

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN MENGUNAKAN METODE MKJI 1997**

**(Studi Kasus: Jl. Prof. Moch. Yamin, Cianjur – Jawa Barat)**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Tugas Akhir untuk memenuhi syarat  
Sarjana Teknik Strata (S1)**



Disusun oleh :

**Nama : Surya Maulana**

**NIM : 41118110142**

**Program Studi : Teknik Sipil**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2021/2022**

|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
|  <p>UNIVERSITAS<br/>MERCU BUANA</p> | <p><b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG<br/>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL<br/>FAKULTAS TEKNIK<br/>UNIVERSITAS MERCU BUANA</b></p> | <p><b>Q</b></p> |
|--|---|-----------------|

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE MKJI 1997  
(Studi Kasus: Jl. Prof. Moch. Yamin, Cianjur – Jawa Barat)**

Disusun oleh :

**Nama** : Surya Maulana  
**NIM** : 41118110142  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** sidang sarjana pada tanggal 01 September 2022

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir Ketua Penguji

  
**Nabila, S.T., M.T.**

  
**Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng. IPM**

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Sylvia Indriany, S.T., M.T.**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Surya Maulana  
Nomor Induk Mahasiswa : 41118110142  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaannya saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 26 Agustus 2022

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang sudah melimpahkan segala anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE MKJI 1997 (STUDI KASUS: JL. PROF. MOCH. YAMIN – CIANJUR, JAWA BARAT)”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak penulis sulit menyelesaikan proposal penelitian ini. Oleh karena itu, dengan tangan terbuka dan hati yang tulus, penulis menerima saran dan kritik bapak dan ibu dosen serta rekan mahasiswa demi penyempurnaan Proposal Penelitian ini.

Dalam kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah meluangkan waktu, saudara-saudara dan keluarga tercinta atas bantuan dan dukungannya baik spiritual maupun materil.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT. selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Mukhlisya Dewi Ratna Putri, MT. selaku Sekaprodi yang telah membantu memberikan masukan dan saran dalam pemilihan subjek yang akan diteliti.
4. Ibu Nabila, ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dalam membantu menyempurnakan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman grup “Prau Kuyy” selaku teman terdekat di kampus sekaligus teman main juga; Dinda, Andre, Rio, Dani, Kiky, Yusuf dan Achmad.
6. Untuk teman – teman seperjuangan angkatan 2018 dan untuk semua abang dan kakak angkatan 2016/2017 dan adik angkatan 2019/2020 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas segala doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan, baik penulisan maupun pembahasan oleh karena keterbatasan pengetahuan, pengalaman serta referensi yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan saran-saran dan kritik demi perbaikan pada masa – masa mendatang. Akhirnya semoga Proposal Penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Maret 2022

Penulis



---

**DAFTAR ISI**

|   |       |
|---|-------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                                | i     |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                            | ii    |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....                            | iii   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                      | iv    |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                     | v     |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                               | vi    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                   | viii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                | xi    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                 | xiv   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                              | xvi   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                            | I-1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                  | I-1   |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                            | I-2   |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                 | I-2   |
| 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....                    | I-3   |
| 1.5 Manfaat .....   | I-3   |
| 1.6 Batasan Masalah.....                                  | I-3   |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                            | I-4   |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                      | II-1  |
| 2.1 Sistem Transportasi Makro .....                       | II-1  |
| 2.2 Perlintasan Sebidang Jalan Rel dan Jalan Raya .....   | II-3  |
| 2.3 Simpang Tak Bersinyal .....                           | II-4  |
| 2.3.1 Kapasitas.....                                      | II-8  |
| 2.3.2 Perilaku Lalu Lintas .....                          | II-19 |
| 2.3.3 Tingkat Pelayanan ( <i>Level of Service</i> ) ..... | II-23 |
| 2.4 Karakteristik Arus Lalu Lintas .....                  | II-24 |
| 2.4.1 Arus dan Volume Lalu Lintas .....                   | II-25 |
| 2.4.2 Kecepatan .....                                     | II-26 |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
| 2.4.3                                  | Kerapatan.....                                 | II-28        |
| 2.5                                    | Hubungan Arus, Kecepatan dan Kerapatan .....   | II-29        |
| 2.5.1                                  | Regresi Linier .....                           | II-29        |
| 2.5.2                                  | Model <i>Greenshield</i> .....                 | II-31        |
| 2.6                                    | Tundaan dan Antrian.....                       | II-33        |
| 2.6.1                                  | Gelombang Kejut ( <i>Shockwave</i> ) .....     | II-35        |
| 2.6.2                                  | <i>Queing Analysis</i> (Analisis Antrian)..... | II-43        |
| 2.7                                    | Kerangka Berpikir .....                        | II-48        |
| 2.8                                    | Karakteristik Objek Penelitian .....           | II-50        |
| 2.9                                    | Review Jurnal Penelitian Terdahulu .....       | II-50        |
| 2.10                                   | Research Gap .....                             | II-58        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>  |  | <b>III-1</b> |
| 3.1                                    | Diagram Alir Penelitian .....                  | III-1        |
| 3.2                                    | Pendahuluan .....                              | III-2        |
| 3.3                                    | Lokasi dan Waktu Penelitian .....              | III-3        |
| 3.3.1                                  | Peta Jaringan Jalan.....                       | III-4        |
| 3.4                                    | Alat dan Bahan Penelitian.....                 | III-5        |
| 3.5                                    | Pengumpulan Data.....                          | III-6        |
| 3.5.1                                  | Data Primer.....                               | III-6        |
| 3.5.2                                  | Data Sekunder .....                            | III-12       |
| 3.6                                    | Prosedur Perhitungan .....                     | III-13       |
| <b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b> |  | <b>IV-1</b>  |
| 4.1                                    | Analisis Data Lalu Lintas.....                 | IV-1         |
| 4.2                                    | Analisis Simpang Tak Bersinyal.....            | IV-22        |
| 4.2.1                                  | Kinerja Simpang .....                          | IV-22        |
| 4.2.2                                  | Derajat Kejenuhan .....                        | IV-26        |
| 4.2.3                                  | Tundaan .....                                  | IV-26        |
| 4.2.4                                  | Alternatif Perbaikan Simpang .....             | IV-30        |
| 4.3                                    | Hubungan Arus, Kecepatan dan Kerapatan .....   | IV-37        |
| 4.3.1                                  | Regresi Linear.....                            | IV-37        |

