

TUGAS AKHIR
EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL TALANGAGUNG
KEPANJEN MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE
VISSIM

Disusun dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang



Disusun Oleh:

STEFANUS SETIA NUGRAHA PUTRA
20.21.086

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MALANG
2024

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
“EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL
TALANGAGUNG KEPANJEN MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023
DAN SOFTWARE VISSIM”


Disusun Oleh:
STEFANUS SETIA NUGRAHA PUTRA
NIM 2021086


Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 19 Agustus 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



Pembimbing II


Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.
NIP. 196702181993031002


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

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
“EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL
TALANGAGUNG KEPANJEN MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023
DAN SOFTWARE VISSIM”

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang S-1 dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat untuk melaksanakan Komprehensif

Disusun Oleh:

STEFANUS SETIA NUGRAHA PUTRA

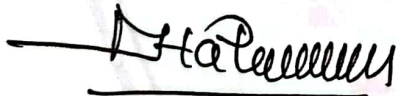
NIM 2021086

Malang, 19 Agustus 2024

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Togi H. Nainggolan, MS

NIP. Y. 1018300052



Vega Aditama, ST, MT, IPM

NIP. P. 10319000559

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1



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

NIP. P. 1030300383



Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP. P. 1031700533

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Stefanus Setia Nugraha Putra

NIM : 2021086

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul:

**“EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL
TALANGAGUNG KEPANJEN MENGGUNAKAN METODE PKJI 2024
DAN SOFTWARE VISSIM”**

Merupakan Tugas Akhir yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan alihan tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil plagiat, dan saya tidak dapat memenuhi persyaratan saya ini, maka saya bersedia menerima saksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 2024

Yang Membuat Pernyataan



Stefanus Setia Nugraha Putra

NIM. 2021086

ABSTRAK

“EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL TALANGAGUNG KEPANJEN MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE VISSIM”

Oleh : Stefanus setia (20.21.086) Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.
Pembimbing II : Annur Ma'ruf, ST., MT., Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Kepanjen adalah ibu kota Kabupaten Malang yang sekaligus menjadi pusat pemerintahan dari Kabupaten Malang yang tentunya memiliki jumlah penduduk yang padat. Kepanjen Juga dilalui jalan Nasional yang berada di Simpang empat bersinyal Talangagung. Karena Simpang bersinyal ini sering terjadi kemacetan dan tundaan yang tinggi maka perlu dilakukan evaluasi.

Pada studi ini dilakukan analisis kinerja simpang empat bersinyal Talangagung. Studi ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja simpang agar mencapai tingkat pelayanan yang sesuai, menurut syarat yang ditentukan oleh Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015. Metode pengerjaan yang dilakukan yaitu berdasarkan perhitungan kinerja simpang bersinyal pada PKJI 2023. Setelah mendapatkan hasil perhitungan kinerja simpang data tersebut juga dipakai untuk membuat simulasi pada VISSIM 23 untuk mendapatkan hasil tundaan dan panjang antrian yang kemudian hasil dari keduanya dilakukan perbandingan. Kemudian dilakukan perhitungan memakai data puncak yang didapat untuk memberi solusi terhadap permasalahan Simpang Talangagung yaitu Perubahan fase.

Hasil analisis studi ini menunjukkan bahwa kinerja simpang Talangagung berada pada tingkat pelayanan F. Tentu hasil tersebut belum memenuhi syarat minimal pelayanan simpang yaitu D, menurut Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015. Solusi Untuk meningkatkan kinerja simpang Talangagung dilakukan optimasi waktu sinyal dan Perubahan fase menjadi 2 fase. Hasil perhitungan dari kedua solusi tersebut sudah memenuhi syarat tingkat pelayanan minimal. Perubahan 2 fase adalah solusi yang diambil pada studi kali ini karena hasil tingkat pelayanan bisa mendapat tingkat B. Selain itu juga dihitung kinerja simpang 5 tahun yang akan datang dan diperoleh nilai tundaan rata-rata simpang 104,14 det/SMP yaitu tingkat pelayanan F.

