

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN SOLUSI  
ALTERNATIF MENGGUNAKAN VISSIM PADA SIMPANG TIGA  
PAKEM KABUPATEN JEMBER**



**Disusun Oleh :**  
**Ferina Andryani**  
**NIM. 1710611021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**  
**2022**

## **TUGAS AKHIR**

### **EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN SOLUSI ALTERNATIF MENGGUNAKAN VISSIM PADA SIMPANG TIGA PAKEM KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh  
gelar Sarjan Teknik pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



**Disusun Oleh :**  
**Ferina Andryani**  
**NIM. 1710611021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN SOLUSI**  
**ALTERNATIF MENGGUNAKAN VISSIM PADA SIMPANG TIGA**  
**PAKEM KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang Diajukan Oleh :

**Ferina Andryani**

**1710611021**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



**Rofi Budi Hamduwibawa, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0008057802**

Dosen Pembimbing II



**Amel Gunasti, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0009078001**

Dosen Penguji I



**Irawati, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0702057001**

Dosen Penguji II



**Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0721058604**

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN SOLUSI ALTERNATIF MENGGUNAKAN VISSIM PADA SIMPANG TIGA PAKEM KABUPATEN JEMBER

Disusun Oleh :

**Ferina Andryani**

**1710611021**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi Tanggal 23 Februari 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



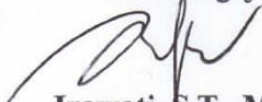
Rofi Budi Hamduwibawa, S.T., M.T.  
NIDN. 0008057802

Dosen Pembimbing II



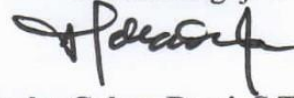
Amri Gunasti, S.T., M.T.  
NIDN. 0009078001

Dosen Penguji I



Irawati, S.T., M.T.  
NIDN. 0702057001

Dosen Penguji II



Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.  
NIDN. 0721058604

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM  
NIDN. 0705047806

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Taufan Abadi, S.T., M.T.  
NIDN. 0710096603

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ferina Andryani

NIM : 1710611021

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Adapun kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir saya ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 22 April 2022

Yang membuat pernyataan,



**Ferina Andryani**  
NIM. 1710611021

## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan puji syukur atas rahmat yang diberikan oleh Allah SWT. saya mempersembahkan hasil dari karya saya dalam bentuk tugas akhir ini kepada :

1. Allah SWT atas petunjuk, hidayah, dan rahmatNya yang menjadi penuntun dalam setiap langkah saya.
2. Kepada kedua orang tua saya Bapak Yudha Setiawan dan Ibu Heny Purnamasari, terimakasih atas segala pengorbanan, semangat dan kasih sayang yang selalu tcurahkan kepada saya.
3. Kepada sahabat saya tersayang Alfa Hidayah, terimakasih telah memberikan support dengan bentuk apapun. Terimakasih atas semua kasih sayang, kebersamaan, ketulusan, semangat atas semua yang telah kamu berikan kepada saya. Semoga kamu tetap menjadi pribadi yang baik hati sampai esok.
4. Kepada teman-teman terdekat saya, Mardiana, Rusaidi, Ilyas, Sofyan, Dannyk, Hafizhar, Miftah, Mita serta teman KKN 41 UM Jember (Zizi, Homsa, Willy, Rino dan Sulung) terimakasih atas support yang telah kalian berikan. Semoga Allah SWT. membalas perbuatan baik kalian.
5. Kepada kedua kakek (Alm.) dan nenek saya yang telah memberi dukungan secara moral dan materiil, semoga Allah SWT. melindungi kalian semua.
6. Kepada kakak, paman, bibi, sepupu dan saudara saya, Rosita Nurfitriya, Andhika Chandra Irawan, Tia Monica Regianti, Siti Dwiana, Ria Rhoudotul Ulfa dan

Ahmad Hamdani. Terimakasih atas semangat, ketulusan dan support yang telah diberikan kepada Saya. Semoga Allah SWT. membalas kebaikan kalian semua.

