

**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL PADA SIMPANG**  
**KREBET KEC. BULULAWANG, KAB. MALANG MENGGUNAKAN**  
**METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE VISSIM**



Disusun Oleh:

**JULLIO KAREL TSE NATONIS**

**20.21.106**

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



**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL PADA SIMPANG**  
**KREBET KEC. BULULAWANG, KAB. MALANG MENGGUNAKAN**  
**METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE VISSIM**



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







**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL PADA SIMPANG**  
**KREBET KEC. BULULAWANG, KAB. MALANG MENGGUNAKAN**  
**METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE VISSIM**

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

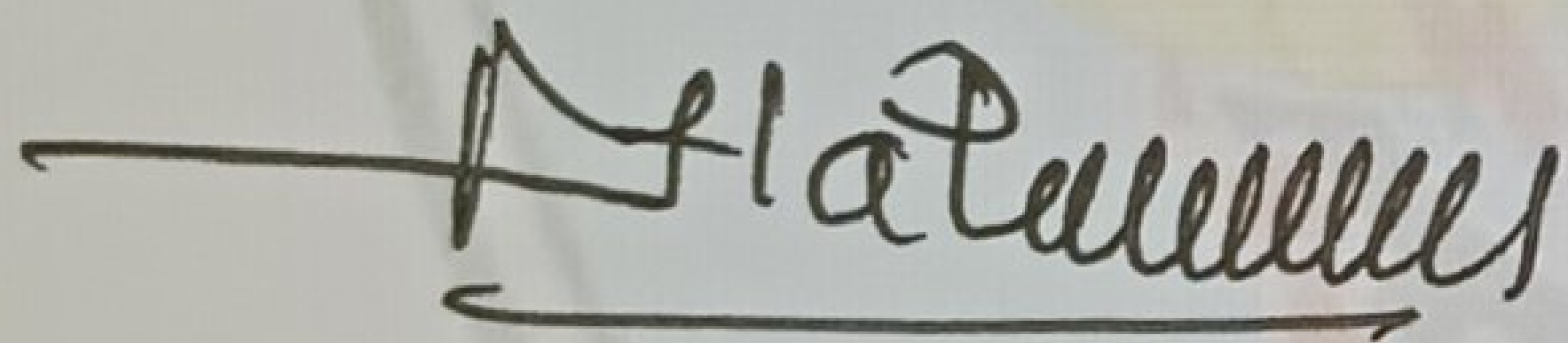
**Disusun Oleh:**  
**JULLIO KAREL TSE NATONIS**  
**NIM 2021106**

