



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**OPTIMASI SIMPANG BERSINYAL EMPAT KAKI
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK VISSIM**

**(STUDI KASUS : PERSIMPANGAN JALAN RADIN INTEN II – JALAN KOLONEL SUGIONO
– JALAN R.S SOEKANTO JAKARTA TIMUR)**



TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

FAISAL HILMI

41120110126

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**OPTIMASI SIMPANG BERSINYAL EMPAT KAKI
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK VISSIM**

**(STUDI KASUS : PERSIMPANGAN JALAN RADIN INTEN II – JALAN KOLONEL SUGIONO
– JALAN R.S SOEKANTO JAKARTA TIMUR)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : FAISAL HILMI

NIM : 41120110126

Pembimbing : Dr. Andri Irfan Rifai, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2024

i

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

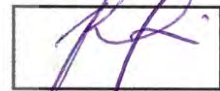
Nama : Faisal Hilmi
NIM : 41120110126
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Optimasi Simpang Empat Kaki Menggunakan Perangkat Lunak Vissim
(Studi Kasus : Persimpangan Jalan Radin Inten II – Jalan Kolonel Sugiono – Jalan R.S Soekanto Jakarta Timur)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterimasebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Andri Irfan Rifai, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0307037202

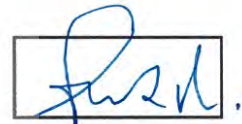
Tanda Tangan



Ketua Penguji : Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0302087103



Anggota Penguji : Dr. Raden Hendra Ariyapijati, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0116086801



Jakarta, 3 Agustus 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faisal Hilmi
NIM : 41120110126
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Optimasi Simpang Empat Kaki Menggunakan Perangkat Lunak Vissim
(Studi Kasus : Persimpangan Jalan Radin Inten II – Jalan Kolonel Sugiono – Jalan R.S Soekanto Jakarta Timur)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



Jakarta, 9 April 2024



Faisal Hilmi

ABSTRAK

Judul : Optimasi Simpang Empat Kaki Menggunakan Perangkat Lunak Vissim (Studi Kasus : Persimpangan Jalan Radin Inten II, Jalan Kolonel Sugiono, Jalan R.S Soekanto, Jakarta Timur), Nama : Faisal Hilmi, NIM : 41120110126, Pembimbing : Dr. Ir. Andri Irfan Rifai. S.T., M.T., 2024.

Kemacetan lalu lintas merupakan masalah sosial dan ekonomi yang signifikan di perkotaan, baik di negara maju maupun berkembang. Salah satu titik utama kemacetan adalah persimpangan jalan, yang sering mengalami kepadatan lalu lintas, terutama selama jam sibuk. Salah satu simpang di kawasan Jakarta Timur yang berpotensi tinggi dan sering mengalami antrian panjang adalah simpang Raden Inten II. Penyebab kemacetan pada persimpangan ini, salah satunya disebabkan oleh kendaraan belok kiri yang tertahan karena kendaraan lurus dan belok kanan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan solusi pemecahan yang dapat mengurangi kemacetan lalu lintas pada simpang Radin Inten II dalam 5 tahun kedepan. Metode yang dilakukan adalah analisa volume kendaraan, panjang antrian, dan waktu tundaan yang di hitung berdasarkan PKJI 2023 dan Software PTV Vissim untuk simulasi pada simpang. Hasil analisis kondisi eksisting pada persimpangan Radin Inten II metode PKJI 2023 menghasilkan derajat kejenuhan sebesar 0,473 – 1,215 dan tundaan rata-rata simpang sebesar 147,45 detik/SMP dengan nilai tingkat pelayanan “F”. Sedangkan, metode PTV Vissim menghasilkan panjang antrian sebesar 34,58 – 70,26 m dan tundaan sebesar 73,61 – 131,56 detik/SMP dengan nilai tingkat pelayanan “F”. Solusi alternatif untuk pemecahan masalah persimpangan Radin Inten II adalah memperlebar jalur dengan menambah satu lajur di setiap lengan agar kendaraan belok kiri dapat jalan langsung tanpa menunggu sinyal hijau, sehingga dengan metode PKJI 2023 menghasilkan derajat kejenuhan sebesar 0,276 – 0,299 dan tundaan rata-rata simpang sebesar 29,96 detik/SMP dengan nilai tingkat pelayanan “D”. Sedangkan, metode PTV Vissim menghasilkan panjang antrian sebesar 14,32 – 34,62 m dan tundaan sebesar 16,13 – 91,94 detik/SMP dengan nilai tingkat pelayanan “D”.

