

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE  
PKJI 2014 DAN VISSIM  
(Studi Kasus Pada Simpang Jl.Kalpataru-Jl.Cenggger Ayam Dan Jl.Melati)**



**Dibuat oleh:**

**FUTEA ALVIAN NDUN  
17.21.166**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2023**

## **TUGAS AKHIR**

# **EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM (Studi Kasus Pada Simpang Jl.Kalpataru-Jl.Cenggger Ayam Dan Jl.Melati)**



**Disusun oleh:**

**PUTRA ALVIAN NDUN**

**17.21.166**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM

(Studi Kasus Pada Simpang Jl.Kalpataru-Jl.Cenggger Ayam Dan Jl.Melati)

Disusun Oleh:

**PUTRA ALVIAN NDUN**

**1721166**

*Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
(S-1) Teknik Sipil Di Intstitut Teknologi Nasional Malang*

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Nusa Setyaning, MT

NIP. 1967021819940031002

Annur Ma'ruf, ST., MT

NIP. P. 1031700528

Mengetahui,

Kepala Bagian Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030300383

## LEMBAR PENGESAHAN

### EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM

(Studi Kasus Pada Simpang Jl.Kalpataru-Jl.Cenggger Ayam Dan Jl.Melati)

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir  
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 8 September 2023 Dan Diterima Untuk  
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil Di  
Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh:

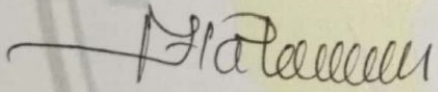
**PUTRA ALVIAN NDUN**

**17.21.166**

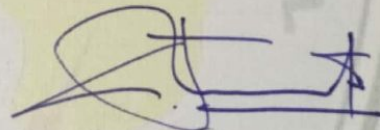
Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



**Ir. Togi Nainggoian, MS.**  
NIP. Y. 1018300052



**Ir. Eding Iskak Imananto, MT**  
NIP. 19660506199303104

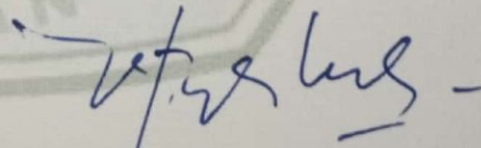
Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi  
Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi  
Teknik Sipil S-1



**Dr. Yostmson P. Manaha, S.T., M.T.**  
NIP. P. 1030300383



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

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PUTRA ALVIAN NDUN  
NIM : 17.21.166  
Program Studi : TEKNIK SIPIL S-1  
Fakultas : TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM**

(Studi Kasus Pada Simpang Jl.Kalpataru-Jl.Cenggger Ayam Dan Jl.Melati)

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 dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam 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, November 2023

Yang Membuat Pernyataan



*Alvian*  
Putra Alvian Ndun

17.21.166

## LEMBAR PERSEMAHAN

*"Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur."*

Filipi 4 : 6

### **Bapak dan Mama**

Bapak, Mama, Putri dan Sonia tercinta terima kasih atas dukungan dan pengorbanannya sungguh cinta kasih Bapak dan Mama yang tulus, doa serta kasih sayangnya tak akan pernah dilupakan.

### **Keluarga Besar**

Bapak dan Mama Untuk seluruh keluarga besarku dan saudara-saudaraku terima kasih doa, support dan dukungannya.

### **Teman-teman**

Teman-teman yang sudah membantu saya FAT, RASEV, WDL 18 dan Jodoh saya yang masih misteri terima kasih atas bantuan, dukungannya baik doa dan dorongannya yang selalu memberikan dorongan dan masukannya, saya berterimakasih sekali karena sudah membantu saya. Terima kasih untuk semuanya. (Arak api malang joss)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan ilmu pengetahuan dari-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini berjudul “EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM (*Studi Kasus pada ruas Jl. Kalpataru – Jl. Melati – Jl. Cengger Ayam*)”. Ucapan dan rasa terimakasih kami haturkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini, yaitu:

1. Kedua orangtua yang selalu mendoakan segala sesuatu nya yang terbaik
2. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Vega Aditama, ST., MT., selaku Kepala Studio Tugas Akhir
4. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT., selaku Dosen Pembimbing 1.
5. Bapak Annur Ma'ruf, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 2.
6. Serta teman-teman dari Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan bantuan dan motivasi.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan baik dalam penyajian maupun informasi. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penyusun harapkan demi perbaikan penyusunan Tugas Akhir selanjutnya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat

Malang, November 2023  
Penyusun

Putra Alvian Ndun 1721166

# EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM

(Studi kasus : Simpang Jl. Kalpataru-Jl.Cengger ayam-Jl. Melati)

Putra Alvian Ndun

*Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*

*Email : [Putraalviandun21@gmail.com](mailto:Putraalviandun21@gmail.com)*

## ABSTRACT

Malang City is one of the large cities in the East Java province which is developing in increasingly large industrial and shopping areas, resulting in the generation and attraction of movement towards Malang City being higher with the increase in population, thus affecting transportation activities which are indicated by the number of vehicles increasing rapidly. This causes high traffic movements at this intersection due to the large number of queues, congestion, delays and the large volume of vehicles and activities around the intersection area.

