

SKRIPSI
REKAYASA PENGURAIAN KEMACETAN LALU LINTAS
PADA SIMPANG EMPAT TANPA SINYAL

TRAFFIC CONGESTION REDUCTION ENGINEERING AT
UNSIGNALIZED FOUR WAY INTERSECTION

IVAN OTHINEL FEBRIAN / 1834017



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA
MAKASSAR
2025

**REKAYASA PENGURAIAN KEMACETAN LALU LINTAS
PADA SIMPANG EMPAT TANPA SINYAL**

***TRAFFIC CONGESTION REDUCTION ENGINEERING AT
UNSIGNALIZED FOUR WAY INTERSECTION***

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai sarjana Teknik Sipil

Disusun dan diajukan oleh

IVAN OTHINEL FEBRIAN / 18 34 017

Kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA
MAKASSAR
2025**

SKRIPSI

REKAYASA PENGURAIAN KEMACETAN LALU LINTAS
PADA SIMPANG EMPAT TANPA SINYAL

Disusun dan diajukan oleh:

IVAN OTHINEL FEBRIAN / 18 34 017

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
pada tanggal 26 Februari 2025
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Pembimbing I,

Ir. Stevy Thioritz, M.T.
NIDN: 09.24.02.60.01

Pembimbing II,

Dr. Ir. Mursalim, M.T.
NIDN: 09.10.12.62.03

Dekan
Fakultas Teknik,

Jeri T Siang, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN: 09.22.01.71.01

Ketua Program Studi
Teknik Sipil,

Dr. Richard Frans, S.T., M.T.
NIDN: 09.01.07.92.01



DAFTAR HADIR UJIAN SKRIPSI

Hari Rabu, 26 Februari 2025

Nama : Ivan Othinel Febrian
NIM : 1834017
Program Studi : Program Studi Teknik Sipil
Tempat : Ruang Rapat Fakultas Teknik UAJM
Judul Skripsi : Rekayasa penguraian kemacetan lalu lintas pada simpang empat tanpa sinyal

No	Uraian	Tanda Tangan
I	Panitia Ujian Skripsi	
	Ketua : Dekan Fakultas Teknik UAJM	
	Sekretaris : Wakil Dekan Fakultas Teknik UAJM	
	Anggota : Ketua Program Studi Program Studi Teknik Sipil	
II	Tim Penguji	
	Ketua : Dr. Ir. Richard Frans, S.T., M.T.	
	Sekretaris : Ir. Hendry Tanoto Kalangi, S.T., M.T.	
	Anggota :	
	1. Dr. Ir. James Thoengsal, S.T., M.T., IPM	
	2. Franita Leonard, S.T., M.Si.	
III	Pembimbing / Konsultan	
	1. Ir. Stevy Thioritz, M.T.	
	2. Dr. Ir. Mursalim, M.T.	



Jen. I. Siang, S.T., M.T., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ivan Othinel Febrian

NIM : 1834017

Judul Tugas Akhir : Rekayasa Penguraian Kemacetan Lalu Lintas Pada
Simpang Empat Tanpa Sinyal

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Laporan tugas akhir ini adalah karya tulis sendiri, murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing, dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik sarjana, baik di Universitas Atma Jaya Makassar maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Dalam laporan tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat dari orang lain yang telah ditulis atau dipublikasikan (termasuk dari buku, artikel jurnal, catatan kuliah, tugas mahasiswa lain, dan lainnya), kecuali secara tertulis telah direferensikan dalam naskah baik dan benar menurut kaidah akademik yang baku dan berlaku dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan secara sadar, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya seperti yang tercantum dalam Peraturan Akademik dan Kemahasiswaan yang berlaku di perguruan tinggi.

