

TESIS

EVALUASI PELINTAS SIMPANG TIDAK BERSINYAL DENGAN JURU PENGATUR LALU LINTAS TIDAK RESMI (Studi Kasus Simpang Ngadisono Kota Surakarta)

Diajukan Kepada
Program Studi Magister Teknik Sipil
Sekolah Pascasarjana Universitas Narotama Surabaya
untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Magister dalam Teknik Sipil



DISUSUN OLEH:

SUMARJO

NIM : 13123019

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2025

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI JUM'AT, TANGGAL 21 FEBRUARI 2025

Judul Tesis : EVALUASI PELINTAS SIMPANG TIDAK BERSINYAL
DENGAN JURU PENGATUR LALU LINTAS TIDAK RESMI (
Studi Kasus Simpang Ngadisono Kota Surakarta)

Disusun Oleh : SUMARJO

NIM : 13123019

Fakultas : TEKNIK

Program Studi : MAGISTER TEKNIK SIPIL

Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

Tim penguji terdiri :

1. Ketua Penguji



Dr. ADHI MUHTADI, S.T., S.E., M.T., M.Si
NIDN. 0029097401

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil,



Dr., Ir. KOESPIADI, M.T., M.H
NIDN. 0701046501

2. Sekretaris



Dr. Ir. DIYAN LESMANAS.T., M.M., IPM
NIDN: 0727107504

PRO PATRIA
Fakultas Teknik
Dekan,



Dr. Ir. ADI PRASITO, M.M., IPM.
NIDN. 0706056601

3. Anggota



Dr. Ir. H. SRI WIWOHO MUDJANARKO
S.T., M.T., IPM.
NIDN: 0724066602

LEMBAR PENAGAJUAN

TESIS

**EVALUASI PELINTAS SIMPANG TIDAK BERSINYAL DENGAN JURU
PENGATUR LALU LINTAS TIDAK RESMI
(Studi Kasus Simpang Ngadisono Kota Surakarta)**

Disusun Oleh :

SUMARJO

NIM : 13123019

Diajukan guna memenuhi persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Teknik (M.T)
pada Program Studi Magister Teknik Sipil
Sekolah Pascasarjana Universitas Narotama Surabaya

PRO PATRIA

Surabaya, 8 Februari 2025

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. H. SRI WIWOHO MUDJANARKO S.T., M.T., IPM.

NIDN : 03040106

LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS

**ANALISA PELINTAS SIMPANG TIDAK BERSINYAL DENGAN JURU
PENGATUR LALU LINTAS TIDAK RESMI
(Studi Kasus Simpang Ngadisono Kota Surakarta)**

Disusun Oleh :

SUMARJO
NIM : 13123019

Tesis ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan.

Surabaya, 8 Februari 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing.


Dr. Ir. H. SRI WIWOHO MUDJANARKO S.T., M.T., IPM.

NIDN : 03040106

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : SUMARJO

NIM : 13123019

JUDUL TESIS : EVALUASI PELINTAS SIMPANG TIDAK BERSINYAL
DENGAN JURU PENGATUR LALU LINTAS TIDAK RESMI
(Studi Kasus Simpang Ngadisono Kota Surakarta)

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 8 Februari 2025

Yang membuat pernyataan



SUMARJO
NIM : 13123019

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan. Tesis ini. Sebagai manusia saya menyadari akan adanya keterbatasan, kekurangan dan kesalahan. Namun saya telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik agar Tesis ini dapat selesai sesuai dengan harapan. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Kedua orang tua, saudara-saudara saya tercinta, serta anak dan isteri sebagai penyemangat terbesar bagi saya, dan yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materiil serta do'anya.
2. Bapak Dr. Ir. Adi Prawito, MM., MT. IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Narotama Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Koespiadi, MT., IPM. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Sri Wiwoho Mudjanarko S.T., M.T., IPM.. selaku Dosen Pembimbing Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
5. Rekan rekan semua mahasiswa Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya dan Semua Pihak yang ikut membantu dalam Penyusunan Tesis ini.

Harapan saya semoga Tesis ini bisa memenuhi syarat dan tujuan yang dikehendaki, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.