Kata kunci: Kinerja Simpang Empat Bersinyal, Evaluasi Simpang Bersinyal, VISSIM

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah yang telah rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Evaluasi kinerja simpang empat bersinyal talangagung kepanjen menggunakan metode PKJI 2023 dan software Vissim”** dengan baik dan lancar.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak terkait yang telah memberi dukungan secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan Tugas Akhir ini pada :

1. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Ibu **Nenny Roostrianawaty, ST., MT.** Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
3. Bapak **Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.** Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak **Annur Ma'ruf, ST., MT.** Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak **Ir. Togi H. Nainggolan, MS.** Selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir.
6. Bapak **Vega Aditama, ST., MT.** Selaku Dosen Penguji II dan Kepala Studio Skripsi Teknik Sipil S-1.
7. Seluruh Staf dan jajaran Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu dalam administrasi penulis.
8. Kedua orang tua, saudara serta keluarga penulis yang telah mendukung, memberi motivasi dan mendoakan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian dan tugas akhir.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca yang penulis sangat harapkan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat

Malang,

2024

Stefanus Setia Nugraha Putra

NIM. 2021086

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Terdahulu	5
2.2 Pengertian Jalan.....	9
2.3 Klasifikasi Jalan.....	9
2.3.1 Jalan Lokal.....	9
2.3.2 Jalan Arteri.....	10
2.3.4 Jalan Kolektor.....	10

2.4 Jalan Menurut Statusnya.....	10
2.5 Kinerja Arus Lalu Lintas	11
2.6 Geometri Bagian Jalan	11
2.7 Volume Lalu Lintas'	12
2.8 Persimpangan	12
2.9 Simpang Bersinyal (APILL.....	13
2.10 Data Masukan Lalu Lintas.....	14
2.11 Penentu Waktu Isyarat.....	15
2.11.1 Tipe Pendekat	15
2.11.2 Lebar Pendekat Efektif	15
2.11.3 Penentuan Arus Jenuh.....	16
2.12 Waktu Merah Semua dan Waktu Hijau Hilang Total	17
2.13 Waktu Siklus Dan Waktu Hijau	19
2.14 Faktor Penyesuaian.....	20
2.14.1 Faktor Akibat Hambatan Samping	20
2.14.2 Faktor Penyesuaian Akibat Lalu Lintas Belok Kanan.....	20
2.14.3 Faktor Penyesuaian Akibat Lalu Lintas Belok Kiri.....	21
2.14.4 Fasilitas Early Cut, Late Start Dan Kombinasi	22
2.15 Kapasitas Simpang Bersinyal.....	22
2.16 Kinerja Lalu Lintas.....	24
2.16.1 Ekuivalen Mobil Penumpang.....	24
2.16.2 Panjang Antrian	25
2.16.3 Rasio Kendaraan Henti	26
2.16.4 Tundaan	26
2.17 Software Vissim	27

2.17.1 Kemampuan Software VISSIM.....	27
2.17.2 Batasan Software VISSIM.....	27
2.17.3 Fitur-Fitur VISSIM.....	27
2.18 Koreksi Tingkat Pelayanan Eksisting.....	29
2.19 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	30
BAB III METODOLOGI STUDI.....	31
3.1 Lokasi Studi.....	31
3.2 Pengambilan Data.....	32
3.3 Data Primer.....	32
3.4 Data Skunder	32
3.5 Langkah Pengambilan Data.....	32
3.6 Metode Analisa.....	34
3.7 Analisa Data Volume	34
3.8 Analisa Data Antrian	34
3.9 Analisa Data Tundaan	34
3.10 Permodelan Software VISSIM.....	34
3.11 Bagan Alir	35
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Data Sekunder	37
4.1.1 Jumlah Penduduk.....	37
4.2 Data Primer.....	37
4.2.1 Geometrik Simpang	37
4.2.2 Data Volume Lalu Lintas.....	39
4.3 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting.....	54
4.4 Evaluasi Kinerja Simpang Eksisting	79