Makassar, 8 Juli 2025

Yang memberi pernyataan,



Ivan Othinel Febrian

PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ivan Othinel Febrian

NIM : 1834017

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Atma Jaya Makassar Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rekayasa Penguraian Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Empat Tanpa Sinyal

, beserta segala kelengkapan yang diperlukan. Adanya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Atma Jaya Makassar berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya pada media daring, atau media lain untuk kepentingan akademisi tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Atma Jaya Makassar, segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Makassar, Sulawesi Selatan

Pada Tanggal : 8 Juli 2025

Yang memberi pernyataan,



Ivan Othinel Febrian

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya dalam memberikan kekuatan dan kesehatan bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar. Adapun judul tugas akhir ini, yaitu “Rekayasa Penguraian Kemacetan Lalu Lintas pada Simpang Empat Tanpa Sinyal” (Studi Kasus: Jalan Andi Mangerangi dan Jalan Andi Mappaodang Makassar).

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, berbagai pihak telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Jeri T Siang, S.T., M.T., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar.
2. Bapak **Ir. Hendry Tanoto Kalangi, S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar .
3. Bapak **Dr. Ir. Richard Frans, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Makassar.
4. Bapak **Ir. Stevy Thioritz, M.T.** selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak **Dr. Ir. Mursalim, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Orang tua dan keluarga yang turut mendukung secara moral maupun materil.
7. Segenap staff pengajar atau dosen serta segenap karyawan Universitas Atma Jaya Makassar, yang sangat berjasa dan turut berpartisipasi dalam membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Serta, semua pihak yang tidak dapat dicantumkan Namanya satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Segala saran, kritik, serta masukan yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Makassar, 14 Agustus 2025



Penulis

ABSTRAK

IVAN OTHNIEL FEBRIAN. Rekayasa Penguraian Kemacetan Lalu Lintas pada Simpang Tanpa Sinyal (dibimbing oleh Stevy Thioritz dan Mursalim).

Persimpangan ialah bagian yang sangat krusial dari jalan raya sebab sebagian besar efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional serta kapasitas lalu lintas tergantung di perencanaan persimpangan. Adanya perencanaan persimpangan yang baik menghasilkan lalu lintas yang lancar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui panjang antrian pada persimpangan Jalan Andi Mangerangi dan Jalan Andi Mappaodang Makassar dan untuk mengurai panjang antrian pada persimpangan Jalan Andi Mangerangi dan Jalan Andi Mappaodang Makassar. Penelitian ini memodelkan 2 rekayasa alternatif dengan mengubah kondisi jalan geometrik pada simpang empat dan menambahkan rambu lalu lintas. *Software* yang digunakan untuk membantu penelitian adalah *PTV Vissim 2024* dan *Measure Distance* untuk membantu mengukur panjang antrian yang terjadi.

Hasil penelitian dari 2 pemodelan perencanaan tersebut, menunjukkan bahwa model awal perencanaan yang ada di lapangan dengan kondisi geometrik awal memiliki panjang antrian pada Jalan Andi Mangerangi (Barat) sepanjang 228m, Jalan Andi Mangerangi (Timur) sepanjang 119m, Jalan Andi Mappaodang (Utara) sepanjang 166m, dan jalan Andi Mappaodang (Selatan) sepanjang 196m. Setelah melakukan banyak percobaan maka disimpulkan alternatif yang diambil adalah alternatif 2 dengan mengubah kondisi geometrik jalan dan menambahkan rambu lalu lintas serta memiliki panjang antrian pada Jalan Andi Mangerangi (Barat) sepanjang 203m, Jalan Andi Mangerangi (Timur) sepanjang 98m, Jalan Andi Mappaodang (Utara) sepanjang 105m, dan Jalan Andi Mappaodang (Selatan) 163m.

Kata Kunci: Persimpangan, Rekayasa, PTV Vissim, Pengukuran Panjang antrian.

ABSTRACT

IVAN OTHNIEL FEBRIAN. *Traffic Congestion Reduction Engineering at Unsignalized Four-Way Intersection (supervised by Stevy Thioritz and Mursalim).*

Intersections are a very crucial part of the highway because most of the efficiency, safety, speed, operational costs and traffic capacity depend on the intersection planning. Good intersection planning results in smooth traffic.