Malang, 23 Agustus 2024

Dosen Pembahas,

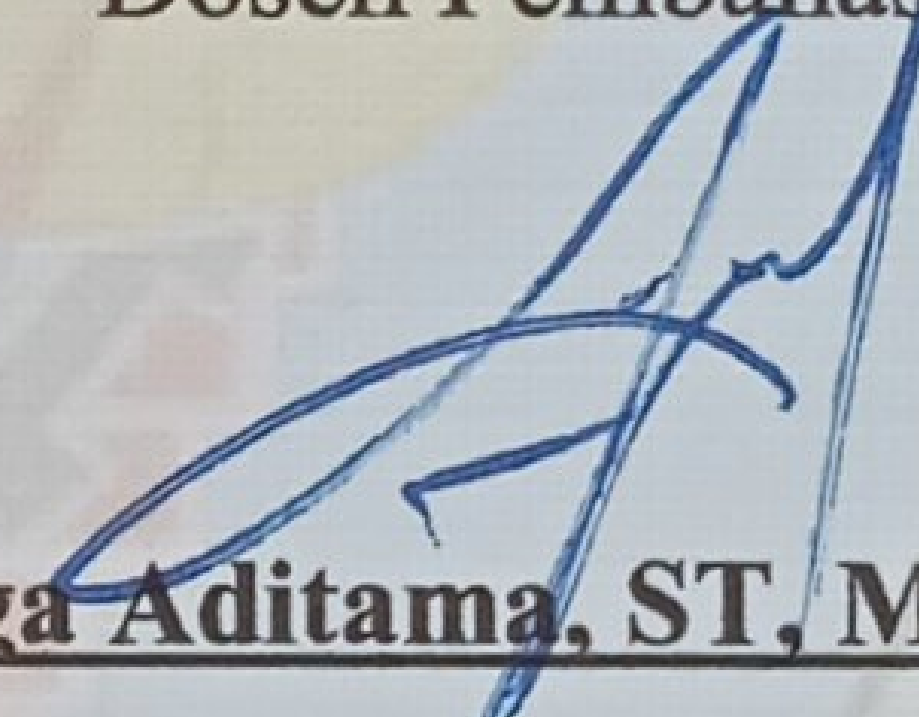
Dosen Pembahas I

Dosen Pembahas II



Ir. Togi H. Nainggolan, MS

NIP. Y. 1018300052



Vega Aditama, ST, MT, IPM

NIP. P. 10319000559

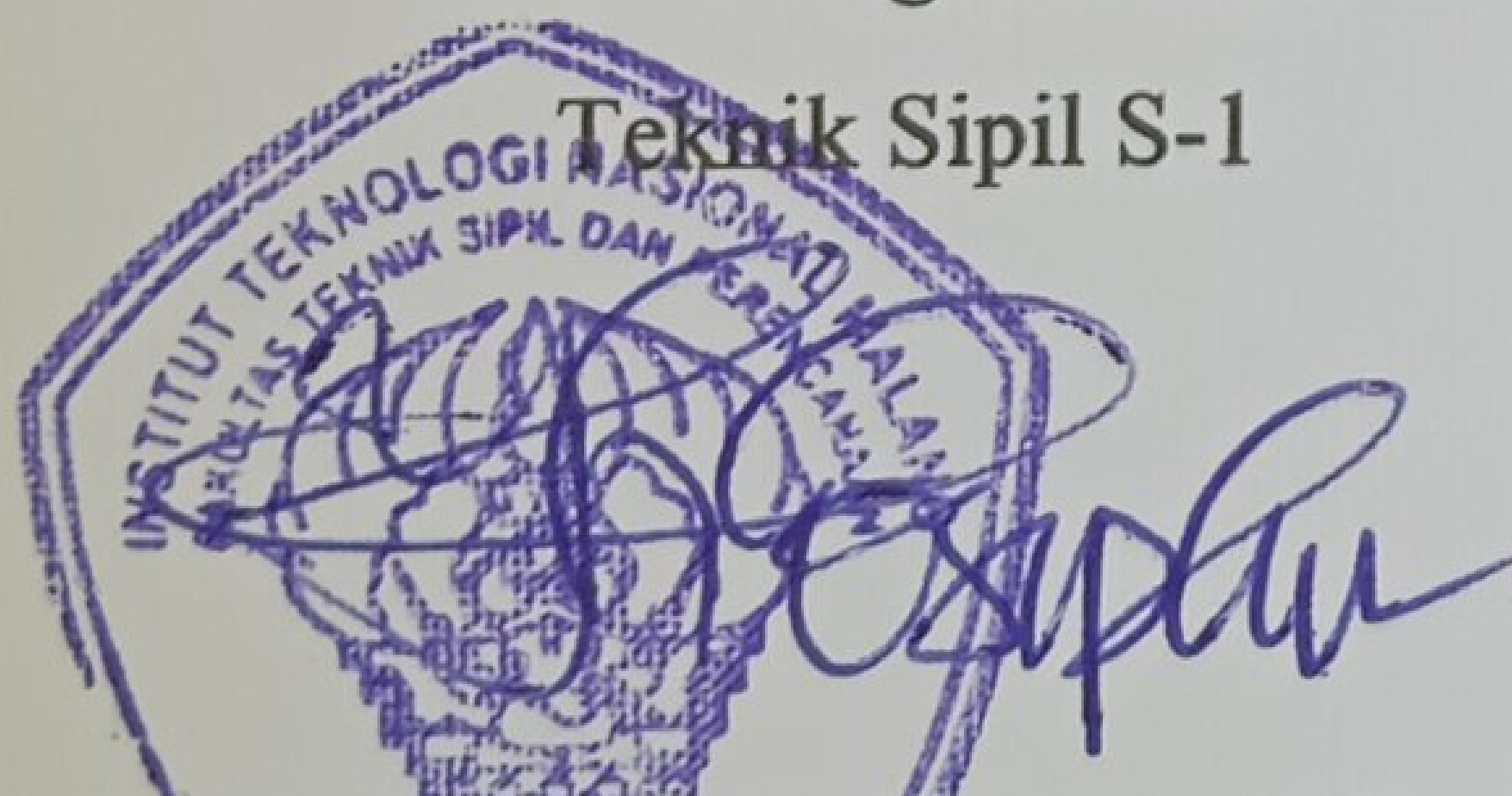
Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

