



**ANALISIS KINERJA RUAS JALAN  
(FLY OVER) DAN SIMPANG BERSINYAL WARU  
SIDOARJO**

**SKRIPSI**

**M.NUR TANWIROTUL KULUB  
NIM. 20201333038**

**DOSEN KONSULTASI  
Ir. Zainal Abidin, M.T.**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2026**



**ANALISIS KINERJA RUAS JALAN  
(FLY OVER) DAN SIMPANG BERSINYAL WARU  
SIDOARJO**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya  
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik

**M.NUR TANWIROTUL KULUB  
NIM. 20201333038**

**DOSEN KONSULTASI  
Ir. Zainal Abidin, M.T.**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2026**

## PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Nur Tanwirotul Kulub  
NIM : 20201333038  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 28 Januari 2026  
Yang membuat pernyataan,



M. Nur Tanwirotul Kulub  
NIM. 20201333038

Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:  
M. NUR TANWIROTUL KULUB  
NIM. 20201333038

Tanggal Ujian: Rabu, 28 Januari 2026

Dewan Penguji,

Ir. Zainal Abidin, M.T  
Pembimbing I

Dr. Ir Mohammad Taufik, DEA  
Penguji I

Dr. Yudha Lesmana, S.ST., M.T  
Penguji II

Anna Rosytha S.T., M.T  
Penguji III

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Vippy Dharmawan, M. Ars.

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Sipil



Anna Rosytha, ST. MT.

*Karya ilmiah ini kutunjukkan kepada  
Ayahanda dan Ibunda tercinta,  
saudara-saudaraku yang selalu mendukungku*

# ANALISIS KINERJA RUAS JALAN (FLAYOVER) DAN SIMPANG BERSINYAL PERSIMPANGAN *FLYOVER* WARU SIDOARJO

Nama Mahasiswa : M. NUR TANWIROTUL KULUB  
NIM : 20201333038  
Dosen Konsultasi : Ir. Zainal Abidin, M.T

## ABSTRAK

Kawasan *Flyover* Waru, Sidoarjo, merupakan titik jenuh dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi. Kondisi eksisting menunjukkan kinerja simpang yang sangat kritis, terutama pada pendekat Utara (arah Surabaya) dengan nilai derajat kejenuhan (DS) mencapai 1,847 dan tundaan sebesar 1.604,6 det/smp. Masalah ini dipicu oleh volume kendaraan yang tidak sebanding dengan kapasitas jalan serta tingginya hambatan samping akibat aktivitas pasar di sekitar simpang. Pada penelitian ini menganalisis kinerja simpang bersinyal menggunakan pengumpulan data primer dan sekunder. Analisis dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Parameter utama yang dievaluasi meliputi derajat kejenuhan (DS), panjang antrean, dan tingkat tundaan. Sebagai langkah perbaikan, dilakukan simulasi optimasi melalui modifikasi geometrik dan penyesuaian durasi sinyal. Skenario yang diterapkan meliputi pelebaran pendekat Utara menjadi 20 m dan pendekat Selatan menjadi 16 m, serta sinkronisasi ulang waktu siklus lampu lalu lintas. Hasil implementasi skenario menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan; nilai DS berhasil diturunkan ke rentang 0,659 (di bawah ambang batas ideal 0,85) dan tundaan tereduksi drastis hingga 33,1 det/smp. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi pelebaran jalan dan optimasi waktu hijau sangat efektif dalam menciptakan arus lalu lintas yang lebih efisien pada titik jenuh tersebut.

**Kata kunci:** Simpang bersinyal, Kinerja ruas jalan, kinerja simpang bersinyal, tingkat pelayanan, Flyover waru.

# ***Performance Analysis of Road Sections Flyover and Signalized Intersection at the Waru Flyover Intersection in Sidoarjo***

***Student Name*** : M. NUR TANWIROTUL KULUB  
***NIM*** : 20201333038  
***Advisor*** : Ir. Zainal Abidin, M.T

## **ABSTRACT**

*This study aimed to analyze the performance of the signalized intersection in the Waru Flyover area, Sidoarjo, which has a very high traffic density. The research methodology used primary and secondary data collection analyzed based on the 1997 MKJI and 2023 PKJI guidelines with parameters of degree of saturation (DS), queue length, and delay. The results of the study indicated a very critical existing condition on the North approach (from the direction of Surabaya) with a DS value reaching 1.847 and a delay of 1,604.6 sec/smp, which is triggered by the high volume of vehicles and side obstacles due to market activities. As a solution, optimization was carried out through a scenario of widening the width of the North approach to 20 m and the South approach to 16 m, as well as adjusting the traffic light cycle time. The implementation of this scenario succeeded in significantly improving the intersection performance by reducing the DS value to the range of 0.659–0.714 (below the threshold of 0.85) and reducing the delay to 33.1 sec/smp. In general, this study concluded that road geometric modifications and signal duration optimization are highly effective in increasing efficiency and creating ideal traffic flow conditions at these saturation points.*