4.5 Analisis Data Berdasarkan VISSIM 23	81
4.5.1 Permodelan Simpang Pada VISSIM 23	81
4.5.2 Perbandingan Hasil Analisis PKJI 2023 dan VISSIM.....	82
4.6 Pembahasan Solusi Alternatif.....	83
4.6.1 Optimasi Waktu Sinyal.....	83
4.6.2 Perubahan Fase Dan Waktu Sinyal.....	85
4.6.3 Alternatif Yang Dianjurkan	89
4.7 Prediksi Kinerja 5 Tahun Simpang.....	90
4.7.1 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	90
4.7.2 Prediksi Kinerja Simpang 5 Tahun dengan VISSIM 23	91
4.7.3 Kinerja Simpang 5 Tahun Memakai Solusi Alternatif 2 fase	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rekap Studi Literatur	8
Tabel 2. 2 Nilai Normal Waktu Antar Hijau	13
Tabel 2. 3 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Simpang Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor(FHS)	20
Tabel 2. 4 EMP untuk tipe jalan tak terbagi	24
Tabel 2. 5 Emp untuk tipe jalan terbagi	24
Tabel 2. 6 Ekuivalensi mobil penumpang (EMP)	25
Tabel 2. 7 Faktor Pertumbuhan lalu Lintas	30
Tabel 4. 1 Data Geometrik Simpang 4 Talangagung	38
Tabel 4. 2 Konfigurasi Waktu Sinyal	39
Tabel 4. 3 Data Total Kendaraan Pendekat Selatan Sabtu, 8 Juni 2024	40
Tabel 4. 4 Total Volume Kendaraan Pendekat Selatan Sabtu, 8 Juni 2024	41
Tabel 4. 5 Data Total Kendaraan Pendekat Utara Sabtu, 8 Juni 2024	42
Tabel 4. 6 Total Volume Kendaraan Pendekat Utara Sabtu, 8 Juni 2024	43
Tabel 4. 7 Data Total Kendaraan Pendekat Timur Sabtu, 8 Juni 2024	44
Tabel 4. 8 Total Volume Kendarann Pendekat Timur Sabtu, 8 Juni 2024.....	45
Tabel 4. 9 Data Total Kendaraan Pendekat Barat Sabtu, 8 Juni 2024.....	46
Tabel 4. 10 Total Volume Kendaraan Pendekat Barat Sabtu, 8 Juni 2024	47
Tabel 4. 11 Volume Total Kendaraan Pada Sabtu, 8 Juni 2024.....	48
Tabel 4. 12 Volume Total Kendaraan Pada Sabtu, 11 Juni 2024.....	49
Tabel 4. 13 Volume Total Kendaraan Kamis, 13 Juni 2024	50
Tabel 4. 14 Kombinasi Volume Kendaraan	52
Tabel 4. 15 Nilai EMP.....	54
Tabel 4. 16 Faktor Koreksi Ukuran Kota	60
Tabel 4. 17 Faktor Koreksi Untuk Tipe lingkungan, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS).....	60
Tabel 4. 18 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Sabtu, 8 Juni 2024 Pagi.....	66
Tabel 4. 19 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Sabtu, 8 Juni 2024 Siang...	67
Tabel 4. 20 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Sabtu, 8 Juni 2024 Sore.....	68
Tabel 4. 21 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Kamis, 13 Juni 2024 Pagi .	69