ABSTRAK

Sering terjadi kemacetan di beberapa ruas jalan kota Surakarta, khususnya pada jam-jam sibuk. Salah satunya adalah di ruas jalan lengan tiga simpang Ngadisono Surakarta merupakan simpang tak bersinyal yang berada di wilayah sisi utara Kota Surakarta. Melihat permasalahan ini perlu ada evaluasi terkait kinerja simpang tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui kinerja simpang dengan juru pengatur, tanpa juru pengatur, dan menggunakan Alat Pengendali Isyarat Lalu Lintas, serta memberikan rekomendasi jenis pengaturan yang terbaik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Kuantitatif yaitu dengan Pengumpulan data primer dengan survey inventarisasi simpang serta survey gerakan membelok terklasifikasi yang dilakukan sebanyak dua kali pada waktu yang sama di tanggal yang berbeda, yang kemudian dilakukan Analisa dengan menggunakan MKJI 1997. Hasil analisis diperoleh Kinerja Simping Ngadisono dengan juru pengatur lalu lintas tidak resmi dengan derajat kejenuhan = 0,7. tundaan jalan mayor = 6,5 det/smp, tundaan jalan minor = 14,9 det/smp, tundaan simpang = 12,9 det/smp, dan tingkat pelayanan C. Jika tanpa juru pengatur lalu lintas tidak resmi dengan nilai derajat kejenuhan = 0,7. tundaan jalan mayor = 6,3 det/smp, tundaan jalan minor = 15,4 det/smp, tundaan simpang = 12,7 det/smp dan tingkat pelayanan C. Jika diatur dengan APILL tanpa adanya perubahan geometrik, diperoleh derajat kejenuhan sebesar 0,8. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang 46,7 det/smp dan tingkat pelayanan E. sedangkan apabila dilakukan perubahan geometrik simpang dengan pelebaran lebar pendekat diperoleh derajat kejenuhan sebesar 0,7. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang 29,3 det/smp dan tingkat pelayanan C. Rekomendasi pengaturan simpang terbaik yaitu *Fly Over* di Jalan Letjen Sutoyo dinilai mampu mengatasi kemacetan yang terjadi, dibuktikan baiknya nilai derajat kejenuhan dengan tingkat nilai pelayanan menjadi B jadi Arus stabil, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

Kata kunci : *Simpang tak bersinyal, kinerja simpang, juru pengatur, tundaan*

ABSTRACT

There are often traffic jams on several roads in the city of Surakarta, especially during rush hours. One of them is on the three-arm road at the Ngadisono Surakarta intersection, which is an unsignalized intersection located on the north side of Surakarta City. Seeing this problem, there needs to be an evaluation regarding the performance of the intersection. This research aims to determine the performance of intersections with regulators, without regulators, and using Traffic Signal Control Devices, as well as providing recommendations for the best type of regulation. The research method used is a quantitative method, namely by collecting primary data with an intersection inventory survey and a classified turning movement survey which was carried out twice at the same time on different dates, which was then analyzed using MKJI 1997. The results of the analysis obtained the performance of the Ngadisono intersection with unofficial traffic controllers with a degree of saturation = 0.7. major road delay = 6.5 sec/pcu, minor road delay = 14.9 sec/pcu, intersection delay = 12.9 sec/pcu, and service level C. If there is no unofficial traffic controller with a saturation degree value = 0.7. major road delay = 6.3 sec/pcu, minor road delay = 15.4 sec/pcu, intersection delay = 12.7 sec/pcu and service level C. If regulated with APILL without any geometric changes, a degree of saturation is obtained at 0.8. The average delay for all intersections is 46.7 sec/pcu and the level of service is E. Meanwhile, if geometric changes are made to the intersection by widening the approach width, the degree of saturation is 0.7. The average delay for all intersections is 29.3 sec/smp and the service level is C. The recommendation for the best intersection arrangement, namely the Fly Over on Jalan Letjen Sutoyo, is considered capable of overcoming the congestion that occurs, as evidenced by the good value of the degree of saturation with the service level being B so the flow is stable, the driver has sufficient freedom to choose the speed.

Keywords: Unsignalized intersection, intersection performance, regulator, delays

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	ix
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DEFINISI UMUM DAN ISTILAH	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II KAJIAN TEORI	5
2.1. Pengatur Lalu Lintas	5
2.2 Persimpangan	6
2.3 Simpang tak bersinyal	6
2.3. Simpang Bersinyal	17
2.4 Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	59
3.1 Lokasi Penelitian	59
3.2. Tahapan-tahapan Penelitian	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1. Kondisi Geometrik Simpang	64
4.2. Analisa Simpang Dengan Juru	65
4.3. Analisa Simpang Tanpa Juru pengatur lalu lintas	70