Kata kunci: kemacetan lalu lintas, persimpangan, PKJI 2023, PTV Vissim

ABSTRACT

Title: Optimization of Four-Leg Intersections Using Vissim Software (Case Study: Jalan Radin Inten II Intersection, Jalan Colonel Sugiono, Jalan R.S Soekanto, East Jakarta), Name: Faisal Hilmi, NIM: 41120110126, Supervisor: Dr. Ir. Andri Irfan Rifai. S.T., M.T., 2024.

Traffic congestion is a significant social and economic problem in urban areas, both in developed and developing countries. One of the main points of congestion is road intersections, which often experience heavy traffic, especially during rush hour. One of the intersections in the East Jakarta area that has high potential and often experiences long queues is the Raden Inten II intersection. One of the causes of traffic jams at this intersection is caused by vehicles turning left that are blocked because vehicles are going straight and turning right. This research aims to find a solution that can reduce traffic congestion at the Radin Inten II intersection in the next 5 years. The method used is analysis of vehicle volume, queue length and delay time which is calculated based on PKJI 2023 and PTV Vissim software for simulations at intersections. The results of the analysis of existing conditions at the Radin Inten II intersection using the PKJI 2023 method produce a degree of saturation of 0.473 – 1.215 and an average intersection delay of 147.45 seconds/SMP with a service level value of "F". Meanwhile, the PTV Vissim method produces a queue length of 34.58 – 70.26 m and a delay of 73.61 – 131.56 seconds/SMP with a service level value of "F". An alternative solution for solving the Radin Inten II intersection problem is to widen the lane by adding one lane on each arm so that vehicles turning left can go straight without waiting for the green signal, so that the PKJI 2023 method produces a saturation degree of 0.276 – 0.299 and an average intersection delay of 0.276 – 0.299. 29.96 seconds/SMP with a service level value of "D". Meanwhile, the PTV Vissim method produces a queue length of 14.32 – 34.62 m and a delay of 16.13 – 91.94 seconds/SMP with a service level value of "D".

Key words: traffic jams, intersections, PKJI 2023, PTV Vissim

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat, hidayah dan nikmat-Nya kepada semua makhluk-Nya. Tidak lupa kita hanturkan shalawat serta salam semoga tetap terlimpah kepada tauladan kita Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah hingga akhir zaman.

Alhamdulillah adalah kata yang pantas penulis ucapkan, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini guna memenuhi syarat kelulusan sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibunda yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
2. Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
3. Dr. Andri Irfan Rifai, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Reni Karno Kinasih, S.T., M.T. selaku Dosen Penelaah.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis baik moril maupun materil.

Jakarta, 3 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-4
1.3 Perumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4.1 Maksud Penelitian.....	I-4
1.4.2 Tujuan Penelitian	I-5
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Pembatasan Dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR	II-1

2.1	Sistem Transportasi.....	II-1
2.2	Jalan.....	II-2
2.3	Simpang.....	II-3
2.4	Jenis Simpang.....	II-6
2.5	Kapasitas Simpang APILL.....	II-7
2.5.1.	Penentuan Lebar Efektif	II-9
2.5.2.	Menentukan Arus Jenuh	II-11
2.5.3.	Waktu Isyarat APILL.....	II-19
2.6	Kinerja Simpang	II-21
2.6.1	Arus Lalu Lintas dan EMP	II-22
2.6.2.	Derajat Kejenuhan	II-24
2.6.3.	Panjang Antrian	II-24
2.6.4.	Tundaan	II-26
2.6.5.	Penilaian Kinerja.....	II-26
2.7	Vissim	II-27
2.7.1.	Klasifikasi Vissim.....	II-29
2.7.2.	Kebutuhan Data	II-30
2.7.3.	Parameter Mikrosimulasi Lalu Lintas.....	II-31
2.7.4.	Kalibrasi dan Validasi Pemodelan Simulasi.....	II-32
2.8	Kerangka Berpikir.....	II-33
2.9	Penelitian Terdahulu	II-28

2.10	<i>Research Gap</i>	II-41
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Diagram Alir	III-1
3.2	Lokasi Penelitian.....	III-2
3.3	Persiapan Penelitian	III-2
3.4	Pengumpulan Data	III-3
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Data Masukan Simpang Radin Inten II.....	IV-1
4.2	Analisa Kinerja Simpang Metode PKJI 2023	IV-1
4.2.1.	Data Geometrik Simpang Radin Inten II	IV-2
4.2.2.	Data Kondisi Lingkungan Simpang.....	IV-4
4.2.3.	Data Lalu Lintas Simpang Eksisting	IV-5
4.2.4.	Data Fase Lalu Lintas	IV-10
4.2.5.	Arus Lalu Lintas Simpang	IV-11
4.2.6.	Arus Jenuh	IV-15
4.2.7.	Faktor Faktor Penyesuaian.....	IV-15
4.2.8.	Rasio Arus Jenuh	IV-18
4.2.9.	Waktu Siklus.....	IV-19
4.2.10.	Kapasitas Simpang.....	IV-19
4.2.11.	Derajat Kejenuhan.....	IV-19
4.2.12.	Panjang Antrian.....	IV-20

