

TUGAS AKHIR
EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN RENCANA DESAIN
GEOMETRIK PADA SIMPANG POLSEK KARANGPLOSO
KABUPATEN MALANG

*Disusun dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



Disusun Oleh:
BONDHAN KRISTYO ANGGORO
2021070

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

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
“EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN RENCANA DESAIN
GEOMETRIK PADA SIMPANG POLSEK KARANGPLOSO
KABUPATEN MALANG”

Disusun Oleh:
BONDHAN KRISTYO ANGGORO
NIM 2021070

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 20 Agustus 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



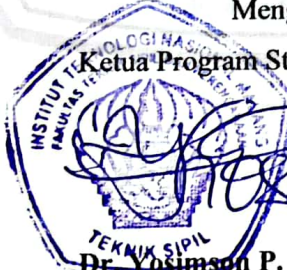
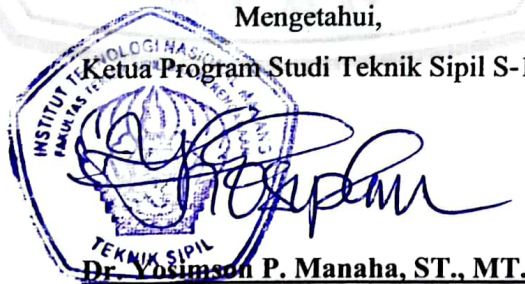
Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 196605061993031004



Annur Ma'ruf, ST., MT
NIP. P. 1031700528

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
“EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN RENCANA DESAIN
GEOMETRIK PADA SIMPANG POLSEK KARANGPLOSO
KABUPATEN MALANG”

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

Disusun Oleh:

BONDHAN KRISTYO ANGGORO

NIM 2021070

Malang, 20 Agustus 2024

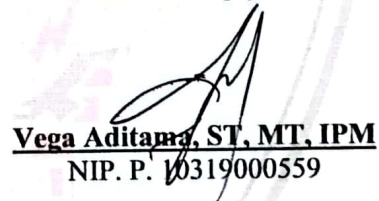
Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Togi H. Nainggolan, MS
NIP. Y. 1018300052



Vega Aditama, ST, MT, IPM
NIP. P. 10319000559

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

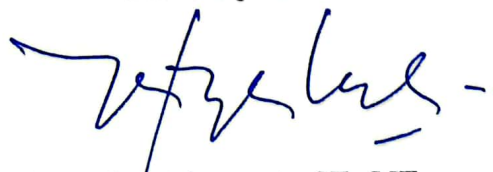
Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimison F. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383



Nenny Ropstrianawaty, ST., MT.
NIP. P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bondhan Kristyo Anggoro
NIM : 2021070
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN RENCANA DESAIN GEOMETRIK PADA SIMPANG POLSEK KARANGPLOSO KABUPATEN MALANG”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR 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, 20 Agustus 2024

ua pernyataan

Bondhan Kristyo Anggoro

2021070

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penyusun mengucapkan terima kasih yang mendalam atas anugerah-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir ini berjudul “Evaluasi Kinerja Simpang Dan Rencana Desain Geometrik Pada Simpang Polsek Karangploso Kabupaten Malang”

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 **Ir. Eding Iskak Imananto, MT.**, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak **Annur Ma’ruf, ST., MT.**, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa selama pengerjaan 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, 20 Agustus 2024

Penyusun

Bondhan Kristyo Anggoro

Nim.2021070

Bondhan Kristyo Anggoro, 2021070, 2024. PERFORMANCE EVALUATION OF INTERSECTIONS AND GEOMETRIC DESIGN PLANS AT INTERSECTION 3 OF KARANGPLOSO POLSEK, MALANG DISTRICT. Department of Civil Engineering S – 1, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang. Supervisor I: Eding Iskak Imananto, ST., MT. Supervisor II: Annur Ma'ruf, ST., MT.