7. Kepada keluarga dan rekanan saya di PT. MRS Bangsalsari, terutama Ibu Irni dan Bapak Djaswadi terimakasih banyak atas support dan bimbingannya.
8. Kepada Bapak Rofi Budi Hamduwibawa, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir, saya mengucapkan terimakasih telah membimbing dan mengarahkan saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kepada Bapak Amri Gunasti, S.T., M.T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir, saya mengucapkan terimakasih telah membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kepada Bapak Taufan Abadi, S.T.,M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, saya mengucapkan terimakasih atas bimbingan yang telah diberikan.
11. Kepada Guru Taman Kanak-Kanak yang sudah saya anggap seperti Ibu sendiri, Bu Ita, saya ucapkan terimakasih atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan sejak saya masih kecil.
12. Kepada Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

**Motto**

*“Forgive yourself so you can let go of the past”*



## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dengan seijin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Tugas akhir ini berjudul “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal dan Solusi Alternatif Menggunakan Vissim pada Simpang Tiga Pakem Kabupaten Jember. Tugas akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Saya juga mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan, bimbingan dan bantuan baik secara moral maupun materiil dari semua pihak. Oleh karena itu saya sebagai penyusun Tugas Akhir ini mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua, beserta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan spiritual maupun material.
2. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.,IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Taufan Abadi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Rofi Budi Hamduwibawa, S.T., M.T., selaku pembimbing I Tugas Akhir saya, karena telah memberi arahan, bimbingan dan materinya kepada saya.

5. Bapak Amri Gunasti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir saya, karena telah memberi arahan, bimbingan dan materinya kepada saya.
6. Dosen-dosen serta staf pengajar program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan semuanya, terima kasih dalam membantu penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penelitian ini jauh dari sempurna, dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan yang ada pada penulisan tugas akhir ini, dan semoga bias menjadi koreksi bersama untuk perbaikan selanjutnya. Semoga Allah SWT. senantiasa selalu meridhoi kita semua, Amiin ya Rabbal ‘Alamin.

Jember, 21 Februari 2022



Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Sampul Depan</b>	
<b>Sampul Halaman Judul .....</b>	<b>i</b>
<b>Lembar Persetujuan Tugas Akhir.....</b>	<b>ii</b>
<b>Lembar Pengesahan Tugas Akhir .....</b>	<b>iii</b>
<b>Pernyataan Keaslian Tulisan .....</b>	<b>iv</b>
<b>Persembahan .....</b>	<b>v</b>
<b>Motto .....</b>	<b>vii</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>xv</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>xxii</b>
<b>Daftar Lampiran .....</b>	<b>xxvi</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>xxvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pokok Permasalahan .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Pembatasan Permasalahan .....	5
1.5. Lokasi Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	7

2.2.	Penetapan Data Masukan.....	8
2.2.1.	Geometrik Jalan .....	8
2.2.2.	Kondisi Lingkungan .....	9
2.2.3.	Volume Lalu Lintas .....	9
2.3.	Simpang .....	10
2.3.1.	Simpang Berdasarkan Pengaturannya .....	10
2.3.2.	Simpang Bersinyal.....	11
2.4.	Penetapan Penggunaan Isyarat .....	12
2.4.1.	Penentuan Fase Isyarat .....	12
2.4.2.	Penetapan Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang .....	15
2.5.	Penentuan Waktu Isyarat .....	15
2.5.1.	Tipe Pendekatan.....	15
2.5.2.	Menentukan Lebar Pendekatan Efektif, $L_E$ .....	16
2.5.3.	Arus Jenuh Dasar, $S_0$ .....	17
2.5.4.	Rasio Arus / Arus Jenuh, $R_{Q/S}$ .....	23
2.5.5.	Waktu Siklus dan Waktu Hijau .....	23
2.6.	Penetapan Kinerja Simpang APILL .....	25
2.6.1.	Kapasitas (C) .....	26
2.6.2.	Derajat Kejenuhan (Dj).....	26
2.7.	Penetapan Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL .....	27
2.7.1.	Panjang Antrian, $P_A$ .....	27
2.7.2.	Kendaraan Terhenti, $N_{KH}$ .....	27
2.7.3.	Tundaan, T .....	29