To improve intersection services, it is necessary to analyze the performance of the Jl. Kalpataru – Jl. Jasmine – Jl. CenggerAyam is based on the 2014 PKJI and Vissim methods and an alternative to solving traffic problems at the intersection is based on the 2014 PKJI and Vissim methods.

Based on the results of analysis and calculations at the Kalpataru intersection, the characteristics of the Kalpataru intersection using the PKJI 2014 method were obtained, namely that the highest peak vehicle traffic flow in 3 days was Thursday, June 30 2022 at 16.00 - 17.00. amounting to 1475 pcu/hour. The degree of saturation on the north, east, south and west arms is 0.71, 0.51, 0.93 and 0.93. The length of the queues on the north, east, south and west arms is 62 m, 40 m, 102 m and 77 m. with an average delay at the Kalpataru intersection of 61,289 sec/vehicle, (service level F), so it is categorized as not meeting the requirements determined by Minister of Transportation Regulation No. 96 of 2015, namely the level of service is at least D. Because the level of service at the intersection still does not meet the requirements. As for an effective alternative for Kalpataru storage performance, change the cycle time for each arm and phase change planning has a late start on the North and East arms at the intersection with The average queue length value is 47.30 m for the North, 68.71 m for the South, 33.74 m for the West and 41.36 m, the average degree of saturation value is 0.61. The average delay is 34.59 sec. /kend, so that it has fulfilled the requirements with a level of at least D.

*Keywords: Intersection Performance, Signalized Intersection, PKJI 2014, Vissim*



## ABSTRAK

Kota Malang merupakan salah satu kota besar yang ada di daerah provinsi Jawa Timur yang berkembang dalam kawasan industri dan pertokoan yang semakin luas, sehingga mengakibatkan bangkitan dan tarikan pergerakan menuju Kota Malang semakin tinggi dengan meningkatnya jumlah penduduk sehingga mempengaruhi aktivitas transportasi yang ditandai dengan jumlah kendaraan meningkat dengan pesat. Hal tersebut menyebabkan tingginya pergerakan lalu-lintas di persimpangan ini disebabkan oleh banyaknya antrian, kemacetan, tundaan serta besarnya volume kendaraan dan aktifitas di sekitar daerah persimpangan tersebut.

Untuk meningkatkan pelayanan simpang perlu dilakukan dengan menganalisis kinerja simpang Jl. Kalpataru – Jl. Melati – Jl. Cengger Ayam berdasarkan metode PKJI 2014 dan Vissim dan alternatif untuk memecahkan masalah lalu-lintas pada simpang tersebut berdasarkan metode PKJI 2014 dan Vissim.

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan pada simpang kalpataru diperoleh Karakteristik simpang kalpataru menggunakan metode PKJI 2014 yaitu diperoleh puncak arus lalu lintas kendaraan yang paling tinggi dalam 3 hari adalah hari kamis, 30 Juni 2022 pada jam 16,00 – 17.00. sebesar 1475 smp/jam. Derajat kejenuhan pada lengan utara, timur, selatan, dan barat sebesar 0,71, 0,51, 0,93, dan 0,93. Panjang antrian panjang antrian pada lengan utara, timur, selatan dan barat sebesar 62 m, 40 m, 102 m, dan 77m. dengan tundaan rata-rata pada simpang kalpataru sebesar 61,289 det/kend, (tingkat pelayanan F), sehingga dikategorikan belum memenuhi syarat yang ditentukan oleh Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 yaitu tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D. Karena tingkat pelayanan pada simpang masih belum memenuhi syarat. Adapun alternatif yang efektif pada kinerja simpang Kalpataru dilakukan perubahan waktu siklus tiap lengan dan Perencanaan perubahan fase ada late start pada lengan Utara dan Timur pada simpang dengan nilai panjang antrian rata-rata sebesar Utara 47,30 m, Selatan 68,71 m, Barat 33,74 m, dan 41,36 m, nilai derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,61 Tundaan rata-rata sebesar 34,59 det/kend, sehingga telah memenuhi persyaratan dengan tingkat sekurang kurangnya D.