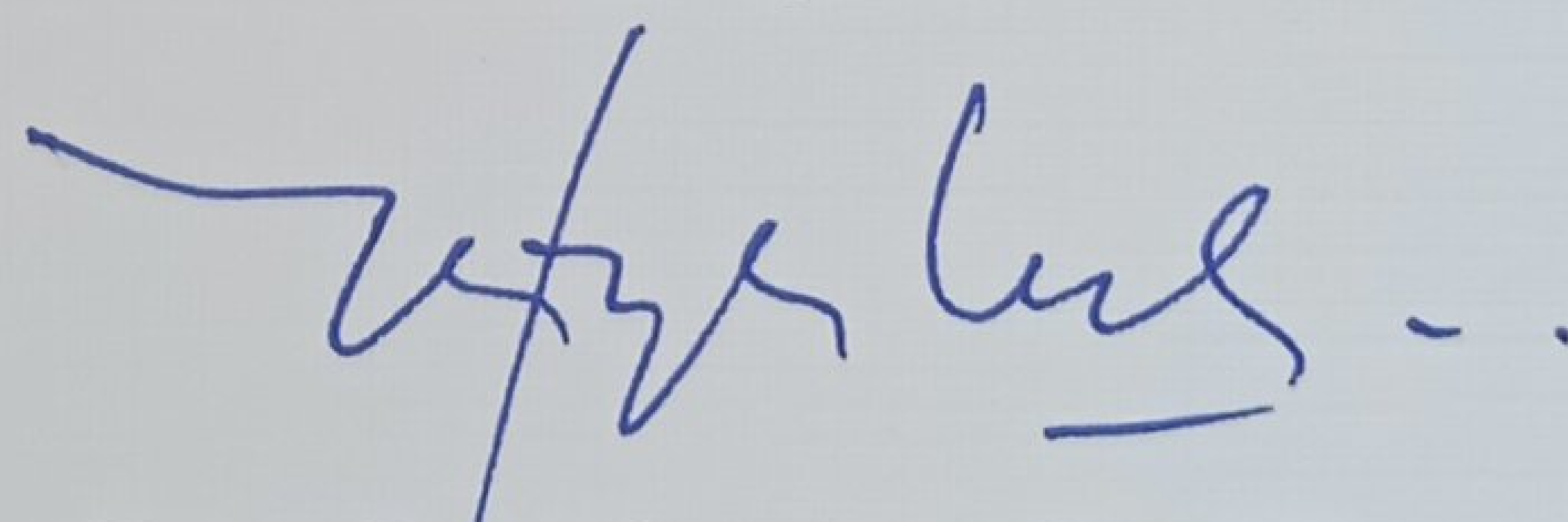
Teknik Sipil S-1

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 dibawah ini :

Nama : JULLIO KAREL TSE NATONIS

Nim : 2021106

Progam Studi : TEKNIK SIPIL S-1

Fakultas : TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul :

### **EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL PADA SIMPANG KREBET KEC. BULULAWANG, KAB. MALANG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE VISSIM**

Merupakan tugas akhir yang saya tulis benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan ahlian tulisan ataupun pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil plagiat, dan saya tidak memenuhi persyaratan ini, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut.

Malang, Agustus 2024

Yang membuat Pernyataan



Jullio Karel Tse Natonis

NIM 20.21.106



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatnya penulis dapat menyelesaikan tulisan ini pada waktu yang tepat. Tugas Akhir ini berjudul “Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal Pada Simpang Krebbe Kcc. Bululawang, Kab. Malang Menggunakan Metode PKJI 2023 dan *Software Vissim*”.

Tidak lupa, penyusun ingin menyampaikan terima kasih atas dukungan yang luar biasa, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang telah diberikan selama penyusunan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak **Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak **Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.**, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak **Annur Ma'ruf, ST., MT.**, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak **Vega Aditama, ST., MT., IPM**, selaku Kepala Studio Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
5. Seluruh Staf dan jajarannya Program Studi Teknik Sipil ITN Malang yang telah membantu dalam administrasi penulisan Tugas Akhir ini.
6. Orang Tua yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman – teman yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penyusun dengan rendah hati menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, Penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Dengan tulus, penyusun berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi pembaca dan penyusun.