2.8.	Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas.....	29
2.9.	Tingkat Pelayanan Simpang .....	39
2.10.	Simpang Tak Bersinyal.....	33
2.11.	Penetapan Kapasitas .....	33
2.11.1.	Lebar Pendekat dan Tipe Simpang .....	34
2.11.2.	Kapasitas Simpang (C) .....	36
2.12.	Kinerja Lalu Lintas Simpang.....	41
2.12.1.	Derajat Kejenuhan (Dj).....	41
2.12.2.	Tundaan (T) .....	44
2.12.3.	Peluang Antrian ( $P_A$ ) .....	45
2.13.	Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ ).....	45
2.14.	Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas.....	48
2.15.	Tingkat Pelayanan Simpang .....	49
2.16.	<i>Software</i> Vissim.....	51
2.16.1.	Definisi Vissim .....	51
2.16.2.	Kemampuan <i>Software</i> Vissim .....	52
2.16.3.	Daftar Menu pada <i>Software</i> PTV Vissim .....	52
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>61</b>
3.1.	Tahap Persiapan.....	61
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	61
3.3.	Jenis dan Sumber Data.....	63
3.3.1.	Data Primer .....	63
3.3.2.	Data Sekunder.....	64

3.4.	Definisi Variabel Operasional .....	64
3.4.1.	Volume Lalu Lintas .....	64
3.4.2.	Arus Jenuh (S) .....	65
3.4.3.	Kapasitas Simpang APILL .....	66
3.4.4.	Derajat Kejenuhan .....	66
3.4.5.	Panjang Antrian .....	67
3.4.6.	Tundaan .....	67
3.4.7.	Kinerja Ruas Jalan .....	67
3.4.8.	Derajat Kejenuhan .....	68
3.4.9.	Kecepatan Arus Bebas .....	69
3.4.10.	Tundaan .....	69
3.4.11.	Tingkat Pelayanan .....	70
3.5.	Variabel Penelitian.....	70
3.6.	Tahap Persiapan.....	71
3.7.	Bagan Alir Penelitian.....	72
<b>BAB IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>75</b>
4.1.	Analisa Simpang Bersinyal.....	75
4.1.1.	Data Lokasi Penelitian.....	75
4.1.2.	Data Masukan Lalu Lintas .....	77
4.1.3.	Penggunaan Isyarat .....	96
4.1.4.	Menentukan Waktu Isyarat.....	100
4.1.5.	Menetapkan Kapasitas Simpang Bersinyal.....	114
4.1.6.	Menetapkan Kinerja Lalu Lintas Simpang Bersinyal	117

4.1.7. Kriteria Penilaian Kinerja Simpang.....	124
4.2. Analisis Kinerja Simpang Untuk 5 Tahun Kedepan (2021 - 2026) .....	125
4.3. Analisa Simpang Vissim.....	128
4.3.1. Data Lokasi Penelitian .....	128
4.3.2. Data Masukan Lalu Lintas .....	131
4.3.3. Analisis Kinerja Ruas Jalan .....	137
4.3.4. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ ).....	152
4.3.5. Analisis Simpang Tak Bersinyal .....	157
4.3.6. Analisis Kapasitas Simpang .....	161
4.3.7. Tundaan .....	172
4.3.8. Jumlah Kendaraan Antri (NQ).....	175
4.3.9. Derajat Kejenuhan Pada Simpang .....	178
4.3.10. Hasil Simulasi Vissim.....	181
4.4. Alternatif Pengaturan Lalu Lintas Untuk 5 Tahun Kedepan (2026) .....	186
4.4.1. Mengubah Waktu Fase .....	186
<b>BAB V. KESIMPULAN</b> .....	191
5.1. Kesimpulan .....	191
5.2. Saran .....	193

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping ( $F_{HS}$ ) .....	18
Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{UK}$ ) .....	19
Tabel 2.3 Waktu Siklus yang Layak .....	24
Tabel 2.4 Konversi Kendaraan Terhadap Ekvivalen Kendaraan Ringan .	26
Tabel 2.5 Kriteria Tingkat Pelayanan untuk Simpang Bersinyal.....	30
Tabel 2.6 Klasifikasi Jenis Kendaraan .....	33
Tabel 2.7 Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk Simpang .....	34
Tabel 2.8 Kode Tipe Simpang .....	35
Tabel 2.9 Kapasitas dasar simpang, $C_0$ .....	36
Tabel 2.10 Faktor Koreksi Tipe Median, $F_M$ .....	37
Tabel 2.11 Faktor Koreksi Ukuran Kota, $F_{uk}$ .....	38
Tabel 2.12 Faktor Koreksi Hambatan Samping, $F_{HS}$ .....	39
Tabel 2.13 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor .....	40
Tabel 2.14 Kapasitas Dasar $C_0$ .....	42
Tabel 2.15 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Perbedaan Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas, $FC_{LJ}$ .....	42
Tabel 2.16 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Lalu Lintas, $FC_{PA}$ .....	43
Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat $K_{HS}$ pada Jalan Berbahu, $FC_{HS}$ .....	43
Tabel 2.18 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, $FC_{UK}$ ...	43