***Keywords:*** *Signalized intersection, road segment performance, signalized intersection performance, level of service, Waru Flyover.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kinerja Ruas Jalan (*Flyover*) dan Simpang Bersinyal Waru Sidoarjo” dengan tepat waktu.

Dalam menyelesaikan Proposal Skripsi ini penyusun banyak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu penulis yang selalu menjadi motivasi tersendiri di dalam benak hati penulis.
2. Ibu Anna Rosytha, S.T.,MT selaku kaprodi Teknik sipil yang telah memberikan arahan, saran, dan kritik membangun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan Proposal Skripsi.
4. Teman-teman Prodi Teknik Sipil yang telah membantu memotivasi dan memberi semangat dalam proses pengerjaan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa proposal yang telah dikerjakan ini masih membutuhkan perbaikan berkelanjutan. Oleh karena itu dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar kedepannya bisa lebih baik, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Surabaya, 28 Januari 2026

Penulis  
M. Nur Tanwirotul Kulub

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Ruas Jalan Perkotaan .....	7
2.2.1 Kapasitas Jalan Perkotaan .....	7
2.2.2 Perhitungan Kapasitas .....	8
2.2.3 Kapasitas Dasar .....	8
2.2.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur .....	9
2.2.5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi .....	10
2.2.6 Kelas Hambatan Samping .....	10
2.2.7 Kinerja Lalu Lintas .....	10
2.2.8 Derajat Kejenuhan dan EMP .....	11
2.2.9 Kecepatan Arus Bebas .....	12
2.3. Pengertian Persimpangan .....	12
2.3.1 Kapasitas Simpang APILL .....	13
2.3.2 Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL .....	15
2.3.3 Kapasitas Simpang .....	16
2.3.4 Kriteria Desain .....	17
2.3.5 Data Masukan Lalu Lintas .....	17
2.3.6 Perhitungan Kapasitas Simpang .....	17
2.3.7 Kapasitas Dasar .....	18
2.3.8 Penetapan Tipe Simpang .....	18
2.3.9 Tingkat Pelayanan .....	19
2.3.10 Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan .....	20
2.3.11 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan .....	22
2.3.12 Kriteria Tingkat Pelayanan Jalan Sesuai Fungsi Jalan .....	22
2.4. Perbandingan MKJI 1997 dan PKJI 2023 .....	22
BAB III METODE PENELITIAN .....	25

