaraan Periode Sore Senin, 29 Maret 2021	50
19	Gambar 4.7 Grafik Arus Total Kendaraan Per Simpang Senin, 29 Maret 2021	53
20	Gambar 4.8 Grafik Arus Total Kendaraan Per Simpang Rabu, 31 Maret 2021	55
21	Gambar 4.9 Grafik Arus Total Kendaraan Per Simpang Sabtu, 3 April 2021	57
22	Gambar 4.10 Grafik Kombinasi Arus Lalu-Lintas Total Selama 3 Hari	58
23	Gambar 4.11 Sketsa Hitung Tudaan	65
24	Gambar 4.12 Grafik Derajat Kejenuhan Senin, 29 Maret 2021	79
25	Gambar 4.13 Grafik Derajat Kejenuhan Rabu, 31 Maret 2021	80
26	Gambar 4.14 Grafik Derajat Kejenuhan Rabu, 31 Maret 2021	81
27	Gambar 4.15 rencana perbaikan geometrik simpang	92

28	Gambar 4.16 Pengaturan fase pergerakan lalu lintas	111
29	Gambar 4.17 Diagram waktu sinyal lampu lalu lintas pengaturan pagi	111
30	Gambar 4.18 Grafik Prediksi Kinerja Simpang Berdasarkan Derajat Kejenuhan	118
31	Gambar 4.19 Grafik Prediksi Kinerja Simpang Berdasarkan Tundaan	119