Tabel 2.19 Kecepatan Arus Bebas Dasar, $V_{BD}$ .....	46
Tabel 2.20 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif, $V_{BL}$ .....	46
Tabel 2.21 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping $FV_{BHS}$ , untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif $L_{BE}$ .....	47
Tabel 2.22 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas akibat Hambatan Samping Untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat $L_{K-P}$ .....	47
Tabel 2.23 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan, $FV_{UK}$ .....	48
Tabel 2.24 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	49
Tabel 2.25 Menu <i>File</i> .....	52
Tabel 2.26 Menu <i>File</i> (Lanjutan) .....	53
Tabel 2.27 Menu <i>Edit</i> .....	53
Tabel 2.28 Menu <i>View</i> .....	54
Tabel 2.29 Menu <i>View</i> (Lanjutan) .....	55
Tabel 2.30 Daftar Menu <i>List</i> .....	55
Tabel 2.31 Menu <i>Base Data</i> .....	56
Tabel 2.32 Menu <i>Base Data</i> (Lanjutan).....	56
Tabel 2.33 Menu <i>Traffic</i> .....	57
Tabel 2.34 Menu <i>Traffic</i> (Lanjutan).....	57
Tabel 2.35 Menu <i>Signal Control</i> .....	58
Tabel 2.36 Menu <i>Simulation</i> .....	58

Tabel 2.37 Menu <i>Evaluation</i> .....	58
Tabel 2.38 Menu <i>Evaluation</i> (Lanjutan).....	59
Tabel 2.39 Menu <i>Presentation</i> .....	59
Tabel 2.40 Tabel Menu <i>Help</i> .....	59
Tabel 2.41 Tabel Menu <i>Help</i> (Lanjutan).....	60
Tabel 4.1 Data Dimensi Simpang Tiga Bersinyal, Pakem Jember .....	77
Tabel 4.2 Data Arus Lalu Lintas dari Utara (Jalan Basuki Rahmat) .....	78
Tabel 4.3 Data Arus Lalu Lintas dari Selatan (Jalan Basuki Rahmat)....	81
Tabel 4.4 Data Arus Lalu Lintas dari Timur (Jalan Wolter Monginsidi)	84
Tabel 4.5 Data Total Arus Lalu Lintas (skr/jam).....	87
Tabel 4.6 Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr).....	90
Tabel 4.7 Padanan Klasifikasi Jenis Kendaraan .....	91
Tabel 4.8 Tabel Arus Lalu Lintas Pada Simpang (skr/jam).....	95
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan $M_{\text{semua}}$ dan $H_H$ .....	99
Tabel 4.10 Penentuan Tipe Pendekat .....	100
Tabel 4.11 Kondisi Persinyalan dan Tipe Pendekat.....	101
Tabel 4.12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping ( $F_{HS}$ ) .....	104
Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{UK}$ ).....	105
Tabel 4.14 Waktu Siklus yang Layak .....	113
Tabel 4.15 Kapasitas Simpang APILL .....	116
Tabel 4.16 Rekapitulasi Tundaan dan Antrian.....	123
Tabel 4.17 Antrian pada Simpang APILL Tahun 2021 .....	124
Tabel 4.18 Tabel Indeks Pelayanan pada Persimpangan dengan Lampu	