Tabel 4. 22 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Kamis, 13 Juni 2024 Siang	70
Tabel 4. 23 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Kamis, 13 Juni 2024 Sore	71
Tabel 4. 24 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Selasa, 11 Juni 2024 Pagi	72
Tabel 4. 25 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Selasa, 11 Juni 2024 Siang	73
Tabel 4. 26 Analisis Kinerja Simpang Talangagung Selasa, 11 Juni 2024 Sore	74
Tabel 4. 27 Tundaan Rata-rata Simpang	75
Tabel 4. 28 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Sabtu, 8 Juni 2024 (Pendekat Utara).....	79
Tabel 4. 29 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Selasa, 11 Juni 2024 (Pendekat Utara).....	79
Tabel 4. 30 hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Kamis, 13 Juni 2024 (Pendekat Utara).....	80
Tabel 4. 31 Perbandingan Tundaan Rata-rata PKJI dan VISSIM	82
Tabel 4. 32 Perbandingan Panjang antrian PKJI dan VISSIM.....	82
Tabel 4. 33 Hasil Analisis Optimasi Waktu Siklus Selasa, 11 juni 2024 Sore PKJI 2023.....	84
Tabel 4. 34 Hasil Analisis Optimasi Waktu Siklus Selasa, 11 juni 2023 Sore VISSIM 23	85
Tabel 4. 35 Konfigurasi Waktu Sinyal.....	87
Tabel 4. 36 Hasil Analisis Perubahan 2 Fase Dan Optimasi Waktu Siklus Selasa, 11 juni 2024 PKJI 2023.....	88
Tabel 4. 37 Hasil Analisis Perubahan 2 Fase Dan Optimasi Waktu Siklus Selasa, 11 juni 2024 VISSIM 23	88
Tabel 4. 38 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas.....	90
Tabel 4. 39 Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan 5 Tahun PKJI 2023	91
Tabel 4. 40 Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan 5 Tahun VISSIM 23.....	91
Tabel 4. 41 Kinerja Simpang 5 Tahun menggunakan 2 Fase PKJI 2023.....	92
Tabel 4. 42 Kinerja Simpang 5 Tahun menggunakan 2 Fase VISSIM 23	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Site Lokasi Kabupaten Malang.....	3
Gambar 1. 2	Site Lokasi Jawa Timur	3
Gambar 2. 1	Konflik APILL.....	13
Gambar 2. 2	Gambar urutan waktu menyalanya isyarat pada pengaturan APILL dua fase	14
Gambar 2. 3	Penentuan Tipe Pendekatan.....	15
Gambar 2. 4	Gambar Pendekat Dengan dan Tanpa Pulau	16
Gambar 2. 5	Titik Konflik Kritis Dan Jarak Untuk Keberangkatan Dan Kedatangan.....	18
Gambar 2. 6	Grafik Faktor Penyesuaian Lalu Lintas Belok Kanan	21
Gambar 2. 7	Grafik Faktor Penyesuaian Lalu Lintas Belok Kiri	22
Gambar 2. 8	Kapasitas Simpang APILL	23
Gambar 2. 9	Input Data pada VISSIM	28
Gambar 2. 10	Input link Connectors	28
Gambar 2. 11	Input Kendaraan.....	29
Gambar 3. 1	Lokasi Studi	31
Gambar 3. 2	Jl. Raya Talangagung.....	31
Gambar 3. 3	Jl. Gunung Kawi	31
Gambar 3. 4	Titik Pengambilan Data	33
Gambar 4. 1	Lokasi Study	37
Gambar 4. 2	Geometrik Simpang 4 Talangagung	38
Gambar 4. 3	Fase Sinyal Lampu Isyarat Lalu Lintas Simpang Talangagung	39
Gambar 4. 4	Diagram Waktu Sinyal Lalu Lintas	39
Gambar 4. 5	Grafik Volume Sabtu, 8 Juni 2024	48
Gambar 4. 6	Grafik Volume Selasa, 11 Juni 2024	49
Gambar 4. 7	Grafik Volume Kamis, 13 Juni 2024.....	51
Gambar 4. 8	Grafik volume Simpang Talangagung.....	53
Gambar 4. 9	Titik Konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan	58
Gambar 4. 10	Faktor Koreksi Untuk Kelandaian.....	61

Gambar 4. 11 Grafik Tundaan Rata-rata Simpang.....	78
Gambar 4. 14 Diagram Waktu Siklus <i>All red</i> 2 Detik.....	84
Gambar 4. 15 Diagram Waktu Siklus 2 Fase	87