ABSTRACT

An intersection is a meeting of road sections where vehicles move between one another. An intersection is an area that has the potential for conflict between vehicles. An intersection that is not properly regulated is very susceptible to vehicle queues and delays. So intersection arrangements are really needed to reduce traffic jams, especially during rush hours. According to (PKJI, 2023b) intersection performance is something achieved or a work ability in the movement of vehicles, people and animals on the road. At intersections, traffic performance is measured under flow conditions that are evaluated for 1 (one) hour. The 1 (one) hour flow is a representative traffic flow of the service period and can be the flow resulting from measurements in the field or the planned traffic flow. Calculate the total minor road flow, q_{mi} , namely the sum of all motor vehicle flows from approaches A (q_A) and C (q_C), $q_{mi} = q_A + q_C$, in PCU/hour. Calculate the total major road flow, q_{ma} , namely the sum of all motor vehicle flows from approaches B (q_B) and D (q_D), $q_{ma} = q_B + q_D$, in PCU/hour. Calculate the total minor road traffic plus major road traffic for each movement.

This study was carried out by means of a traffic survey for two days, namely Monday and Saturday, which were divided into three periods, namely the morning period (06.00 – 08.00); day period (11.00 – 13.00); and afternoon (16.00 – 17.00). Then a performance analysis was carried out using the PKJI 2023 reference to determine the Degree of Saturation (DJ) value; Delay (T); and Queuing Opportunities (PA).

The degree of saturation during the morning peak hour on Monday was 0.48, during the afternoon peak hour on Monday it was 0.77, and for the afternoon peak hour on Monday it was 0.97. The chance of queuing during the morning peak hour on Saturday is 24.11%, the afternoon peak hour on Monday is 47.66%, and the afternoon peak hour on Monday is 74.08%. The delay during the morning peak hour occurs on Saturday at $T = 9.86$ sec/pcu, the afternoon peak hour occurs on Monday at $T = 13.04$ sec/pcu, the afternoon peak hour occurs on Monday at $T = 17.69$ sec /smp with service level C. Of the two improvement plans, alternative II was chosen with geometric widening, so the maximum degree of saturation was obtained at $DJ = 0.95 > 0.85$. Chance of queuing is 71.16%. The maximum delay is $T = 17.05$ sec/pcu with service level C.

Keyword : *Intersections, intersection performance, road flow, PKJI 2023*

Bondhan Kristyo Anggoro, 2021070, 2024. EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN RENCANA DESAIN GEOMETRIK PADA SIMPANG POLSEK KARANGPLOSO KABUPATEN MALANG. Jurusan Teknik Sipil S – 1, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Intitut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing I: Eding Iskak Imananto, ST., MT. Pembimbing II: Annur Ma'ruf, ST., MT.

ABSTRAK

Persimpangan adalah pertemuan dari ruas-ruas jalan dimana kendaraan saling bergerak antara satu dengan kendaraan lainnya, persimpangan merupakan daerah yang sangat potensial akan terjadinya konflik antar kendaraan. Suatu persimpangan yang tidak diatur dengan baik sangat rentan terjadinya antrian kendaraan dan tundaan. Sehingga pengaturan simpang sangat dibutuhkan untuk mengurai kemacetan khususnya pada jam-jam sibuk. Menurut (PKJI, 2023) Kinerja simpang adalah suatu yang dicapai atau suatu kemampuan kerja dalam pergerakan kendaraan, orang, dan hewan di jalan. Pada persimpangan, kinerja lalu lintas diukur pada kondisi arus yang dievaluasi selama 1 (satu) jam. Arus 1 (satu) jam tersebut merupakan arus lalu lintas yang representatif dari masa pelayanan dan dapat merupakan arus hasil pengukuran di lapangan atau arus lalu lintas rencana. Hitung arus jalan minor total, q_{mi} , yaitu jumlah seluruh arus kendaraan bermotor dari pendekat A (q_A) dan C (q_C), $q_{mi} = q_A + q_C$, dalam SMP/jam. Hitung arus jalan mayor total, q_{ma} , yaitu jumlah seluruh arus kendaraan bermotor dari pendekat B (q_B) dan D (q_D), $q_{ma} = q_B + q_D$, dalam SMP/jam. Hitung arus jalan minor ditambah jalan mayor total untuk masing-masing pergerakan.