Malang, Agustus 2024

Penyusun

Jullio Karel Tse Natonis

NIM 20.21.106



## ABSTRAK

### **“EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL PADA SIMPANG KREBET KEC. BULULAWANG, KAB. MALANG MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE VISSIM”**

Oleh : Jullio Karel Tse Natonis (20.21.106) Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.  
Pembimbing II : Annur Ma'ruf, ST., MT. Progam Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

---

Kabupaten Malang merupakan salah satu kabupaten besar yang ada di provinsi Jawa Timur yang berkembang dalam kawasan industri dan memiliki pertumbuhan tingkat penduduk yang semakin luas, sehingga mengakibatkan bangkitan dan tarikan pergerakan menuju Kabupaten Malang semakin tinggi 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 kinerja simpang perlu dilakukan dengan menganalisis kinerja simpang 3 Kreet Bululawang, dengan melakukan selama 3 hari survei pada weekend dan weekday yang berdasarkan pada metode PKJI 2014. Dari survei yang dilakukan akan dilakukan analisis dan juga pemodelan berdasarakan PKJI 2023 dan software Vissim, untuk melihat kinerja simpang yang ditinjau.

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan pada simpang 3 Kreet Bululawang diperoleh tingkat pelayanan F (sangat buruk) dikarenakan tingginya arus lalu lintas serta banyaknya aktivitas kendaraan berat akibat perkembangan kawasan industri. Pada simpang ini memiliki nilai tundaan simpang rata-rata pada pengamatan di hari sabtu 22 juni 2024, memperoleh nilai 238 detik/SMP dan Dj 1,7. Oleh karena itu perlu dilakukan optimasi simpang dengan alternatif yang diberikan. Dan alternatif yang disarankan yaitu perubahan fase dan juga penambahan waktu sinyal pada simpang ini. Sehingga memperoleh nilai tundaan rata-rata 10,6detik/ SMP dan Dj 0,90 sehingga kinerja simpang dinyatakan memenuhi sesuai dengan PM no,96 tahun 2015 yang menjelaskan bahwa kinerja simpang bersinyal minimal memiliki nilai tundaan rata-rata simpang dibawah 25 detik/SMP. dari analisis dan optimasi yang diberikan kinerja simpang 3 Kreet Bululawang memperoleh nilai B pada kinerja simpang yang berarti telah memenuhi syarat dari PM 96. Tahun 2015.

*Kata kunci : Kinerja, Kabupaten Malang, Simpang, Simpang Bersinyal , PKJI, Vissim*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Studi.....	4
1.5. Manfaat Studi.....	4
1.6. Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Pengertian Jalan .....	10
2.2.1. Jalan Menurut Fungsinya .....	10
2.2.2. Jalan Menurut Statusnya .....	11
2.3. Kondisi Arus Lalu-lintas.....	12
2.4. Persimpangan.....	13
2.5. Kinerja Simpang Bersinyal.....	14
2.6. Simpang Bersinyal.....	14



2.6.1 Kendaraan Terhenti .....	15
2.6.2 Tundaan .....	15
2.7. Waktu Antar Hijau .....	16
2.8. Waktu Merah Semua (All Red) .....	17
2.9. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan .....	18
2.10. Karakteristik Jalan dan Geometrik Jalan .....	18
2.10. Karakteristik Jalan .....	18
2.10.2. Karakteristik Geometrik Jalan .....	20
2.11. Software Vissim .....	20
2.12. Model Vissim .....	21
2.13. Kemampuan Software Vissim .....	21
2.14. Batasan Jangkauan Software Vissim .....	22
2.15. Fitur-Fitur Vissim .....	22
<b>BAB III METEDOLOGI STUDI .....</b>	<b>24</b>
3.1. Lokasi Studi .....	24
3.2. Pengambilan Data .....	25
3.3. Langkah Pengambilan Data .....	25
3.4. Metode Analisa .....	27
3.5. Metode Solusi Alternatif .....	28
3.6. Bagan Alir .....	30
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	32
4.1.1. Data Sekunder .....	32