4.2.13.	Kendaraan Terhenti	IV-22
4.2.14.	Tundaan	IV-23
4.2.15.	Tingkat Pelayanan Simpang Radin Inten II	IV-25
4.3	Analisa Kinerja Simpang Menggunakan PTV Vissim	IV-25
4.3.1.	Permodelan Vissim	IV-25
4.3.2.	Hasil Simulasi Vissim	IV-29
4.4	Alternatif Solusi Penyelesaian Simpang Radin Inten II	IV-30
4.4.1	Solusi Alternatif Pertama Pada Kondisi Eksisting	IV-31
4.4.2	Solusi Alternatif Pertama Pada Kondisi 5 Tahun Mendatang	IV-39
4.4.3	Solusi Alternatif Kedua	IV-41
4.5	Perbandingan Hasil Analisis 5 Tahun Yang Akan Datang	IV-50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN		LAMPIRAN-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Normal Waktu Antar Hijau	II-5
Tabel 2.2 Tabel Hambatan Samping.....	II-14
Tabel 2.3 Faktor Koreksi Ukuran Kota	II-15
Tabel 2.4. Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP).....	II-23
Tabel 2.5 Jenis dan Dimensi Kendaraan.....	II-29
Tabel 2.6 Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus Statistik GEH	II-33
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu	II-28
Tabel 2.8 <i>Research Gap</i>	II-41
Tabel 4. 1 Tabel Geometrik Simpang Radin Inten II	IV-2
Tabel 4. 2 Lebar Pendekat	IV-3
Tabel 4. 3 Kondisi Lingkungan Simpang Radin Inten II.....	IV-4
Tabel 4. 4 Volume Lalu Lintas Simpang Radin Inten II, Senin 20 Mei 2024.....	IV-5
Tabel 4. 5 Volume Lalu Lintas Simpang Radin Inten II, Selasa 21 Mei 2024.....	IV-6
Tabel 4. 6 Volume Lalu Lintas Simpang Radin Inten II, Rabu 22 Mei 2024.....	IV-7
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Simpang Radin Inten II	IV-8
Tabel 4. 8 Tabel Fase dan Waktu Sinyal Simpang Radin Inten II.....	IV-11
Tabel 4. 9 Tabel Arus Jenuh Dasar Pendekat	IV-15
Tabel 4. 10 Faktor Koreksi Belok Kanan Simpang Radin Inten II.....	IV-16
Tabel 4. 11 Tabel Koreksi Belok Kiri.....	IV-17
Tabel 4. 12 Tabel Arus Jenuh Disesuaikan.....	IV-17
Tabel 4. 13 Tabel Nilai Rasio Arus Simpang dan Rasio Fase	IV-18
Tabel 4. 14 Tabel Derajat Kejenuhan dan Kapasitas Simpang Radin Inten II	IV-20
Tabel 4. 15 Jumlah Antrian Kendaraan	IV-21

Tabel 4. 16 Tabel Panjang Antrian	IV-21
Tabel 4. 17 Tabel Rasio Kendaraan Henti dan Jumlah Kendaraan Henti	IV-22
Tabel 4. 18 Tabel Tundaan Total.....	IV-23
Tabel 4. 19 Tabel Rekapitulasi Kinerja Simpang Eksisting	IV-24
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Hasil Analisa PTV Vissim.....	IV-30
Tabel 4. 21 Perbandingan Analisa PKJI 2023 dan PTV Vissim	IV-30
Tabel 4. 22 Kinerja Simpang Alternatif 1.....	IV-32
Tabel 4. 23 Perhitungan Arus Jenuh Dasar Terlindung (Tipe P) Simpang Radin Inten II Alternatif Solusi Pertama.....	IV-33
Tabel 4. 24 Nilai Arus Jenuh yang Telah Disesuaikan pada Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Pertama	IV-34
Tabel 4. 25 Nilai Rasio Arus Simpang dan Rasio Fase Kondisi Alternatif Solusi Pertama	IV-34
Tabel 4. 26 Nilai Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Pertama.....	IV-35
Tabel 4. 27 Jumlah Antrian Kendaraan Maksimum Kondisi Alternatif Solusi Pertama	IV-36
Tabel 4. 28 Panjang Antrian Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Pertama	IV-37
Tabel 4. 29 Nilai Rasio Kendaraan Henti dan Jumlah Kendaraan Henti Kondisi Alternatif Solusi Pertama	IV-37
Tabel 4. 30 Tundaan Total dan Tundaan Simpang Rata-rata Kondisi Alternatif Solusi Pertama	IV-38
Tabel 4. 31 Data Pertumbuhan Kendaraan	IV-40