Adapun dalam studi ini dilakukan dengan cara survei lalu lintas selama dua hari yaitu hari senin dan sabtu yang dibagi menjadi tiga periode yaitu periode pagi (06.00 – 08.00); periode siang (11.00 – 13.00); dan sore (16.00 – 17.00). Lalu dilakukan analisa kinerja menggunakan acuan PKJI 2023 untuk mengetahui nilai Derajat Kejenuhan (DJ); Tundaan (T); dan Peluang Antrian (PA).

Derajat kejenuhan pada jam puncak pagi di hari Senin sebesar 0,48, jam puncak siang di hari Senin sebesar 0,77, dan untuk jam puncak sore pada hari Senin sebesar 0,97. Peluang antrian pada jam puncak pagi di hari Sabtu sebesar 24,11%, jam puncak siang di hari Senin sebesar 47,66%, dan jam puncak sore pada hari Senin sebesar 74,08%. Tundaan pada jam puncak pagi terjadi pada hari Sabtu sebesar $T = 9,86$ det/smp, jam puncak siang terjadi pada hari Senin sebesar $T = 13,04$ det/smp, jam puncak sore terjadi pada hari Senin sebesar $T = 17,69$ det/smp dengan tingkat pelayanan C. Dari dua rencana perbaikan, maka dipilih alternatif II dengan pelebaran geometrik maka didapat derajat kejenuhan maksimum sebesar $DJ = 0,95 > 0,85$. Peluang antrian sebesar 71,16%. tundaan maksimum sebesar $T = 17,05$ det/smp dengan tingkat pelayanan C.

Kata kunci: Simpang, Kinerja simpang, arus jalan, PKJI 2023

DAFTAR ISI

LEMBAR KEASLIAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Tujuan.....	5
1.5. Batasan Masalah.....	5
1.6. Manfaat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Studi Terdahulu	7
2.2. Transportasi	12
2.3. Klasifikasi Jalan.....	12
2.3.1. Berdasarkan Fungsi Jalan.....	13
2.3.2. Berdasarkan Status Jalan.....	13
2.3.3. Berdasarkan Kelas Jalan	14
2.4. Teori Manajemen Lalu Lintas	15
2.5. Data Masukkan Lalu Lintas.....	16
2.5.1. Data Geometri	16
2.5.2. Arus Lalu Lintas.....	16

2.5.3. Kriteria Desain	18
2.6. Simpang.....	18
2.6.1. Penetapan Lebar Rata-rata Pendekatan Simpang.....	18
2.6.2. Tipe Simpang	19
2.6.3. Kapasitas Dasar Simpang.....	19
2.6.4. Faktor Koreksi Lebar Pendekatan.....	20
2.6.5. Faktor Koreksi Medan Jalan Mayor.....	21
2.6.6. Koreksi Hambatan Simpang	22
2.6.7. Faktor Koreksi Arus Belok Kiri.....	22
2.6.8. Faktor Koreksi Arus Belok Kanan.....	23
2.6.9. Koreksi Arus Jalan Minor	24
2.6.10. Perhitungan Kapasitas Simpang.....	25
2.7. Kinerja Simpang.....	26
2.7.1. Ekuivalensi Mobil Penumpang	27
2.7.2. Derajat Kejenuhan.....	28
2.7.3. Tundaan.....	28
2.7.4. Peluang Antrian.....	29
2.8. Rencana Anggaran Biaya Perbaikan Geometrik	30
2.8.1. Perhitungan Volume.....	30
2.8.2. Analisa Harga Satuan (AHSP).....	30
BAB III METODE STUDI.....	32
3.1. Lokasi Penelitian	32
3.2. Tahap Penelitian	32
3.2.1. Persiapan	33
3.2.2. Pengumpulan Data	33
3.2.3. Pelaksanaan Survei.....	34
3.2.4. Peletakan Titik Surveyor.....	36
3.2.5. Rekapitulasi dan Pengolahan Data.....	37
3.3. Metode Evaluasi	37

