

**EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. BRIGJEND
KATASMO - JL. ADE IRMA SURYANI - JL. ARIF
MARGONO – JL. K.H. HASYIM ASHARI
KOTA MALANG**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Disusun Oleh:

**RINJER PAKUMPANG
1721028**



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

2024

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. BRIGJEND
KATASMO – JL. ADE IRMA SURYANI – JL. ARIF
MARGONO – JL. K.H HASYIM ASHARI
KOTA MALANG

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian
Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 14 Agustus 2024 Dan
Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh:

RINJER PAKUMPANG
1721028

Menyetujui,

Dosen penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 1966 05061993031004



Vega Aditama, ST., MT.
NIP. 1031900559

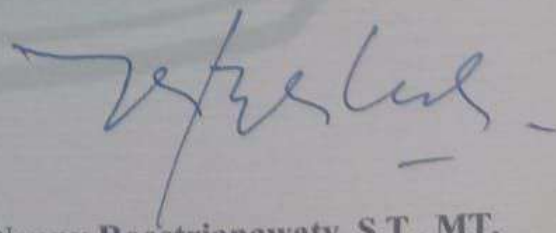
Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1



Dr. Yosipson P. Manaha, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300383



Nenny Roostrianawaty, S.T., MT.
NIP. P. 1031700533

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. BRIGJEND
KATASMO – JL. ADE IRMA SURYANI – JL. ARIF
MARGONO – JL. K.H HASYIM ASHARI
KOTA MALANG

Disusun Oleh:

RINJER PAKUMPANG

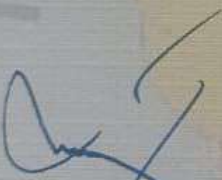
1721028

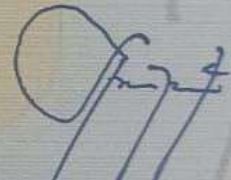
Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 14 Agustus 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT
NIP. 196702181993031002


Annur Ma'ruf, ST., MT.
NIP.P. 103170052

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300383

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rinjer Pakumpang

NIM : 1721028

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :
**“EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. BRIGJEND
KATASMO –JL. ADE IRMA SURYANI – JL. ARIF MARGONO
– JL. K.H HASYIM ASHARI KOTA MALANG”**

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 28 Agustus 2024

mbuat Pernyataan



Rinjer Pakumpang

1721028

ABSTRAK

Rinjer Pakumpang,(1721028)”**Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Brigjend Katasmo-Jl. Ade Irma Suryani-Jl. Arif Margono-Jl. K.H.Hasyim Ashari Kota Malang**”, Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT., Dosen Pembimbing II: Annur Ma’ruf,ST.,MT., Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Simpang Kasin merupakan salah satu simpang dengan intensitas lalu lintas yang tinggi di Kota Malang. Kondisi simpang yang tidak dapat menampung tingginya volume kendaraan, dan area disekitar simpang yang merupakan pusat perdagangan serta tingginya aktifitas hambatan samping memperparah kemacetan pada simpang ini.

Perempatan Kasin termasuk bagian jaringan jalan kolektor sekunder dan arteri sekunder dengan kelas jalan ke-III, status jalan perkotaan dengan tingkat pelayanan C. Hasil pengamatan diperoleh, derajat kejenuhan $< 0,85$ disemua hari pada setiap pendekat dan panjang antrian berkisar dari 11 m - 32 m dengan tundaan rata-rata pada setiap pendekat berkisar dari 26,0-31,0 det/smp dengan tingkat pelayanan D yang melebihi batas maksimum syarat tingkat pelayanan berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.96 tahun 2015, dimana untuk jaringan jalan pada simpang ini tingkat pelayanan sekurang kurangnya C.

Dalam upaya perbaikan kinerja simpang dipilih Alternatif ke-III yaitu optimasi waktu siklus yang awalnya 91 detik menjadi 65 detik dan pelebaran 1 meter pada setiap pendekat. Setelah di lakukannya analisa perhitungan berdasarkan PKJI 2023 di dapatkan derajat kejenuhan $< 0,85$ pada setiap pendekat dan panjang antrian berkisar antara 9,0 m - 92,0 m dengan tundaan rata-rata 21,0 det/smp - 25,0 det/smp dengan tingkat pelayanan C. Hasil analisis prediksi kinerja simpang kondisi 5 tahun yang akan datang didapatkan derajat kejenuhan $< 0,85$ dan panjang antrian berkisar dari 15m – 51 m dengan tundaan rata-rata 24,62 det/smp dengan tingkat pelayanan C. Sehingga untuk 5 tahun ke depan simpang kasin tidak memerlukan penanganan ulang untuk mengoptimalkan kinerja simpang.

Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Tundaan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan ilmu pengetahuan dari-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini berjudul **“EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. BRIGJEND KATASMO-JL. ADE IRMA SURYANI-JL. ARIF MARGONO-JL. K.H.HASYIM ASHARI KOTA MALANG”**

Tak lepas dengan adanya kesulitan dan kekurangan, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Sudirman Indra, MS selaku dosen wali penyusun.
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. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
7. Serta teman-teman dan seluruh pihak yang terlibat, yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan penyusunan Tugas Akhir selanjutnya. Akhir kata, Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2024

Rinjer Pakumpang
1721028

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan studi	4
1.6 Manfaat Studi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Terdahulu	5
2.2 Jalan	8
2.2.1 Jalan Menurut Fungsinya	8
2.2.2 Ruang Milik Jalan	9
2.3 Persimpangan.....	9
2.4 Simpang Bersinyal.....	10
2.5 Volume Lalu Lintas	11
2.6 Arus Lalu Lintas	11
2.7 Data Masukan Lalu Lintas	12
2.8 Penentuan Waktu Isyarat	12
2.8.1 tipe Pendekatan	12
2.8.2 Arus Jenuh Dasar	13

2.8.3 Waktu Siklus dan Waktu Hijau.....	14
2.9 Faktor Penyesuaian	15
2.9.1 Faktor Akibat Hambatan Samping.....	15
2.9.2 Faktor Penyesuaian Akibat Lalu Lintas Belok Kanan	15
2.9.3 Faktor Penyesuaian Akibat Lalu Lintas Belok Kiri	16
2.9.4 Fasilitas Early Cut, Late Start dan Kombinasi	17
2.10 Kapasitas Simpang Bersinyal	17
2.11 Kinerja Lalu Lintas	18
2.11.1 Panjang Antrian.....	18
2.11.2 Rasio Kendaraan Henti	18
2.11.3 Tundaan.....	18
2.12 Tingkat Pelayanan Simpang	19
BAB III METODOLOGI STUDI.....	22
3.1 Lokasi Studi	22
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	24
3.3 Metode Pelaksanaan Survey	24
3.4 Waktu Survey	25
3.5 Metode Pengambilan Data.....	26
3.5.1 Metode Pengambilan Data Primer	26
3.5.2 Metode pengambilan Data Sekunder	27
3.6 Metode Analisa.....	27
3.6.1 Analisa Data Volume	25
3.6.2 Analisa Data Antrian.....	28
3.6.3 Analisa Data Tundaan	28
3.7 Metode Solusi Alternatif.....	28
3.8 Diagram Alir	28
3.9 Time Schedule	30
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Data Sekunder.....	31
4.1.1 Jumlah Penduduk	31
4.2 Data Primer.....	31

4.2.1 Deometrik Simpang	31
4.2.2 Data Volume Lalu Lintas	32
4.3 Evaluasi Kinerja Simpang Kondisi Eksisting	40
4.4 Kinerja Simpang Eksisting	62
4.5 Alternatif Untuk Perbaikan Simpang.....	63
4.5.1 Alternatif I.....	63
4.5.2 Alternatif II	71
4.5.3 Alternatif III.....	74
4.6 Analisa Rekomendasi Alternatif.....	79
4.7 Prediksi Kinerja Kondisi 5 Tahun yang Akan Datang.....	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan dan kesamaan studi terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 nilai tipe pendakot terlawan dan terlindung	11
Tabel 2. 3 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Simpang Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS).....	15
Tabel 2. 4 Indeks Tingkat Pelayanan	19
Tabel 2. 5 Kriteria Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal	21
Tabel 4. 1 Data Geometrik Simpang Kasin.....	31
Tabel 4. 2 Konfigurasi Waktu Sinyal.....	32
Tabel 4. 3 Volume Arus Lalu Lintas Simpang Kasin Pada Hari Senin, 10 Juni 2024.....	33
Tabel 4. 4 Total Arus Kendaraan Senin,10 Juni 2024	35
Tabel 4. 5 Total Arus Kendaraan Hari Rabu,12 Juni 2024	36
Tabel 4. 6 Total Arus Kendaraan Sabtu,8 Juni 2024	37
Tabel 4. 7 Tabel Kombinasi Arus Lalu Lintas	39
Tabel 4. 8 Nilai Tipe Pendekat Terlawan Dan Terlindung	41
Tabel 4. 9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK).....	45
Tabel 4. 10 Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS)	45
Tabel 4. 11 Analisa Panjang Antrian	50
Tabel 4. 12 Jumlah Kendaraan Terhenti dan Tundaaan Pada Simpang Kasin Senin 10, juni 2024 (Sore).....	52
Tabel 4. 13 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari senin 10 Juni 2024 (pagi) berdasarkan PKJI 2023	53
Tabel 4. 14 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari senin 10 Juni 2024(Siang) berdasarkan PKJI 2023	54
Tabel 4. 15 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari senin 10 Juni 2024(Sore) berdasarkan PKJI 2023	55
Tabel 4. 16 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari Rabu,12 Juni 2024(Pagi) berdasarkan PKJI 2023.....	56

