

# **TUGAS AKHIR**

**STUDI KEMACETAN  
LALU LINTAS DI SIMPANG EMPAT BERSINYAL  
(JL. RAYA LEGUNDI - GRESIK)**



**Disusun Oleh :**

**DINO RAYONO**  
**NBI : 1431900202**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

# TUGAS AKHIR

STUDI KEMACETAN  
LALU LINTAS DI SIMPANG EMPAT BERSINYAL  
(JL. RAYA LEGUNDI - GRESIK)



Disusun Oleh :

DINO RAYONO  
NBI : 1431900202

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

**TUGAS AKHIR**  
**STUDI KEMACETAN**  
**LALU LINTAS DI SIMPANG EMPAT BERSINYAL**  
**(JL. RAYA LEGUNDI – GRESIK)**

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik ( ST )**  
**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun oleh  
**DINO RAYONO**  
1431900202

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

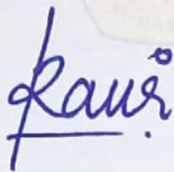
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : DINO RAYONO**  
**NBI : 1431900202**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS : TEKNIK**  
**JUDUL : STUDI KEMACETAN LALU LINTAS DI SIMPANG  
EMPAT BERSINYAL (JL. RAYA LEGUNDI-  
GRESIK)**

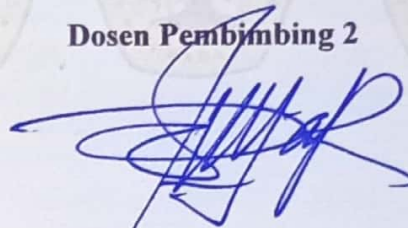
**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing 1**



**Ir. Nurani Hartatik, ST, MT**  
**NPP. 2043F.15.0685**

**Dosen Pembimbing 2**



**Aditya Rizkiardi, ST, MT**  
**NPP. 2043F.15.0657**

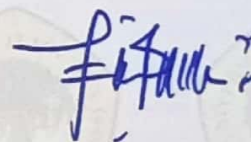
**Mengetahui :**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Dr. Ir. Sajjo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.**  
**NPP. 20410.90.0197**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Faradlillah Saves, S.T., M.T**  
**NPP. 20430. 15. 0674**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dino Rayono  
NBI : 1431900202  
Alamat : Ds. Laban Wetan, Kec. Menganti, Kab. Gresik  
No. Telepon : 082338141659

Menyatakan bahwa **“TUGAS AKHIR”** yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata Satu (S1) Teknik Sipil - Program Sarjana - Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“STUDI KEMACETAN LALU LINTAS DI SIMPANG EMPAT BERSINYAL  
(JL. LEGUNDI-GRESIK)”**

Merupakan karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila di kemudian hari terdapat klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Untuk itu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau peraturan yang berlaku di Indonesia. Demikian pernyataan ini saya tulis dengan sebenarnya dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 27 November 2023



Dino Rayono



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademis Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dino Rayono  
NBI : 1431900202  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksekutif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul :

**"STUDI KEMACETAN LALU LINTAS DI SIMPANG EMPAT BERSINYAL  
(JL. LEGUNDI-GRESIK)"**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksekutif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasi karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Surabaya  
Pada Tanggal : 27 November 2023

Yang Menyatakan,



Dino Rayono

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbi'alam, segala puji syukur penulis tujukan kepada Allah SWT atas berkah dan petunjuk-Nya. Berkat anugerah-Nya, penulis telah berhasil menyelesaikan tugas ini yang berjudul "studi kemacetan lalu lintas di simpang empat bersinyal" study kasus kemacetan simpang empat bersinyal" dapat diselesaikan dengan lancar dan sesuai target yang diinginkan.

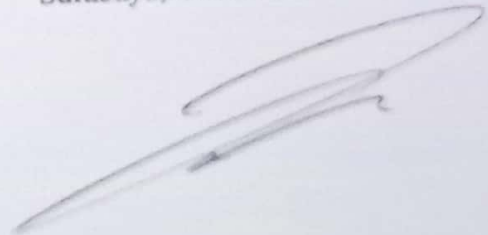
Penulis hanyalah seorang manusia yang rentan membuat kesalahan dan memiliki kekurangan dalam penulisannya. Namun meskipun demikian, penulis dengan sepenuh hati berusaha untuk mencapai hasil sesuai dengan standar yang diharapkan.

Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada semua yang telah memberikan dukungan, baik secara emosional maupun dalam bentuk bantuan konkret dalam menyelesaikan tugas ini. Penulis dengan rendah hati menyatakan apresiasi yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua yang memberikan pendidikan serta bantuan moral dan materi yang sangat berarti.
2. Ibu Ir. Nurani Hartatik, ST, MT dan Bpk aditya rizkiadi, ST, MT selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan tugas ini.
3. Ibu Faradlillah Saves, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus Surabaya

Penulis menyadari bahwa menyelesaikan tugas ini bukanlah akhir dari pencapaian, melainkan awal dari perjalanan kehidupan dan tanggung jawab yang baru. Penulis meminta doa dan dukungan agar tulisan ini dapat memberikan manfaat.