3.3.1. Prosedur Perhitungan Kapasitas.....	37
3.4. Metode Perbaikan.....	42
3.4.1. Perbaikan Geometrik.....	42
3.5. Bagan Alir (Flow Chart).....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Data Sekunder	45
4.2 Data Primer.....	45
4.3 Data Arus Lalu Lintas	47
4.4 Analisis Kapasitas Simpang	57
4.4.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang	57
4.4.2 Menghitung Kapasitas.....	58
4.5 Menetapkan kinerja lalu lintas.....	61
4.6 Pemecahan Masalah	64
4.6.1 Alternatif I.....	64
4.6.2 Alternatif II.....	73
4.6.3 Alternatif III	75
4.7 Analisa Alternatif Terpilih	79
4.8 Prediksi 5 Tahun Mendatang.....	80
4.9 Rencana Anggaran Biaya	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Faktor Koreksi Lebar Pendekat Simpang.....	21
Gambar 2. 2 Faktor Koreksi Arus Belok Kiri.....	23
Gambar 2. 3 Faktor Koreksi Arus Belok Kanan.....	24
Gambar 2. 4 Ruas Arus Jalan Minor.....	25
Gambar 2. 5 Arus Simpang Jam Desain.....	27
Gambar 2. 6 Derajat Kejenuhan terhadap Tundaan Simpang.....	29
Gambar 2. 7 Derajat Kejenuhan terhadap Peluang Antrian.....	30
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Peletakan Titik Surveyor.....	36
Gambar 3. 3 Diagram Alir.....	44
Gambar 4.1 Lokasi Studi.....	45
Gambar 4.2 Layout data geometrik Simpang Karangploso Kabupaten Malang.....	46
Gambar 4.3 Volume Kendaraan Hari Sabtu 22 Juni 2024.....	52
Gambar 4.4 Volume Kendaraan Hari Senin 24 Juni 2024.....	53
Gambar 4.5 Perbandingan Total Volume Arus Lalu Lintas Hari Sabtu dan Hari Senin	54
Gambar 4.6 Tipikal simpang dan kode simpang.....	58
Gambar 4.7 Nilai Tundaan pada setiap jam puncak.....	64
Gambar 4.9 Perencanaan 3 fase sinyal pada Simpang Tiga Polsek Karangploso.....	66
Gambar 4.10 Diagram waktu sinyal lalu lintas.....	66
Gambar 4.10 Layout simpang dengan penerapan alternatif II.....	73
Gambar 4.11 Penerapan bundaran pada simpang.....	75
Gambar 4.12 Potongan horizontal perkerasan jalan pendekat B.....	88
Gambar 4.13 Potongan horizontal perkerasan jalan pendekat D.....	88
Gambar 4.14 Potongan horizontal perkerasan jalan pendekat A.....	89
Gambar 4.15 Susunan lapisan perkerasan lentur.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu.....	11
Tabel 2. 2 Tipe Simpang.....	19
Tabel 2. 3 Nilai Co Simpang.....	20
Tabel 2. 4 Faktor Koreksi Medan Jalan Mayor.....	21
Tabel 2. 5 Faktor Hambatan Simpang.....	22
Tabel 2. 6 Keberlakuan Rmi Untuk Analisis Kapasitas.....	24
Tabel 2. 7 Ekuivalensi Mobil Penumpang	28
Tabel 4.1 Data Geometrik Simpang.....	46
Tabel 4.2 Data volume lalu lintas pendekat D (timur) hari sabtu, kend/jam (Jalan Kertanegara)	48
Tabel 4.3 Data arus lalu lintas pendekat D (timur) perjam hari sabtu, kend/jam (Jalan Kertanegara)	49
Tabel 4.4 Nilai EMP	50
Tabel 4.5 Data arus lalu lintas pada pendekat timur hari sabtu, SMP/jam	51
Tabel 4.6 Total Arus Kendaraan Hari Sabtu 22 Juni 2024	51
Tabel 4.7 Total Arus Kendaraan Hari Senin 24 Juni 2024	52
Tabel 4.8 Total Volume Arus Lalu Lintas Simpang Pada Hari Sabtu dan Hari Senin53	
Tabel 4.9 Tabel volume lalu lintas jam puncak pada setiap pendekat	55
Tabel 4.10 Tabel arus jam puncak pada setiap pendekat	55
Tabel 4.11 Formulir S-1 periode pagi hari sabtu	57
Tabel 4.12 kapasitas dasar simpang berdasarkan tipe simpang	58
Tabel 4.13 Koreksi Medan pada Jalan Mayor, F_M	59
Tabel 4.14 Faktor koreksi ukuran kota	59
Tabel 4.15 FHS sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan RKTB	60
Tabel 4.16 Formulir S-II Analisa Kinerja Simpang Tiga Polsek Karangploso hari sabtu	63