This study aims to determine the queue length at the intersection of Andi Mangerangi Street and Andi Mappodang Street in Makassar, as well as to analyze the queue length at this intersection. The research models two alternative engineering solutions by altering the geometric conditions of the intersection and adding traffic signs. The software used to assist in the study is PTV Vissim 2024 and Measure Distance, which helps measure the queue length that occurs

The results of the study from the two planning models show that the initial planning model, with the existing geometric conditions, resulted in the following queue lengths: Andi Mangerangi Street (West) had a queue length of 228m, Andi Mangerangi Street (East) had 119m, Andi Mappaodang Street (North) had 166m, and Andi Mappaodang Street (South) had 196m. After conducting several trials, it was concluded that the chosen alternative is alternative 2, which involves changing the geometric conditions of the road and adding traffic signs. This alternative resulted in the following queue lengths: Andi Mangerangi Street (West) had 182m, Andi Mangerangi Street (East) had 98m, Andi Mappaodang Street (North) had 105m, and Andi Mappaodang Street (South) had 163m.

Keywords: *Junction, Engineering, PTV Vissim, Measurement of the length of congestion.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR HADIR UJIAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
PRAKATA.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	4
F. Kerangka Pikir.....	5
II. LOKASI DAN DATA PERENCANAAN.....	6

A. Lokasi Penelitian.....	6
B. Deskripsi Persimpangan.....	6
C. Data Perencanaan.....	7
1. Data Primer.....	7
2. Data Sekunder.....	7
III. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Landasan Teori.....	10
1. Karakteristik Lalu Lintas.....	10
a. Parameter Makroskopis.....	10
b. Parameter Mikroskopis.....	11
2. Simpang.....	12
a. Persimpangan Jalan Sebidang.....	13
b. Persimpangan Tidak Sebidang	13
c. Titik Konflik Simpang	15
d. Penentuan Fase	16
3. Kemacetan Lalu Lintas	17
a. Tipe Kemacetan Jalan	18
b. Parameter Kemacetan.....	18
4. Volume Lalu Lintas	20
5. Kapasitas Jalan	21
a. Hambatan Samping.....	21
b. Penetapan Kapasitas.....	22

c. Kapasitas Dasar (C_0)	23
d. Faktor Penyesuaian (FC)	23
e. Derajat Kejenuhan	25
6. Kecepatan Kendaraan.....	26
7. Komponen Kendaraan.....	27
a. Tingkat Kepadatan	27
b. Tingkat Pelayanan	28
c. Disiplin Antrian.....	29
d. Model Antrian	29
8. Kinerja Simpang Bersinyal.....	30
9. Simulasi Lampu Lalu Lintas Berbasis <i>PTV Vissim</i>	31
a. <i>PTV Vissim</i>	31
b. Jenis, Kelas, dan Kategori Kendaraan	32
c. Parameter Kalibrasi <i>Vissim</i>	33
d. Konsepsi Kalibrasi dan Validasi Model Simulasi.....	35
IV. METODE PERENCANAAN ALTERNATIF	36
A. Konsep Penelitian.....	36
B. Studi Literatur.....	36
C. Pemodelan Persimpangan	37
D. Tahapan Penelitian.....	37
E. Perencanaan Persimpangan	38
F. Kerangka Penelitian	39
V. PERENCANAAN ALTERNATIF.....	40

A. Objek Pengamatan	40
1. Data Geometrik Jalan	41
a. Jalan Andi Mangerangi (Barat)	41
b. Jalan Andi Mangerangi (Timur)	42
c. Jalan Andi Mappaodang (Utara)	43
d. Jalan Andi Mappaodang (Selatan).....	43
2. Volume Lalu Lintas.....	44
3. Kecepatan Lalu Lintas.....	44
4. Kondisi Eksisting	45
B. Perhitungan Kinerja Ruas Jalan.....	45
C. Rekayasa Persimpangan.....	53
1. Tutorial Rekayasa Menggunakan <i>PTV Vissim</i>	53
2. Hasil Rekayasa <i>PTV Vissim</i>	53
a. Eksisting	54
b. Rekayasa Alternatif 1	56
c. Rekayasa Alternatif 2	59
D. Pemilihan Hasil Rekayasa Optimal.....	65
VI. PENUTUP	67
A. Simpulan	67
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	71
<i>CURRICULUM VITAE</i>	104