Surabaya, 27 November 2023



Dino Rayono

**STUDI KEMACETAN  
LALU LINTAS DI SIMPANG EMPAT BERSINYAL  
(JL. RAYA LEGUNDI – GRESIK)**

Nama Mahasiswa : Dino Rayono  
NPM : 1431900202  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Nurani Hartatik, ST, MT  
2. Aditya Rizkiardi, ST, MT

**ABSTRAK**

Kawasan simpang empat Legundi-Gresik merupakan Kawasan Komersial, jasa, perdagangan dan Pemukiman. Hal ini memicu adanya bangkitnya lalu lintas, sehingga kemacetan di kawasan ini semakin meningkat. Kawasan simpang tersebut sangat padat pada waktu jam jam puncak, pagi hari, siang hari, sore hari di sebabkan adanya pusat industri, pergudangan dan pemukiman. Studi ini bertujuan untuk mengetahui seberapa tingkat pelayanan dan faktor penyebab kemacetan pada simpang empat bersinyal ini. Analisa yang dilaksanakan dalam studi ini merujuk pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997). Dari analisa data diperoleh hasil tingkat pelayanan jalan : Jalan Raya Karang Andong memiliki kapasitas sebesar 642,85 dengan DS = 0,9 (E ), Jalan Raya Gubernur Sunandar memiliki kapasitas sebesar 773,54 dengan DS = 1,2 ( F), Jalan Raya Larangan memiliki kapasitas sebesar 724,98 dengan DS 0,9 ( E ) , dan Jalan Raya Wringginnanom memiliki kapasitas sebesar 620,4 dengan DS = 0,9 (E). angka tundaan (delay) rata-rata tinggi 127,24 > 40,1 det/smp. Kondisi ini menjelaskan bahwa simpang telah jenuh.

Kata kata kunci: Simpang Empat bersinyal; Kemacetan lalu lintas; Tingkat pelayanan Jalan;



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Pengertian Kemacetan Lalu Lintas.....	11
2.3.2 Dampak Negatif Kemacetan .....	12
2.2.3 Pemecahan Masalah Kemacetan .....	13
2.3 Persimpangan ( <i>Intersection</i> ) .....	14
2.3.1 Jenis Persimpangan .....	14
2.3.2 Karakteristik Persimpangan .....	15
2.3.3 Prinsip Dasar .....	15
2.4 Karakteristik Jalan Raya.....	16

2.4.1 Geometrik.....	16
2.4.2 Klasifikasi Kendaraan .....	17
2.4.3 Satuan Mobil Penumpang (SMP).....	17
2.5 Karakteristik Arus Lalu Lintas .....	17
2.5.1 Volume Lalu Lintas.....	17
2.5.2 Kapasitas Jalan .....	17
2.5.3 Tingkat Pelayanan .....	18
2.6 Perumusan Yang Digunakan Dalam Perhitungan .....	19
2.6.1 Data Masukan.....	19
2.6.2 Fase Sinyal (i).....	20
2.6.3 Penentuan Waktu Sinyal .....	21
2.6.4 Arus Jenuh Dasar (So).....	22
2.6.5 Rasio Arus/ Arus Jenuh.....	24
2.6.6 Waktu Siklus (C) Dan Waktu Hijau (G) .....	24
2.6.7 Kapasitas .....	26
2.6.8 Panjang Antrian.....	26
2.6.9 Kendaraan Terhenti (NS) .....	28
2.6.10 Tundaan (D) .....	29
<b>BAB III.....</b>	<b>33</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Bagan Alir Metode Penelitian.....	33
3.2 Studi Literature.....	35
3.3 Survei Pendahuluan.....	35
3.4 Tahap Persiapan .....	35
3.5 Data Jenis Data.....	35
3.6 Tahap Analisis Data .....	38

BAB IV .....	39
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....	39
4.1 Gambar Umum.....	39
4.2 Data Penelitian .....	39
4.2.1 Data Sekunder .....	39
4.2.2 Data Primer .....	39
4.3 Perhitungan Menggunakan Data Kondisi Awal.....	73
4.3.1 Arus Jenuh Dasar (So).....	74
4.3.2 Nilai Arus Jenuh (S).....	74
4.3.3 Perbandingan Arus Lalu Lintas Dengan Arus Jenuh .....	75
4.3.4 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian ( $C_{UA}$ ) dan Waktu Hijau (g) .....	76
4.3.5 Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS) .....	77
4.3.6 Perilaku Lalu Lintas .....	78
4.4 Pemecahan Masalah .....	82
4.4.1 Arus Jenuh Dasar (So) (Perencanaan).....	83
4.4.2 Nilai Arus Jenuh (S) (perencanaan) .....	84
4.4.3 Perhitungan Perbandingan Arus Lalu Lintas dengan Arus Jenuh (FR) ....	85
4.4.4 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (Cua) dan Waktu Hijau (g) .....	86
4.4.5 Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS) .....	87
4.4.6 Perilaku Lalu lintas .....	88
BAB V.....	93
KESIMPULAN DAN SARAN .....	93
5.1 Kesimpulan .....	93
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA .....	95