Tabel 4.17 Rata – rata Tundaan dengan klasifikasi tingkat pelayanan Simpang Tiga Polsek Karangploso.....	63
Tabel 4.18 Data geometri simpang APILL.....	65
Gambar 4.8 Layout Simpang Tiga Polsek Karangploso.....	65
Tabel 4.19 Konfigurasi waktu sinyal	66
Tabel 4.20 Formulir SA-2 Perhitungan arus lalu lintas periode pagi penerapan alternatif I.....	67
Tabel 4.21 Formulir SA-3 Waktu Merah Semua dan Waktu Hijau Hilang Total	67
Tabel 4.22 Formulir SA-4 Penentuan waktu isyarat kapasitas periode pagi	69
Tabel 4.23 Formulir SA-5 Panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti, tundaan periode pagi	71
Tabel 4.24 Analisa kinerja alternatif I pada Simpang Tiga Polsek Karangploso periode pagi	72
Tabel 4.25 Analisa kinerja alternatif I pada Simpang Tiga Polsek Karangploso periode siang	72
Tabel 4.26 Analisa kinerja alternatif I pada Simpang Tiga Polsek Karangploso periode sore	72
Tabel 4.27 Lebar pendekat dan tipe simpang pada alternatif II.....	74
Tabel 4.28 Kapasitas simpang pada alternatif II.....	74
Tabel 4.29 Kinerja lalu lintas pada alternatif II	74
Tabel 4.30 Hasil analisa penerapan alternatif II.....	75
Tabel 4.31 Arus lalu lintas bundaran	76
Tabel 4.32 Parameter geometri bagian jalinan bundaran periode pagi.....	77
Tabel 4.33 Kapasitas bundaran periode pagi	77
Tabel 4.34 Perilaku lalu lintas bundaran periode pagi	79
Tabel 4.35 Keluaran analisa kinerja pada alternatif III.....	79
Tabel 4.36 Faktor laju pertumbuhan lalu lintas	80
Tabel 4.37 Lebar pendekat dan tipe simpang prediksi 5 tahun kedepan	80
Tabel 4.38 Kapasitas simpang prediksi 5 tahun kedepan	80

Tabel 4.39 Kinerja lalu lintas prediksi 5 tahun kedepan	81
Tabel 4.40 Tingkat pelayanan prediksi 5 tahun kedepan	81
Tabel 4.41 Harga Satuan Tenaga	82
Tabel 4.42 Harga satuan alat	82
Tabel 4.43 Harga satuan bahan	83
Tabel 4.44 Analisa harga satuan pekerjaan galian biasa.....	83
Tabel 4.45 Analisa harga satuan pekerjaan lapis pondasi atas.....	84
Tabel 4.46 Analisa harga satuan pekerjaan lapis resap pengikat – aspal cair/emulsi	84
Tabel 4.47 Analisa harga satuan pekerjaan lapis perekat – aspal cari/emulsi	85
Tabel 4.48 Analisa harga satuan pekerjaan lapis AC-WC.....	85
Tabel 4.49 Analisa harga satuan pekerjaan lapis AC-BC.....	86
Tabel 4.50 Analisa harga satuan pekerjaan lapis AC-Base.....	86
Tabel 4.51 Biaya pekerjaan pelabaran jalan pada alternatif II.....	88