Lalu Lintas .....	124
Tabel 4.19 Kapasitas Simpang Tiga Bersinyal Pakem pada Tahun 2026.....	126
Tabel 4.20 Rekapitulasi Tundaan dan Antrian.....	127
Tabel 4.21 Antrian pada Simpang APILL Tahun 2026 .....	127
Tabel 4.22 Tabel Indeks Pelayanan pada Persimpangan dengan Lampu Lalu Lintas .....	128
Tabel 4.23 Data Geometrik Simpang Vissim .....	131
Tabel 4.24 Klasifikasi Jenis Kendaraan .....	132
Tabel 4.25 Data Arus Lalu Lintas dari Utara (Jalan Basuki Rahmat) ..	133
Tabel 4.26 Data Arus Lalu Lintas dari Barat (Jalan M.H. Thamrin) ....	134
Tabel 4.27 Data Arus Lalu Lintas dari Selatan (Jalan M.R. Wahid) ....	135
Tabel 4.28 Data Total Arus Lalu Lintas (skr/jam).....	136
Tabel 4.29 Kapasitas Dasar, $C_0$ .....	138
Tabel 4.30 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas, $FC_{LJ}$ .....	138
Tabel 4.31 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Lalu Lintas, $FC_{PA}$ .....	137
Tabel 4.32 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat $K_{HS}$ pada Jalan Berbahu, $FC_{HS}$ .....	139
Tabel 4.33 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, $FC_{UK}$ .....	140
Tabel 4.34 Perhitungan $q_{skr}$ Jalan Basuki Rahmat (Utara) Tahun	

2021.....	141
Tabel 4.35 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	142
Tabel 4.36 Perhitungan qskr Jalan Basuki Rahmat (Utara) Tahun	
2026.....	143
Tabel 4.37 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	144
Tabel 4.38 Perhitungan qskr Jalan M.H. Thamrin (Barat) Tahun	
2021.....	145
Tabel 4.39 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	146
Tabel 4.40 Perhitungan qskr Jalan M.H. Thamrin (Barat) Tahun	
2026.....	147
Tabel 4.41 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	148
Tabel 4.42 Perhitungan qskr Jalan M.R. Wahid (Selatan) Tahun 2021	149
Tabel 4.43 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	150
Tabel 4.44 Perhitungan qskr Jalan M.R Wahid (Selatan) Tahun 2026.	151
Tabel 4.45 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	152
Tabel 4.46 Kecepatan Arus Bebas Dasar, $V_{BD}$ .....	153
Tabel 4.47 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar	
Jalur Lalu Lintas Efektif, $V_{BL}$ .....	154
Tabel 4.48 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan	
Samping $FV_{BHS}$ , Untuk Jalan Berbahu Dengan Lebar Efektif $L_{BE}$ .....	155
Tabel 4.49 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota pada	
Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan, $FV_{BUK}$ .....	156
Tabel 4.50 Kecepatan Arus Bebas pada Jalan Mayor dan Minor .....	156

Tabel 4.51 Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr) untuk KS dan SM	157
Tabel 4.52 Perhitungan Rasio Total pada Jalan Mayor .....	158
Tabel 4.53 Perhitungan Rasio Total pada Jalan Minor .....	160
Tabel 4.54 Perhitungan Rasio Total pada Jalan Mayor dan Minor.....	160
Tabel 4.55 Rekap Perhitungan Rasio .....	161
Tabel 4.56 Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4.....	162
Tabel 4.57 Faktor Koreksi Median, $F_M$ .....	165
Tabel 4.58 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, $F_{UK}$ ..	166
Tabel 4.59 $F_{HS}$ sebagai fungsi dari tipe lingkungan, HS, dan $R_{KTb}$ .....	167
Tabel 4.60 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas (C) .....	171
Tabel 4.61 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	171
Tabel 4.62 Perhitungan qskr Simpang Tak Bersinyal Tahun 2021 .....	178
Tabel 4.63 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	179
Tabel 4.64 Perhitungan qskr Simpang Pakem Tahun 2026 .....	179
Tabel 4.65 Tabel Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	180
Tabel 4.66 Data Masukan Simulasi Simpang Pakem .....	181
Tabel 4.67 Hasil Simulasi Vissim Simpang Pakem.....	182
Tabel 4.68 Data Masukan Simulasi Simpang Pakem .....	183
Tabel 4.69 Hasil Simulasi Vissim Simpang Pakem.....	184
Tabel 4.70 Kondisi Persinyalan dan Tipe Pendekat.....	186
Tabel 4.71 Perhitungan Nilai Arus Jenuh (S) dan Kapasitas (Ci).....	187
Tabel 4.72 Perhitungan Nilai Antrian dan Tundaan .....	188
Tabel 4.73 Antrian Simpang APILL pada Tahun 2026 .....	188