4.4. Analisa Simpang Bersinyal	73
4.5. Analisa Adanya <i>Fly Over</i>	87
4.6. Perbandingan Kinerja Simpang	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	98
5.1. Kesimpulan	98
5.2. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sketsa geometrik simpang Ngadisono Kota Surakarta	7
Gambar 2. Sketsa arus lalu lintas	8
Gambar 3 Faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw)	11
Gambar 4 Faktor penyesuaian belok kiri	13
Gambar 5 Faktor penyesuaian belok kanan	13
Gambar 6 Rentan peluang antrian (QP%) terhadap derajat kejenuhan (DS)..	16
Gambar 7 Faktor penyesuaian kelandaian (Fg)	22
Gambar 8 Perhitungan jumlah antrian (NQmax) dalam smp	25
Gambar 9 Daerah Wilayah Kota Surakarta.....	59
Gambar 10 Lokasi Simpang Ngadisono Kota Surakarta	59
Gambar 11 Sketsa penempatan surveyor	62
Gambar 12 Bagan Alir Penelitian	63
Gambar 13. Eksisting Simpang Ngadisono Surakarta	64
Gambar 14 Kondisi Geometrik Simpang Eksisting	73
Gambar 15 Pengaturan fase sinyal.....	75
Gambar 16 Kondisi Geometrik Simpang dengan Pelebaran Pendekat.....	80
Gambar 17. Tampak Atas Ruas Jalan Letjen Sutoyo.....	87
Gambar 18. Penampang Melintang Jalan Letjen Sutoyo.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tipe lingkungan jalan	7
Tabel 2. Kelas ukuran kota	8
Tabel 3. Nilai emp Simpang Tidak Bersinyal.....	9
Tabel 4. Hambatan samping	10
Tabel 5. Kapasitas dasar simpang tak bersinyal (Co).....	11
Tabel 6. Faktor penyesuaian median jalan utama (FM)	12
Tabel 7. Fakor penyesuaian ukuran kota (FCS).....	12
Tabel 8. Faktor tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU).....	12
Tabel 9. Faktor penyesuaian arus jalan minor (FMI)	14
Tabel 10. Nilai emp Simpang Bersinyal	18
Tabel 11. Nilai antar hijau.....	19
Tabel 12. Faktor penyesuaian ukuran kota	21
Tabel 13. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	21
Tabel 14. Tingkat Pelayanan Simpang	27
Tabel 15. Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 16. Hasil inventarisasi simpang	64
Tabel 17. Volume Lalu Lintas Simpang Dengan Juru pengatur (Kend/jam) ..	65
Tabel 18. Volume lalu lintas simpang dengan juru (smp/jam).....	66
Tabel 19. Kinerja Simpang dengan Juru.....	68
Tabel 20. Jumlah Kendaraan Yang Memberi Imbalan Kepada Juru	69
Tabel 21. Perbandingan volume kendaraan yang memberi dengan volume kendaraan yang lewat.....	69
Tabel 22. Rata-Rata Durasi Waktu Kendaraan Melintas.....	70
Tabel 23. Volume Lalu Lintas Simpang Tanpa Juru (Kend/jam).....	70
Tabel 24. Volume lalu lintas simpang tanpa juru (smp/jam).....	71
Tabel 25. Kinerja Simpang Tanpa Juru	72
Tabel 26. Kondisi geometrik simpang	73
Tabel 27. Ringkasan nilai arus jenuh simpang bersinyal.....	75

Tabel 28. Nilai Kapasitas Pendekat Simpang Bersinyal.....	76
Tabel 29. Nilai Arus Jenuh, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal.....	78
Tabel 30. Nilai Panjang Antrian dan Tundaan Simpang Bersinyal	79
Tabel 31. Kinerja simpang bersinyal	80
Tabel 32. Kondisi geometrik simpang	81
Tabel 33. Ringkasan nilai arus jenuh simpang bersinyal.....	82
Tabel 34. Nilai Kapasitas Pendekat Simpang Bersinyal.....	83
Tabel 35. Nilai Arus Jenuh, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal.....	85
Tabel 36. Nilai Panjang Antrian dan Tundaan Simpang Bersinyal	86
Tabel 37. Kinerja simpang bersinyal dengan adanya perubahan geometrik....	87
Tabel 38. Emp Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	88
Tabel 39. Jumlah Lalu Lintas Tertinggi Setelah Adanya Fly Over Jaringan Jalan Letjen Sutoyo (smp/jam).....	89
Tabel 40. Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (FV0)	89
Tabel 41. Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas (FVW) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan	90
Tabel 42. Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFVSF) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan bahu	91
Tabel 43. Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FVCS)	91
Tabel 44. Kapasitas Dasar (C0)	92
Tabel 45. Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas.....	92
Tabel 46. Faktor Penyesuaian Kapasitas (FC_{SP}) Untuk Pemisahan Arah.....	93
Tabel 47. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping Dan Lebar Bahu ($FCSF$) Pada Jalan Perkotaan Dengan Bahu	93
Tabel 48. Faktor Penyesuaian Kapasitas (FC_{CS}) Untuk Ukuran Kota	94
Tabel 49. Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Setelah Adanya <i>Fly Over</i> Formulir UR-3 MKJI 1997	95

Tabel 50. Derajat Kejenuhan Jaringan Jalan Letjen. Sutoyo Setelah Adanya <i>Fly Over</i>	95
Tabel 51 Perbandingan kinerja simpang.....	96



DEFINISI UMUM DAN ISTILAH



Kend	: Kendaraan
LV	: Kendaraan Ringan (mobil penumpang, pick up, sedan, dan truk kecil)
HV	: Kendaraan Berat (bus dan truk lebih dari 2 as)
MC	: Sepeda Motor
UM	: Kendaraan Tidak Bermotor
Emp	: Ekvivalen Mobil Penumpang
Smp	: Satuan Mobil Penumpang
Q	: Arus Lalu Lintas
C	: Kapasitas
DS	: Derajat Kejenuhan
D	: Tundaan
Wmasuk	: Lebar Masuk
Wkeluar	: Lebar Keluar
CS	: Ukuran Kota
SF	: Hambatan Samping
LT	: Belok Kiri
ST	: Lurus
RT	: Belok Kanan
P _{LT}	: Rasio Belok Kiri
P _{RT}	: Rasio Belok Kanan