3.1.	Diagram Alir .....	25
3.1.1.	Diagram Alir Analisis Persimpangan .....	26
3.1.2.	Diagram Alir Analisis Ruas Jalan .....	27
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	28
3.3.	Pengumpulan Data .....	28
3.3.1.	Data Sekunder .....	28
3.3.2.	Data Primer .....	29
3.4.	Analisa Ruas Jalan .....	29
3.4.1.	Perhitungan Volume dan Kapasitas .....	29
3.4.2.	Kapasitas .....	29
3.4.3.	Tingkat Pelayanan (LOS).....	30
3.4.4.	Perbandingan Volume dan Kapasitas.....	30
3.5.	Analisa Persimpangan.....	30
3.5.1.	Pengumpulan Data Lalu Lintas .....	31
3.5.2.	Pengukuran Kapasitas Persimpangan .....	31
3.5.3.	Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation).....	31
3.5.4.	Tundaan (Delay).....	31
3.6.	Analisa Kinerja Simpang untuk 5 Tahun Kedepan .....	31
3.7.	Pembahasan .....	31
3.8.	Kesimpulan dan Saran .....	31
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....		33
4.1.	Data Geometri Jalan.....	33
4.1.1.	Kondisi Geometri Simpang.....	33
4.1.2.	Data Volume Lalu Lintas Berdasarkan PKJI 2023 .....	33
4.2.	Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan PKJI 2023 .....	38
4.2.1.	Form SIG I (Geometri dan Komposisi Lalu Lintas).....	38
4.2.2.	Form SIG II (Arus Lalu Lintas) .....	39
4.2.3.	Form SIG III (Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang).....	39
4.2.4.	Form SIG IV (Penentuan Waktu Sinyal dan Kapasitas).....	40
4.2.5.	Form SIG V (Tudaan, Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti).....	40
4.3.	Alternatif Solusi Peningkatan Kinerja Simpang Berdasarkan PKJI 2023 .....	47
4.3.1.	Form SIG I (Geometri dan Komposisi Lalu Lintas).....	47
4.3.2.	Form SIG II (Arus Lalu Lintas) .....	47
4.3.3.	Form SIG III (Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang).....	47
4.3.4.	Form SIG IV (Penentuan Waktu Sinyal dan Kapasitas).....	48
4.3.5.	Form SIG V (Tudaan, Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti).....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1.	Kesimpulan .....	57
5.2.	Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....		59
BIOGRAFI PENULIS .....		61
LAMPIRAN.....		63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konflik primer dan konflik sekunder pada simpang 4 lengan.....	13
Gambar 2.2 Urutan waktu menyala isyarat pada pengaturan APILL dua Fase .....	14
Gambar 2.3 Pendekat dan Sub-Pendekat.....	14
Gambar 2.4 Simpang prioritas wajib henti (kiri) dan Simpang prioritas yang harus mendahulukan kendaraan dari arah lain (kanan).....	16
Gambar 2.5 Penentuan jumlah jalur .....	19
Gambar 2.6 Tingkat Pelayanan .....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Diagram Analisis Persimpangan.....	26
Gambar 3. 3 Diagram Analisis Ruas Jalan .....	27
Gambar 3. 4 Lokasi Penelitian (Jln. Raya Waru – Bawah Fly Over).....	28
Gambar 4.1 Kondisi Geometri Simpang .....	33
Gambar 4. 5 Grafik Lalu Lintas Jam Puncak Pagi (smp/jam) Berdasarkan PKJI 2023 .....	36
Gambar 4. 6 Grafik Lalu Lintas Jam Puncak Siang (smp/jam) Berdasarkan PKJI 2023 .....	37
Gambar 4. 7 Grafik Lalu Lintas Jam Puncak Sore (smp/jam) Berdasarkan PKJI 2023.....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu .....	5
Tabel 2.2 Kapasitas Dasar ( $C_0$ ).....	8
Tabel 2.3 Kondisi segmen jalan ideal untuk menetapkan kecepatan arus bebas dasar ( $v_{BD}$ ) dan kapasitas dasar ( $C_0$ ) .....	9
Tabel 2.4 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ.....	9
Tabel 2.5 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA.....	10
Tabel 2.6 Pembobotan hambatan samping .....	10
Tabel 2.7 Kriteria kelas hambatan samping .....	10
Tabel 2.8 EMP untuk tipe jalan tak terbagi .....	11
Tabel 2.9 EMP untuk tipe jalan terbagi .....	11
Tabel 2.10 Kecepatan arus bebas dasar VBD.....	12
Tabel 2.11 Nilai normal waktu antar hijau .....	13
Tabel 2.12 Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP).....	15
Tabel 2.13 Kapasitas dasar simpang-3 dan simpang -4.....	18
Tabel 2.14 Kode tipe simpang .....	18
Tabel 2.15 Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan .....	20
Tabel 2.16 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan.....	22
Tabel 2.17 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan.....	22
Tabel 4. 4 Volume Lalu Lintas Periode Pagi Simpang Waru-Medaeng Berdasarkan PKJI 2023 .....	35
Tabel 4. 5 Volume Lalu Lintas Periode Siang Simpang Waru-Medaeng Berdasarkan PKJI 2023 .....	36
Tabel 4. 6 Volume Lalu Lintas Periode Sore Simpang Waru-Medaeng Berdasarkan PKJI 2023 .....	37
Tabel 4. 12 Form SIG 1 .....	42
Tabel 4. 13 Form SIG 2 .....	43
Tabel 4. 14 Form SIG 3 .....	44
Tabel 4. 15 Form SIG 4 .....	45
Tabel 4. 16 Form SIG 5 .....	46
Tabel 4. 22 Form SIG 1 .....	51
Tabel 4. 23 Form SIG 2 .....	52
Tabel 4. 24 Form SIG 3 .....	53
Tabel 4. 25 Form SIG 4 .....	54
Tabel 4. 26 Form SIG 5 .....	55