Tabel 4.74 Tabel Indeks Pelayanan pada Persimpangan dengan Lampu

Lalu Lintas ..... 189

Tabel 4.75 Kinerja Simpang pada Tahun 2021 ..... 189

Tabel 4.76 Kinerja Simpang pada Tahun 2026..... 190

Tabel 4.77 Kinerja Simpang pada Tahun 2026 beserta Solusi Alternatif190

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian .....	3
Gambar 1.2 Layout Simpang Penelitian .....	3
Gambar 2.1 Fase pada Simpang.....	13
Gambar 2.2 Urutan Waktu Menyala Isyarat pada Pengaturan APILL dua fase.....	14
Gambar 2.3 Penentuan Tipe Pendekatan .....	16
Gambar 2.4 Lebar Pendekat dengan dan tanpa Pulau Lalu Lintas .....	17
Gambar 2.5 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Terlindung (Tipe P).....	18
Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Kelandaian Memanjang Pendekat ( $F_G$ ).....	20
Gambar 2.7 Jarak Garis Henti pada Mulut Pendekat Terhadap Kendaraan yang Parkir Pertama, ( $F_p$ ) .....	21
Gambar 2.8 Faktor Penyesuaian untuk Belok Kanan ( $F_{BKa}$ ), Pada Pendekat Tipe P Dengan Jalan Dua Arah, Lebar Efektif Ditentukan Oleh Lebar Masuk.....	22
Gambar 2.9 Faktor Penyesuaian $S_0$ Belok Kiri ( $F_{BKl}$ ) pada Pendekat Tipe P, tanpa $B_{KIJT}$ dan $L_E$ ditentukan oleh $L_M$ .....	23
Gambar 2.10 Penetapan Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian, $C_{BP}$ .....	25
Gambar 2.11 Jumlah Kendaraan Tersisa ( $skr$ ) dari sisa fase sebelumnya	27
Gambar 2.12 Jumlah Kendaraan yang Datang Kemudian Antri pada Fase Merah .....	28

Gambar 2.13 Jumlah Antrian Maksimum ( $N_{QMAX}$ ) skr, Sesuai Dengan Peluang untuk Beban Lebih ( $P_{OL}$ ) dan $N_Q$ .....	28
Gambar 2.14 Penentuan Rasio Kendaraan Terhenti, $R_{KH}$ .....	29
Gambar 2.15 Penentuan Jumlah Simpang .....	35
Gambar 2.16 Faktor Koreksi Lebar Pendekat ( $F_{LP}$ ).....	37
Gambar 2.17 Faktor Koreksi Rasio Belok Kiri ( $F_{BK_i}$ ) .....	39
Gambar 2.18 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ( $F_{BK_a}$ ) .....	40
Gambar 2.19 Faktor Koreksi Rasio Jalan Minor ( $F_{MI}$ ) .....	41
Gambar 2.20 Peluang Antrian ( $P_A$ ) pada Simpang .....	45
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian .....	62
Gambar 3.2 Layout Simpang Penelitian .....	63
Gambar 3.3 Bagan Alir .....	72
Gambar 4.1 Lokasi Simpang Penelitian.....	76
Gambar 4.2 Layout Lokasi Pengamatan .....	76
Gambar 4.3 Grafik Arus Lalu Lintas dari Utara (Jalan Basuki Rahmat)	80
Gambar 4.4 Grafik Arus Lalu Lintas dari Selatan (Jalan Basuki Rahmat)	83
Gambar 4.5 Grafik Arus Lalu Lintas dari Timur (Jalan Wolter Monginsidi).....	86
Gambar 4.6 Grafik Data Total Arus Lalu Lintas Simpang (skr/jam) .....	89
Gambar 4.7 Data Arus Kendaraan Pada <i>Peak Hour</i> .....	93
Gambar 4.8 Titik Konflik Kritis dan Jarak untuk Keberangkatan dan Kedatangan pada Simpang .....	97
Gambar 4.9 Fase Lalu Lintas .....	101



