

**SKRIPSI**  
**ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN**  
**PERENCANAAN *TRAFFIC LIGHT* DI PERSIMPANGAN JALAN DELI**  
**TUA KABUPATEN DELI SERDANG**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Islam Sumatera Utara*

Di Susun Oleh :

**RAIHAN GHALIB NUGRAHA**

71210913001



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**MEDAN**  
**2025**

**ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN  
PERENCANAAN *TRAFFIC LIGHT* DI PERSIMPANGAN JALAN DELI  
TUA KABUPATEN DELI SERDANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan*

*Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (SI)*

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik*

*Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

**RAIHAN GHALIB NUGRAHA**

**71210913001**

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

( Ir.Bangun Pasaribu, M.T.)

(Ir.Marwan Lubis, M.T)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir.Hj. Jupriah Sarifah, MT.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN**

**2025**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b>	
<b>ABSTRACT</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Pembatasan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Landasan Teori .....	8
2.2 Pengertian Persimpangan Jalan Secara Umum .....	12
2.2.1 Jenis-Jenis Persimpangan Jalan .....	13
2.3 Pengertian dan Fungsi Persimpangan Jalan bersinyal.....	14
2.3.1 Pengertian Persimpangan Jalan Bersinyal .....	14
2.3.2 Komponen dan Sistem Operasi.....	14

2.3.3	Waktu Hijau dan Siklus Panjang Antrian .....	14
2.3.4	Komponen dan Mekanisme Kerja Simpang Bersinyal .....	16
2.3.5	Fungsi Persimpangan Jalan Bersinyal .....	16
2.3.6	Jenis-Jenis Simpang Bersinyal.....	17
2.3.7	Karakteristik Persimpangan Bersinyal .....	18
2.3.8	Studi Kasus di Wilayah Deli Tua .....	18
2.4	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk Persimpangan Bersinyal .....	20
2.4.1	Prinsip Dasar MKJI pada Persimpangan Bersinyal .....	20
2.4.2	Rumus-Rumus MKJI Untuk Persimpangan Bersinyal.....	20
2.4.3	Faktor yang Mempengaruhi Kapasitas .....	22
2.4.4	Studi Kasus di Deli Tua .....	23
2.5	Peraturan Perencanaan Tata Geometri Jalan (PPTGS).....	23
2.6	Integrasi MKJI dan PPTGS dalam Perencanaan Persimpangan bersinyal.....	24
2.6.1	Peran MKJI dalam Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal .....	25
2.6.2	Fungsi PPTGS dalam Standarisasi Geometrik Persimpangan Bersinyal.....	26
2.6.3	Pentingnya Integrasi Antara MKJI dan PPTGS.....	27
2.6.4	Studi Kasus Integrasi MKJI dan PPTGS pada Persimpangan Bersinyal di Deli Tua.....	28
2.6.5	Kesimpulan dan Implikasi Perencanaan.....	29

2.7 Pengaruh Geometrik Persimpangan terhadap Kinerja Lalu Lintas dan Keselamatan.....	29
2.7.1 Pengaruh Geometrik terhadap Kinerja Lalu Lintas .....	30
2.7.2 Studi Kasus di Wilayah Deli Tua dan Sekitarnya .....	33
2.8 Metode Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Persimpangan bersinyal.....	33
2.8.1 Pengertian dan Pentingnya Analisis Kapasitas .....	33
2.8.2 Parameter Utama dalam Analisis .....	34
2.8.3 Faktor Koreksi dan Penyesuaian.....	34
2.8.4 Studi Kasus di Deli Tua .....	35
2.8.5 Kelebihan dan Keterbatasan Metode.....	35
2.9 Perkembangan Teknologi Pendukung Perencanaan Geometrik .....	35
2.10 Indikator Tingkat Pelayanan (ITP).....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1 Inventarisasi Lokasi Studi.....	42
3.2 Data primer dan data sekunder.....	42
3.2.1 Data primer .....	42
3.2.2 Data sekunder.....	46
3.3 Pengolahan data.....	47
3.4 Perhitungan Desain Simpang Bersinyal .....	47
3.5 Analisa Data .....	48
3.6 Kesimpulan dan Saran .....	48
<b>BAB IV ANALISA DATA .....</b>	<b>50</b>
4.1 Geometrik Persimpangan Jalan Deli Tua – Pamah .....	50