Tabel 4. 32 Rekapitulasi Kinerja Simpang Eksisting 5 Tahun kedepan PKJI 2023.....	IV-41
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Kinerja Simpang Eksisting 5 Tahun kedepan PTV Vissim	IV-41
Tabel 4. 34 Perubahan Pelebaran Lengan Pendekat Kondisi Alternatif Solusi Kedua...	IV-42
Tabel 4. 35 Perhitungan Arus Jenuh Dasar Tipe Terlindung Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Kedua.....	IV-42
Tabel 4. 36 Nilai Arus Jenuh yang Telah Disesuaikan pada Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Kedua.....	IV-43
Tabel 4. 37 Nilai Rasio Arus Simpang dan Rasio Fase Kondisi Alternatif Solusi Kedua	IV-43
Tabel 4. 38 Nilai Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Kedua	IV-45
Tabel 4. 39 Jumlah Antrian Kendaraan Maksimum Kondisi Alternatif Solusi Kedua...	IV-46
Tabel 4. 40 Panjang Antrian Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Kedua	IV-46
Tabel 4. 41 Nilai Rasio Kendaraan Henti dan Jumlah Kendaraan Henti Kondisi Alternatif Solusi Kedua	IV-47
Tabel 4. 42 Tundaan Total dan Tundaan Simpang Rata-rata Kondisi Alternatif Solusi Kedua.....	IV-48
Tabel 4. 43 Kinerja Simpang Alternatif 2 PKJI 2023.....	IV-49
Tabel 4. 44 Kinerja Simpang Alternatif 2 PTV Vissim.....	IV-49

Tabel 4. 45 Kinerja Simpang metode PKJI 2023IV-50

Tabel 4. 46 Kinerja Simpang Metode PTV VissimIV-50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konflik Primer dan Konflik Sekunder pada simpang 4 Lengan.....	II-4
Gambar 2. 2 Urutan waktu menyala isyarat pada pengaturan APILL.....	II-5
Gambar 2. 3 Pendekat dan Subpendekat	II-9
Gambar 2. 4 Penentuan Tipe Pendekat.....	II-10
Gambar 2. 5 Lebar Pendekat dengan atau Tanpa pulau lalu lintas.....	II-11
Gambar 2. 6 Fakto Koreksi untuk Kelandaian (F_G).....	II-15
Gambar 2. 7 Faktor Koreksi Pengaruh Parkir (F_P).....	II-16
Gambar 2. 8 Faktor Koreksi Belok Kanan (F_{BKa}), pada pendekat tipe P dengan	II-17
Gambar 2. 9 Faktor Koreksi Belok Kiri (F_{BKl}), pada pendekat tipe P tanpa BKiJT ..	II-18
Gambar 2. 10 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan....	II-20
Gambar 3. 1. Denah Lokasi Penelitian	III-2
Gambar 4. 1. Simpang Radin Inten II.....	IV-1
Gambar 4. 2 Geometrik Simpang Radin Inten II.....	IV-3
Gambar 4. 3 Grafik Volume Lalu Lintas Pagi Simpang Radin Inten II	IV-9
Gambar 4. 4 Grafik Volume Lalu Lintas Sore Simpang Radin Inten II.....	IV-10
Gambar 4. 5 Fase Sinyal Simpang Radin Inten II	IV-10
Gambar 4. 6 Diagram Fase dan Waktu Simpang Radin Inten II Eksisting	IV-11
Gambar 4. 7 Distribusi Arus Lalu Lintas Simpang Raden Inten II	IV-12
Gambar 4. 8 <i>Input Link dan Connector</i> Simpang Eksisting	IV-25
Gambar 4. 9 <i>Input 2D/3D Model Vehicle</i>	IV-26
Gambar 4. 10 <i>Vehicle Classes/Vehicle Types</i>	IV-26
Gambar 4. 11 <i>Desired Speed Distribution</i>	IV-27
Gambar 4. 12 <i>Vehicle Route & Vehicle Composition</i>	IV-27

Gambar 4. 13 <i>Vehicle Input</i>	IV-28
Gambar 4. 14 <i>Signal Controller</i>	IV-28
Gambar 4. 15 <i>Nodes</i> Pada Area Simpang.....	IV-29
Gambar 4. 16 <i>Running</i> PTV Vissim Simpang Eksisting.....	IV-29
Gambar 4. 17 Diagram Fase dan Waktu Simpang Radin Inten II Kondisi Alternatif Solusi Pertama	IV-35