Gambar 4.10 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Terlindung (Tipe P).	104
Gambar 4.11 Faktor Penyesuaian Kelandaian Memanjang Pendekat ( $F_G$ ).....	106
Gambar 4.12 Jarak Garis Henti pada Mulut Pendekat Terhadap Kendaraan yang Parkir Pertama, ( $F_p$ ) .....	108
Gambar 4.13 Faktor Penyesuaian untuk Belok Kanan ( $F_{BKa}$ ), Pada Pendekat Tipe P Dengan Jalan Dua Arah, Lebar Efektif Ditentukan Oleh Lebar Masuk.....	109
Gambar 4.14 Faktor Penyesuaian $S_0$ Belok Kiri ( $F_{BKl}$ ) pada Pendekat Tipe P, tanpa $B_{KlJT}$ dan $L_E$ ditentukan oleh $L_M$ .....	110
Gambar 4.15 Penetapan Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian, $C_{BP}$ .....	112
Gambar 4.16 Perhitungan Jumlah Antrian Rata-Rata ( $NQ_{MAX}$ ) .....	118
Gambar 4.17 Jumlah Kendaraan Tersisa ( $skr$ ) dari Sisa Fase Sebelumnya .....	119
Gambar 4.18 Penentuan Rasio Kendaraan Terhenti, $R_{KH}$ .....	120
Gambar 4.19 Layout Lokasi Simpang Vissim .....	130
Gambar 4.20 Lokasi Titik Penelitian .....	130
Gambar 4.21 Grafik Arus Lalu Lintas Dari Utara (Jalan Basuki Rahmat).....	133
Gambar 4.22 Grafik Arus Lalu Lintas dari Barat (Jalan M.H. Thamrin)	134
Gambar 4.23 Grafik Arus Lalu Lintas dari Selatan (Jalan M.R. Wahid)	135
Gambar 4.24 Grafik Data Total Arus Lalu Lintas Simpang ( $skr/jam$ ) .	136
Gambar 4.25 Rasio pada Jalan Mayor .....	158

Gambar 4.26 Rasio pada Jalan Minor .....	159
Gambar 4.27 Penentuan Jumlah Lajur .....	163
Gambar 4.28 Faktor Koreksi Lebar Pendekat ( $F_{LP}$ ).....	165
Gambar 4.29 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri ( $F_{BKi}$ ).....	168
Gambar 4.30 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri ( $F_{BKi}$ ).....	169
Gambar 4.31 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Mnor ( $F_{MI}$ ).....	170
Gambar 4.32 Diagram peluang antrian (PA) pada Simpang.....	175
Gambar 4.33 Hubungan Antara DJ dan Antrian Tersisa Rata-Rata $N_{Q1}$	176
Gambar 4.34 Hubungan Antara Rata-Rata $N_Q$ dan Jumlah Antrian Maksimum $N_{Qmax}$ .....	177
Gambar 4.35 Input Data Volume Simpang Pakem Tahun 2021.....	182
Gambar 4.36 Antrian pada Simpang Pakem Tahun 2021 .....	183
Gambar 4.37 Input Data Volume Simpang Pakem Tahun 2026.....	184
Gambar 4.38 Antrian pada Simpang Pakem 2026 .....	185

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Survey Pengamatan.....	267
Lampiran 2. Form Data Arus Jalan Basuki Rahmat Selatan (Kode A) ...	268
Lampiran 3. Form Data Arus Jalan Basuki Rahmat Selatan (Kode F) ....	269
Lampiran 4. Form Data Arus Jalan Basuki Rahmat Utara (Kode B).....	270
Lampiran 5. Form Data Arus Jalan Basuki Rahmat Selatan (Kode C)....	271
Lampiran 6. Form Data Arus Jalan Wolter Monginsidi (Kode D) .....	272
Lampiran 7. Form Data Arus Jalan Wolter Monginsidi (Kode E).....	273
Lampiran 8. Form Data Arus Jalan Basuki Rahmat (Kode A) .....	274
Lampiran 9. Form Data Arus Jalan Basuki Rahmat (Kode B) .....	275
Lampiran 10. Form Data Arus Jalan M.H. Thamrin (Kode C).....	276
Lampiran 11. Form Data Arus Jalan M.H. Thamrin (Kode D).....	277
Lampiran 12. Form Data Arus Jalan Mr. Wahid (Kode F).....	278
Lampiran 13. Form Data Arus Jalan Mr. Wahid (Kode G) .....	279
Lampiran 14. Layout Lokasi Penelitian .....	280