Kata kunci : *Kinerja Simpang, Simpang Bersinyal, PKJI 2014, Vissim*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Studi Terdahulu.....	5
2.2 Jalan.....	9
2.2.1 Jalan Menurut Fungsinya.....	9
2.2.2 Jalan Menurut Statusnya.....	9
2.3 Kondisi Arus Lalu-lintas.....	10
2.4 Volume Lalu-lintas.....	11
2.5 Persimpangan.....	12
2.6 Lampu Lalu-lintas.....	12
2.7 Kinerja Simpang.....	13
2.8 Geometrik Persimpangan Bersinyal.....	14
2.9 Karakteristik Sinyal Lalu lintas.....	15
2.10 Parameter Pengaturan Lampu Lalu lintas.....	16
2.10.1 Waktu Antar Hijau.....	16
2.10.2 Waktu Hilang.....	17
2.11 Tipe Pendekat.....	17
2.12 Lebar Pendekat Efektif.....	18

2.13	Arus Jenuh.....	19
2.14	Faktor Penyesuaian .....	22
2.15	Rasio Arus / Rasio Arus Jenuh .....	25
2.16	Waktu Siklus dan Waktu Hijau.....	25
2.17	Kapasitas dan Derajat Kejenuhan .....	26
2.18	Antrian.....	26
2.19	Kendaraan Terhenti .....	27
2.20	Tundaan.....	28
2.21	Pemodelan Lalu Lintas dengan VISSIM 11.....	29
2.22	Model Vissim 11 .....	30
	2.22.1 Kemampuan <i>Software</i> VISSIM.....	30
	2.22.2 Batasan Jangkauan <i>Software</i> VISSIM.....	30
2.23	Fitur-Fitur Vissim 11 .....	31
BAB III METODOLOGI STUDI.....		33
3.1	Lokasi Penelitian .....	33
3.2	Pengambilan Data .....	34
	3.2.1 Data Primer.....	34
	3.2.2 Data Sekunder .....	35
3.3	Langkah Pengambilan Data .....	35
3.4	Metode Analisa .....	37
	3.4.1 Analisa data volume .....	37
	3.4.2 Analisa data antrian .....	37
	3.4.3 Analisa data tundaan .....	37
	3.4.4 Pemodelan menggunakan software Vissim 11 .....	37
3.5	Metode Solusi Alternatif.....	38
3.6	Bagan Alir .....	38
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....		39
4.1	Data Sekunder .....	39
	4.1.1 Jumlah Penduduk .....	39
4.2	Data Primer .....	39
	4.2.1 Geometrik Simpang.....	39

4.2.2	Data Volume Lalu Lintas .....	41
4.3	Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting .....	49
4.4	Kinerja Simpang Eksisting .....	65
4.5	Analisis Data Menggunakan VISSIM 11 .....	66
4.5.1	Pemodelan Simpang Pada VISSIM 11 .....	66
4.5.2	Perbandingan Hasil Analisis PKJI 2014 dan VISSIM 11 .....	67
4.6	Pembahasan Alternatif Solusi .....	68
4.7	Alternatif yang disarankan .....	71
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
5.1	Kesimpulan .....	72
5.2	Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>74</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Lebar Efektif Kaki Persimpangan .....	14
Gambar 2.2. Konflik Primer dan Konflik Sekunder Pada Simpang APILL 4 Lengan .....	16
Gambar 2.3. Penentuan Tipe Pendekat.....	18
Gambar 2.4. Pendekat Dengan Atau Tanpa Pulau Lalu – lintas .....	19
Gambar 2.5. Arus Jenuh Untuk Pendekat Tak Terlindung (Tipe O) Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.....	21
Gambar 2.6. Arus Jenuh Untuk Pendekat Tak Terlindung (Tipe O) Yang Dilengkapi Lajur Belok Kanan Terpisah.....	22
Gambar 2.7. Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian (FG).....	24
Gambar 2.8. Input backround ke Vissim 11 .....	31
Gambar 2.9. Input link connectors .....	32
Gambar 2.10. Input kendaraan .....	32
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian .....	34
Gambar 3.2. Penempatan titik survey.....	36
Gambar 3.3. Bagan alir.....	38
Gambar 4.1. Geometrik jalan persimpangan empat Kalpataru .....	40
Gambar 4.2. Fase sinyal lampu isyarat lalu lintas simpang Kalpataru.....	41
Gambar 4.3. Diagram Waktu Sinyal Lalu Lintas .....	41
Gambar 4.4. Grafik Arus Lalu lintas Senin 27 juni 2022.....	45
Gambar 4.5. Grafik Arus Lalu lintas Kamis 30 juni 2022.....	46
Gambar 4.6. Grafik Arus Lalu lintas Sabtu 2 juli 2022.....	47
Gambar 4.7. Grafik Kombinasi Arus Lalu Lintas .....	48
Gambar 4.8. Titik Konflik Kritis dan Jarak Untuk Menentukan Keberangkatan dan Kedatangan (Sumber: PKJI, Simpang APILL hal. 14).....	52
Gambar 4.9. Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG).....	54
Gambar 4.10. Sebelum dikalibrasi .....	67
Gambar 4.11. Sesudah dikalibrasi .....	67