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2 Kondisi Simpang .....	1
Gambar 2.1 Penetapan Tipe Pendekat.....	22
Gambar 2.2 Grafik Arus Jenuh Dasar Untuk Tipe Pendeka O.....	23
Gambar 2.3 Grafik Arus Jenuh Dasar Untuk Tipe Pendekat P .....	23
Gambar 2.4 Grafik Penetapan Waktu Siklus Pra Penyesuaian .....	25
Gambar 2.5 Grafik Perhitungan Jumlah Antrian ( $NQ_{Max}$ ) Dalam smp .....	28
Gambar 3.1 Lokasi Simpang.....	36
Gambar 4.1 Jumlah Penduduk .....	39
Gambar 4.2 Kondisi Eksisting Simpang .....	40
Gambar 4.3 Potongan Eksisting Simpang.....	41
Gambar 4.4 Potongan Eksisting Simpang.....	41
Gambar 4.5 Data Survei Harian Simpang Utara .....	43
Gambar 4.6 Data Survei Harian Selatan .....	44
Gambar 4.7 Data Survei Harian Timur .....	45
Gambar 4.8 Data Survei Harian Barat .....	46
Gambar 4.9 Data Survei Harian Utara .....	47
Gambar 4.10 Data Survei Harian Selatan .....	48
Gambar 4.11 Data Survei Harian Timur .....	49
Gambar 4.12 Data Survei Harian Barat .....	50
Gambar 4.13 Data Survei Harian Utara .....	51
Gambar 4.14 Data Survei Harian Selatan .....	52
Gambar 4.15 Data Survei Harian Timur .....	53

Gambar 4.16 Data Survei Harian Utara .....	55
Gambar 4.17 Data Survei Harian Selatan .....	56
Gambar 4.18 Data Survei Harian Timur .....	57
Gambar 4.19 Data Survei Harian Barat .....	58
Gambar 4.20 Data Survei Harian Utara .....	59
Gambar 4.21 Data Survei Harian Selatan .....	60
Gambar 4.22 Data Survei Harian Timur .....	61
Gambar 4.23 Data Survei Harian Barat .....	62
Gambar 4.24 Data Survei Harian Utara .....	63
Gambar 4.25 Data Survei Harian Selatan .....	64
Gambar 4.26 Data Survei Harian Timur .....	65
Gambar 4.27 Data Survei Harian Barat .....	66
Gambar 4.28 Data Survei Harian Utara .....	67
Gambar 4.29 Data Survei Harian Selatan .....	68
Gambar 4.30 Data Survei Harian Timur .....	69
Gambar 4.31 Data Survei Harian Barat .....	70
Gambar 4.32 Volume Simpang .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Tingkat Pelayanan (LOS).....	18
Tabel 2.2 Tipe Kendaraan.....	19
Tabel 2.3 Nilai Nilai Konversi .....	19
Tabel 2.4 Nilai Normal Waktu Antar Hijau .....	21
Tabel 2.5 Waktu Siklus Yang Layak Untuk Simpang .....	24
Tabel 4.1 Data Kondisi Geometrik Jalan, Tipe Jalan dan Arah Simpang .....	42
Tabel 4.2 Jumlah Total Kendaraan Yang Melewati Tipe Pendekat.....	72
Tabel 4.3 Perhitungan Arus Jenuh Dasar .....	74
Tabel 4.4 Perhitungan Nilai Arus Jenuh .....	75
Tabel 4.5 Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase .....	76
Tabel 4.6 Perhitungan Total Waktu Hilang (LTI).....	77
Tabel 4.7 Perhitungan Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS) .....	78
Tabel 4.8 Perhitungan Jumlah Antrian.....	79
Tabel 4.9 Perhitungan Panjang Antrian .....	80
Tabel 4.10 Perhitungan Angka Henti dan Jumlah Kendaraan Terhenti .....	81
Tabel 4.11 Perhitungan Tundaan .....	82
Tabel 4.12 Perhitungan Arus Jenuh Dasar Setelah Perencanaan .....	83
Tabel 4.13 Perhitungan Nilai Arus Jenuh Setelah Perencanaan.....	84
Tabel 4.14 Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase (Perencanaan).....	86
Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Hilang (LTI).....	87
Tabel 4.16 Perhitungan Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS) .....	88
Tabel 4.17 Perhitungan Jumlah Antrian (perencanaan) .....	89
Tabel 4.18 Perhitungan Panjang Antrian (perencanaan).....	89
Tabel 4.19 Perhitungan Angka Henti dan Jumlah Kendaraan Terhenti .....	90
Tabel 4.20 Perhitungan Tundaan (Perencanaan).....	92

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir SIG 1.....	89
Lampiran 2 Formulir SIG 2.....	90
Lampiran 3 Formulir SIG 3.....	91
Lampiran 4 Formulir SIG 4.....	92
Lampiran 5 Formulir SIG 5.....	93
Lampiran 6 Survei Dan Pengambilan Data.....	94