Tabel 4. 17 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari Rabu,12 Juni 2024(Siang) berdasarkan PKJI 2023.....	57
Tabel 4. 18 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari Rabu,12 Juni 2024(Sore) berdasarkan PKJI 2023	58
Tabel 4. 19 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari Sabtu,8 Juni 2024(Pagi) berdasarkan PKJI 2023.....	59
Tabel 4. 20 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari Sabtu,8 Juni 2024(Siang) berdasarkan PKJI 2023.....	60
Tabel 4. 21 Hasil analisis kinerja simpang Kasin pada hari Sabtu,8 Juni 2024(Sore) berdasarkan PKJI 2023.....	61
Tabel 4. 22 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Senin,10 Juni 2024.....	62
Tabel 4. 23 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Rabu,12	62
Tabel 4. 24 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Sabtu,8 Juni 2024.....	63
Tabel 4. 25 Data Waktu Sinyal Alternatif I	64
Tabel 4. 26 Waktu Siklus Ideal	64
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Alternatif I Pada simpang Kasin (Senin,10 juni 2024)	70
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan Alternatif I Pada simpang Kasin (Rabu,12 Juni 2024)	70
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Alternatif I Pada simpang Kasin (Sabtu,8 Juni 2024)	71
Tabel 4. 30 Data Geometrik Simpang Kasin.....	71
Tabel 4. 31 Konfigurasi Waktu Sinyal.....	72
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan Alternatif II Pada simpang Kasin (Senin,10 juni 2024)	73
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan Alternatif II Pada simpang Kasin (Rabu,12 Juni 2024)	73
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan Alternatif II Pada simpang Kasin (Sabtu,8 Juni2024).....	74

Tabel 4. 35 Data Waktu Sinyal dari Alternatif I	75
Tabel 4. 36 Data Geometrik Simpang Kasin Setelah Pelebaran.....	76
Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan Alternatif III Simpang Kasin (Senin,10 juni 2024)	77
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Alternatif III Simpang Kasin (Rabu,12 juni 2024)	77
Tabel 4. 39 Hasil Perhitungan Alternatif III Simpang Kasin (Sabtu,8 juni 2024).	78
Tabel 4. 40 Jumlah Kendaraan di Kota Malang Berdasarkan Jenis Kendaraan	80
Tabel 4. 41 Laju Pertumbuhan dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan	81
Tabel 4. 42 Hasil Analisis Kinerja Simpang Untuk Proyeksi 5 Tahun Yang Akan Datang	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Dokumentasi Lokasi Studi Pada Simpang Kasin	2
Gambar 2. 1 Konflik Primer dan Konflik Sekunder Pada Simpang 4 Lengan	10
Gambar 2. 2 Penentuan Tipe Pendekatan	13
Gambar 2. 3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	16
Gambar 2. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	16
Gambar 3. 1 Peta Kota Malang	22
Gambar 3. 2 Lokasi Studi.....	22
Gambar 3. 3 Lokasi Persimpangan Jl. Brigjend Katasmo - Jl.Ade Irma Suryani - Jl.Arif Margono - Jl.K.H Hasyim Asari Kota Malang	23
Gambar 3. 4 Sketsa Lokasi Simpang Jl. Brigjend Katasmo - Jl.Ade Irma Suryani - Jl.Arif Margono - Jl.K.H Hasyim Asari Kota Malang	23
Gambar 3. 5 Penempatan Survey Lokasi Volume Lalu Lintas	24
Gambar 3. 6 Bagan Alir	29
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian	30
Gambar 4. 2 Geometrik Jalan Simpang Kasin	31
Gambar 4. 3 Fase Sinyal Lampu Lalu Lintas Simpang Kasin	32
Gambar 4. 4 Diagram Waktu Sinyal	32
Gambar 4. 5 Grafik Arus Lalu Lintas Senin,10 Juni 2024.....	36
Gambar 4. 6 Grafik Arus Lalu Lintas Rabu,12 Juni 2024	37
Gambar 4. 7 Grafik Arus Lalu Lintas Sabtu,8 Juni 2024.....	38
Gambar 4. 8 Kombinasi Arus Lalu Lintas	39
Gambar 4. 9 Titik Konflik Kritis Dan Jarak Untuk Menentukan Keberangkatan Dan Kedatangan	44
Gambar 4. 10 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG).....	46
Gambar 4. 11 Fase Sinyal Lampu Lalu Lintas Simpang Kasin	64
Gambar 4. 12 Diagram Waktu Sinyal	64
Gambar 4. 13 Geometrik Simpang Setelah Pelebaran	72
Gambar 4. 14 Fase Sinyal Lampu Lalu Lintas Simpang Kasin	72
Gambar 4. 15 Diagram Waktu Sinyal	72

Gambar 4. 16 Fase Sinyal Lampu Lalu Lintas Simpang Kasin	75
Gambar 4. 17 Diagram Waktu Sinyal	75
Gambar 4. 18 Geometrik Simpang Setelah Pelebaran	76