4.1.1	Peta Lokasi.....	51
4.2	Geometrik Eksisting Persimpangan Jalan Deli Tua - Pamah .....	51
4.3	Data Volume Lalu Lintas .....	53
4.4	Simpang Tak Bersinyal.....	54
4.4.1	Data Geometri simpang .....	54
4.4.2	Analisis Kinerja Simpang .....	55
4.4.3	Data Analisa Lebar Pendekat dan Tipe Simpang, Kapasitas, dan Perilaku Lalu Lintas .....	56
4.5.	Simpang Bersinyal .....	62
4.5.1	Perhitungan Arus Lalu Lintas .....	63
4.5.2	Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang .....	65
4.5.3	Penentuan Waktu Sinyal dan Kapasitas.....	66
4.5.4	Perilaku Lalu Lintas .....	75
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>88</b>
5.1	Kesimpulan .....	88
5.2	Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat pelayanan (LOS) untuk simpang tak bersinyal .....	11
Tabel 2.8	Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) Berdasarkan Kecepatan Perjalanan Rata-rata.....	37
Tabel 2.9	Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) Berdasarkan Kecepatan Arus Bebas dan Tingkat Kejenuhan Lalu Lintas.....	37
Tabel 2.10	Indikator Tingkat Pelayanan Berdasarkan Nilai Rasio Volume Kapasitas (NVK).....	38
Tabel 2.11	Indikator Tingkat Pelayanan Berdasarkan Nilai Tundaan pada Persimpangan.....	39
Tabel 4.1	Volume Lalu Lintas Jam Puncak Simpang Jalan Delitua – Pamah.....	53
Tabel 4.2	Data Geometrik .....	54
Tabel 4.3	Formulir USIG-I Simpang Tak Bersinyal.....	56
Tabel 4.4	Formulir USIG-II Simpang Empat Tak Bersinyal.....	61
Tabel 4.5	Formulir SIG-I Perencanaan Geometrik .....	62
Tabel 4.6	Formulir SIG-II Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal .....	63
Tabel 4.7	Formulir SIG-III Penggunaan Sinyal.....	65
Tabel 4.8	Formulir SIG-IV Penentuan Waktu Sinyal .....	66
Tabel 4.9	Formulir SIG-V Perilaku Lalu Lintas .....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan Metodologi Penelitian .....	49
Gambar 4.1	Peta Lokasi Persimpangan Jalan Delitua – Pamah .....	51
Gambar 4.2	Geometri Eksisting Persimpangan Jalan Delitua – Pamah .....	52
Gambar 4.3	Dari jalan teratai menuju jalan besar Delitua .....	85
Gambar 4.4	Dari jalan besar Delitua menuju jalan teratai, menuju jalan besar Delitua dan menuju jalan pamah.....	86
Gambar 4.5	Dari jalan pamah menuju jalan besar Delitua .....	86
Gambar 4.6	Dari jalan besar Delitua menuju jalan pamah, menuju arah jalan Delitua.....	87
Gambar 4.7	Dari Seluruh Arah pada Simpang Jalan Besar Delitua – Pamah ....	87

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbardin, J., Putri, R. A., & Surbakti, F. (2025). *Analysis of signalised intersection performance improvement on PHH. Mustofa Road Section, Bandung City based on coordination intersection modeling*. *ASTONJADRO: Jurnal Rekayasa Sipil*, 14(1), 101–112.
- An, K., Yu, D., & Sun, D. (2022). *Optimized intersection signal timing: An intelligent approach-based study for sustainable models*. *Sustainability*, 14(18), 11422.
- Harahap, M. & Dewi, S., 2019. *Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Persimpangan Bersinyal Berdasarkan MKJI 1997*. *Jurnal Transportasi Indonesia*, 7(1), pp.45-53.
- Hasibuan, R., Nasution, F. & Siregar, L., 2020. *Evaluasi Geometrik dan Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Medan*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 14(1), pp.65-75.
- Prasetyo, H., Rahman, F. & Wibowo, T., 2021. *Standar Geometrik Persimpangan Jalan di Indonesia: Tinjauan MKJI dan Manual Desain Jalan*. *Jurnal Infrastruktur dan Teknik Sipil*, 10(4), pp.210-220.
- Putra, Y. & Sari, M., 2018. *Perencanaan Persimpangan Bersinyal yang Aman dan Efisien*. *Jurnal Teknik dan Manajemen Jalan*, 9(2), pp.55-62.
- Sari, N. & Hamzah, R., 2021. *Evaluasi dan Perencanaan Geometrik Persimpangan Bersinyal di Kabupaten Deli Serdang*. *Jurnal Teknik Sipil Sumatera*, 11(1), pp.100-109.
- Sutanto, E. & Hidayat, R., 2022. *Standar Perencanaan Geometrik Jalan dan Implementasinya di Indonesia*. *Jurnal Teknik dan Perencanaan*, 13(2), pp.77-85.
- Wulandari, P., Wijaya, A. & Prasetyo, R., 2020. *Dampak Geometrik Persimpangan terhadap Kapasitas Jalan di Kota Semarang*. *Jurnal Transportasi dan Keselamatan*, 9(3), pp.150-158.
- Fadilah, R. & Putra, A., 2020. *Penggunaan Simulasi VISSIM dalam Perencanaan Geometrik Persimpangan di Kota Bandung*. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 12(2), pp.89-97.

- Grigonis, V., Andriejauskas, T., & Mačiulis, A. (2023). *Performance analysis of one-level signalised urban intersections with exclusive pedestrian phases and diagonal crossings*. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 18(2), 619–632.
- Harahap, M. & Dewi, S., 2019. *Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Persimpangan Bersinyal Berdasarkan MKJI 1997*. *Jurnal Transportasi Indonesia*, 7(1), pp.45-53.
- Hasibuan, R., Nasution, F. & Siregar, L., 2020. *Evaluasi Geometrik dan Kinerja Persimpangan Jalan di Kota Medan*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 14(1), pp.65-75.
- Putra, Y. & Sari, M., 2018. *Perencanaan Persimpangan Jalan yang Aman dan Efisien*. *Jurnal Teknik dan Manajemen Jalan*, 9(2), pp.55-62.
- Sari, N. & Hamzah, R., 2021. *Evaluasi dan Perencanaan Geometrik Persimpangan Bersinyal di Kabupaten Deli Serdang*. *Jurnal Teknik Sipil Sumatera*, 11(1), pp.100-109.
- Sutanto, E. & Hidayat, R., 2022. *Standar Perencanaan Geometrik Jalan dan Implementasinya di Indonesia*. *Jurnal Teknik dan Perencanaan*, 13(2), pp.77-85.
- Yalcinli, M., Ates, M., & Tanyel, S. (2024). *Adaptive traffic management model for signalised intersections*. *Elektronika ir Elektrotechnika*, 30(1), 53–61.