4.2. Data Primer .....	32
4.2.1. Data Geometrik Simpang .....	33
4.2.2. Data Volume Lalu Lintas .....	35
4.3. Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Koondisi Eksisting .....	52
4.4. Kinerja Simpang Eksisting .....	61
4.5. Analisis Data Berdasrkan Vissim .....	62
4.6. Pembahasan Solusi Alternatif .....	64
4.7 Proyeksi Pertumbuhan Kendaraan .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	70
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>73</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Sketsa Simpang Kreet.....	1
<b>Gambar 1. 2</b> kondisi arus lalulintas pada simpang.....	3
<b>Gambar 2. 1</b> Input <i>Link Connectors</i> .....	22
<b>Gambar 2. 2</b> Input Kendaraan.....	23
<b>Gambar 3. 1</b> Gambar Peta Jaringan Jalan.....	24
<b>Gambar 3. 2</b> Lokasi Survei .....	25
<b>Gambar 3. 3</b> Penempatan Surveor .....	26
<b>Gambar 4. 1</b> Lokasi Study .....	33
<b>Gambar 4. 2</b> Sketsa Simpang 3 Bersinyal Kreet .....	34
<b>Gambar 4. 3</b> Fase Sinyal Lampu Isyarat Lalu Lintas Simpang 3 Bersinyal Kreet .....	35
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Total Volume 22 Juni 2024.....	47
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik presentasi Total Volume 22 Juni 2024.....	47
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Total Volume 2 Juli 2024.....	49
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik presentasi Total Volume 2 Juli 2024.....	50
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik Total Volume 4 Juli 2024.....	52
<b>Gambar 4. 9</b> Grafik presentasi Total Volume 4 Juli 2024.....	52
<b>Gambar 4. 10</b> Titik Konflik kritis.....	56
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik Tundaan rata-rata Simpang .....	61
<b>Gambar 4. 12</b> waktu siklus setelah penambahan fase dan penambahan waktu sinyal .....	65
<b>Gambar 4. 13</b> Fase Sinyal Lampu Isyarat Lalu Lintas Simpang 3 Bersinyal Kreet 2 fase. ....	65
<b>Gambar 4. 14</b> waktu siklus setelah penambahan fase , penambahan waktu sinyal dan optimalisasi late start.....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Studi Terdahulu .....	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi Kendaraan PKJI dan Tipikalnya .....	12
Tabel 2. 3 Kriteria Tingkat Pelayanan Pada Simpang Bersinyal .....	14
Tabel 4. 1 Faktor Koreksi Ukuran Kota .....	32
Tabel 4. 2 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor.....	32
Tabel 4. 3 Data geometrik Simpang 3 Bersinyal Krebet.....	34
Tabel 4. 4 Konfigurasi Sinyal.....	35
Tabel 4. 5 Total Arus Lalu Lintas Pendekat Utara 22 Juni (Kend./Jam) .....	36
Tabel 4. 6 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pagi 22 Juni (SMP./Jam) .....	38
Tabel 4. 7 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Siang 22 Juni (SMP./Jam) .....	39
Tabel 4. 8 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Sore 22 Juni (SMP./Jam) .....	39
Tabel 4. 9 Total Arus Lalu Lintas Pendekat Utara 2 Juli (Kend./Jam) .....	39
Tabel 4. 10 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pagi 2 Juli (SMP./Jam) .....	42
Tabel 4. 11 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Siang 2 Juli (SMP./Jam) .....	42
Tabel 4. 12 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Sore 2 Juli (SMP./Jam).....	42
Tabel 4. 13 Total Kendaraan Arus Lalu Lintas Pendekat Timur 4 Juli (Kend./Jam) .....	43
Tabel 4. 14 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pagi 4 Juli (SMP./Jam) .....	45
Tabel 4. 15 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Siang 4 Juli (SMP./Jam) .....	45
Tabel 4. 16 Total Arus Lalu Lintas Jam Puncak Sore 4 Juli (SMP./Jam).....	45
Tabel 4. 17 Tabel Volume Kendaraan 22 Juni 2024 (SMP/jam) .....	46
Tabel 4. 18 Total Volume Kendaraan 2 Juli 2024 (SMP/jam).....	48
Tabel 4. 19 Total Volume Kendaraan 4 Juli 2024 (SMP/jam).....	50
Tabel 4. 20 Nilai EMP .....	53
Tabel 4. 21 Tundaan Rata-rata Simpang 3 Krebet .....	61
Tabel 4. 22 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Sabtu, 22 Juni 2024 (Pendekat Utara).....	62
Tabel 4. 23 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Selasa, 2 Juli 2024 (Pendekat Utara).....	62



<b>Tabel 4. 24</b> Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Kamis, 4 Juli 2024 (Pendekat Utara).....	62
<b>Tabel 4. 25</b> Perbandingan tundaan Rata-rata dan panjang Antrian PKJI 2023 dan Vissim .....	63
<b>Tabel 4. 26</b> Hasil Analisis Optimasi Waktu Siklus Sabtu, 22 juni 2024 pagi PKJI 2023.....	66
<b>Tabel 4. 27</b> Hasil Analisis Optimasi Waktu Siklus Sabtu, 22 juni 2024 pagi menggunakan Vissim.....	66
<b>Tabel 4. 28</b> Faktor laju Pertumbuhan Lalu lintas .....	67
<b>Tabel 4. 29</b> Proyeksi pertumbuhan kendaraan 5 tahun menurut PKJI 2023 .....	68
<b>Tabel 4. 30</b> Hasil Analisis Optimasi Waktu Siklus dan Pelebaran jalan untuk proyeksi 5 tahun menurut PKJI 2023.....	68