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Penelitian Terdahulu.....	8
2. Parameter Tolak Ukur Kemacetan.....	19
3. Ekvivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT.....	20
4. Ekvivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah.....	21
5. Pembobotan Hambatan Samping.....	22
6. Kriteria Kelas Hambatan Samping.....	22
7. Kapasitas Dasar C_0	23
8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas FC_{LJ}	24
9. Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Lalu Lintas FC_{PA}	24
10. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berbahu FC_{HS}	24
11. Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK}).....	25
12. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Derajat Kejenuhan.....	26
13. Jenis, dan Dimensi Kendaraan.....	33
14. Konversi Nilai q ke SMP/Jam.....	45
15. Nilai EMP untuk Tipe Pendekat.....	45
16. Frekuensi Bobot Kejadian Hambatan Samping.....	46
17. Data LHR (kend/jam) Pada Jam Puncak Sore.....	47
18. Data LHR (smp/jam) Pada Jam Puncak Sore.....	47

19. Data LHR (kend/jam) Pada Jam Puncak Siang.....	49
20. Data LHR (smp/jam) Pada Jam Puncak Siang.....	49
21. Data LHR (kend/jam) Pada Jam Puncak Pagi.....	51
22. Data LHR (smp/jam) Pada Jam Puncak Pagi.....	51
23. Hasil Simulasi Pada Kondisi Eksisting Jam Puncak Sore.....	55
24. Hasil Simulasi Pada Kondisi Eksisting Jam Puncak Siang.....	55
25. Hasil Simulasi Pada Kondisi Eksisting Jam Puncak Pagi.....	55
26. Lebar Pemilihan Jalur Efektif Untuk Pemilihan Tipe Jalan Dengan Ukuran Kota 1-3 Juta Jiwa.....	56
27. Hasil Simulasi Pada Persimpangan Alternatif 1.....	58
28. Hasil Simulasi Pada Persimpangan Alternatif 2.....	61
29. Kalibrasi <i>software VISSIM</i>	63
30. Hasil Uji GEH.....	64

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Kerangka Pikir	5
2. Contoh-Contoh Persimpangan Sebidang.....	14
3. Titik Konflik pada Persimpangan.....	15
4. Perempatan dengan 2 Fase.....	16
5. Perempatan dengan 4 Fase.....	16
6. Pertigaan dengan 3 Fase.....	17
7. Pertigaan dengan 2 Fase.....	17
8. Contoh Model Simulasi Lalu Lintas <i>Vissim</i> Secara Visual.....	32
9. Kerangka Penelitian.....	39
10. Lokasi Persimpangan Jalan Andi Mangerangi dan Jalan Andi Mappaodang Makassar.....	40
11. Kondisi Jalan Andi Mangerangi (Barat).....	41
12. Kondisi Jalan Andi Mangerangi (Timur).....	42
13. Kondisi Jalan Andi Mappaodang (Utara).....	43
14. Kondisi Jalan Andi Mappaodang (Selatan).....	44
15. Detail Jalan Alternatif 1.....	58
16. Pemodelan Alternatif 1 Pada <i>VISSIM</i>	58
17. Detail Persimpangan Alternatif 2.....	60
18. Pemodelan Alternatif 2 Pada <i>VISSIM</i>	60
19. Pengaturan Perilaku Pembuntutan (<i>Following</i>).....	63
20. Pengaturan Perilaku Pergerakan <i>Lateral</i> Dalam <i>Vissim</i>	64

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
APILL	Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
FCFS	<i>First Come First Served</i>
FIFO	<i>First In First Out</i>
HV	<i>Heavy Vehicle</i>
LCFS	<i>Last Come First Served</i>
LHR	Lalu Lintas Harian Rata-Rata
LIFO	<i>Last In First Out</i>
LV	<i>Light Vehicle</i>
MC	<i>Motorcycle</i>
PCU	<i>Passenger Car Unit</i>
PTV	<i>Plannung Transport Verkehr AG</i>
SIRO	<i>Service In Random Order</i>
SOT	<i>Shortest Operation Times</i>
smp/jam	Satuan Mobil Penumpang / Jam
UM	<i>Un Motorized</i>
VISSIM	<i>Verkehr In Stadten Simulations Model</i>