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Studi Terdahulu.....	8
Tabel 2.2. Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (EKR) Untuk Ruas Jalan.....	11
Tabel 2.3. Kriteria Tingkat Pelayanan Pada Simpang Bersinyal.....	13
Tabel 2.4. Kriteria Tingkat pelayanan simpang bersinyal.....	14
Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK).....	23
Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Simpang, Hambatan samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (FHB).....	23
Tabel 4.1. Data Geometrik simpang Kalpataru.....	40
Tabel 4.2. Konfigurasi waktu Sinyal.....	41
Tabel 4.3. Volume Arus Lalu lintas Simpang Kalpataru Pada hari Senin 27 juni 2022 (Pendekat Selatan Lurus).....	42
Tabel 4.4. Volume Arus Lalu lintas Simpang Kalpataru Pada hari Senin 27 juni 2022 (Pendekat Selatan Kiri).....	43
Tabel 4.5. Volume Arus Lalu lintas Simpang Kalpataru Pada hari Senin 27 juni 2022 (Pendekat Barat Kanan).....	44
Tabel 4.6. Total Arus Lalu lintas Senin 27 juni 2022.....	45
Tabel 4.7. Total Arus Kendaraan Per Simpang Hari Kamis, 30 juni 2022.....	46
Tabel 4.8. Total Arus Kendaraan Per Simpang Hari Sabtu, 2 juli 2022.....	47
Tabel 4.9. Tabel Kombinasi Arus Lalu Lintas.....	48
Tabel 4.10. Nilai Tipe Pendekat Terlindung dan Terlawan.....	49
Tabel 4.11. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F <sub>UK</sub> ).....	53
Tabel 4.12. Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F <sub>HS</sub> ).....	54
Tabel 4.13. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari senin 27 Juni 2022 (pagi) berdasarkan PKJI 2014.....	59
Tabel 4.14. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari senin 27 Juni 2022 (Siang) berdasarkan PKJI 2014.....	60
Tabel 4.15. Hasil analisis kinerja simpan kalpataru pada hari senin 27 juni 2022 (sore) berdasarkan PKJI 2014.....	60
Tabel 4.16. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari kamis 30 juni 2022 (pagi) berdasarkan PKJI 2014.....	61
Tabel 4.17. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari kamis 30 juni 2022 (siang) berdasarkan PKJI 2014.....	62

Tabel 4.18. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari kamis 30 juni 2022 (sore) berdasarkan PKJI 2014.....	62
Tabel 4.19. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari sabtu 2 juli 2020 (pagi) berdasarkan PKJI 2014.....	63
Tabel 4.20. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari sabtu 2 juli 2022 (siang) berdasarkan PKJI 2014.....	64
Tabel 4.21. Hasil analisis kinerja simpang kalpataru pada hari sabtu 2 juli 2022 (sore) berdasarkan PKJI 2014.....	64
Tabel 4.22. Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Senin,27 Juni 2022.....	65
Tabel 4.23. Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Kamis,30 Juli 2022.....	65
Tabel 4.24. Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Sabtu,2 Juli 2022 (Pendekat Utara).....	66
Tabel 4.25. Perbandingan Panjang Antrian PKJI 2014 dan Vissim 11 pada simpang kalpataru.....	67
Tabel 4.26. Perbandingn Tundaan PKJI 2014 dan Vissim 11 pada Simpang Kalpataru.....	68
Tabel 4.27. Konfigurasi lampu sinyaal.....	69
Tabel 4.28. Kinerja Simpang Kalpataru Menggunakan Optimasi Waktu Sinyal Pada Hari kamis pagi Berdasarkan PKJI 2014.....	70
Tabel 4.29. Kinerja Simpang kalpataru Menggunakan Optimasi Waktu Sinyal Pada Hari kamis pagi Berdasarkan VISSIM.....	70
Tabel 4.30. Kinerja Simpang Kalpataru Menggunakan Late Start Pada Hari kamis pagi Berdasarkan PKJI 2014.....	71