---

|                             |  |            |
|-----------------------------|--|------------|
| 4.3.2                       | Model Greenshields .....                                       | IV-40      |
| 4.4                         | Gelombang Kejut .....  | IV-41      |
| 4.5                         | Perhitungan Antrian Dengan Metode <i>Queing Analysis</i> ..... | IV-45      |
| 4.6                         | Rekapitulasi Hasil Analisis .....                              | IV-49      |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....  |  | V-1        |
| 5.1                         | Kesimpulan .....   | V-1        |
| 5.2                         | Saran.....   | V-3        |
| <b>DAFTAR PURTAKA</b> ..... |  | Pustaka-1  |
| <b>LAMPIRAN</b> .....       |  | Lampiran-1 |





## DAFTAR GAMBAR

|  |        |
|--|--------|
| Gambar 2. 1 Sistem Transportasi Makro .....  | II-1   |
| Gambar 2. 2 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat .....  | II-11  |
| Gambar 2. 3 Lebar Rata-Rata pendekat .....   | II-12  |
| Gambar 2. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kiri .....  | II-16  |
| Gambar 2. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan .....   | II-17  |
| Gambar 2. 6 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor .....  | II-18  |
| Gambar 2. 7 Tundaan Lalu Lintas Simpang vs Derajat Kejenuhan .....                                     | II-20  |
| Gambar 2. 8 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama vs Derajat Kejenuhan.....                                  | II-21  |
| Gambar 2. 9 Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kerapatan .....                                      | II-33  |
| Gambar 2. 10 Klasifikasi Gelombang Kejut.....  | II-37  |
| Gambar 2. 11 Gelombang Kejut pada Perlintasan Kereta .....   | II-39  |
| Gambar 2. 12 Nilai gelombang kejut pada perlintasan sebidang ketika pintu perlintasan<br>ditutup ..... | II-40  |
| Gambar 2. 13 Diagram Antrian .....   | II-45  |
| Gambar 2. 14 Kerangka Berpikir.....  | II-49  |
| <br>   |        |
| Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian .....  | III-2  |
| Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....   | III-4  |
| Gambar 3. 3 Peta Persimpangan .....  | III-5  |
| Gambar 3. 4 Posisi Surveyor di Perlintasan Sebidang.....   | III-8  |
| Gambar 3. 5 Sketsa survei kecepatan setempat .....   | III-9  |
| Gambar 3. 6 Prosedur Perhitungan Shockwave Analysis.....   | III-13 |
| Gambar 3. 7 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal Menurut MKJI 1997 .....                             | III-14 |

|   |      |
|---|------|
| Gambar 4. 1 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Prof. Moch Yamin Periode Minggu Pagi (Jalan Mayor) .....   | IV-1 |
| Gambar 4. 2 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Prof. Moch Yamin Periode Minggu Sore (Jalan Mayor).....    | IV-2 |
| Gambar 4. 3 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Prof. Moch Yamin Periode Senin Pagi (Jalan Mayor).....     | IV-2 |
| Gambar 4. 4 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Prof. Moch Yamin Periode Senin Sore (Jalan Mayor) .....    | IV-3 |
| Gambar 4. 5 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. K. H. Hasyim Ashari Periode Minggu Pagi (Jalan Minor)..... | IV-3 |
| Gambar 4. 6 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. K. H. Hasyim Ashari Periode Minggu Sore (Jalan Minor)..... | IV-4 |
| Gambar 4. 7 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. K. H. Hasyim Ashari Periode Senin Pagi (Jalan Minor) ..... | IV-4 |
| Gambar 4. 8 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. K. H. Hasyim Ashari Periode Senin Sore (Jalan Minor) ..... | IV-5 |
| Gambar 4. 9 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Arif Rahman Hakim Periode Minggu Pagi (Jalan Mayor) .....  | IV-5 |
| Gambar 4. 10 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Arif Rahman Hakim Periode Minggu Sore (Jalan Mayor).....  | IV-6 |
| Gambar 4. 11 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Arif Rahman Hakim Periode Senin Pagi (Jalan Mayor).....   | IV-6 |
| Gambar 4. 12 Diagram Volume Kendaraan dari Arah Jl. Arif Rahman Hakim Periode Senin Sore (Jalan Mayor) .....  | IV-7 |

---

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 4. 13 Grafik Volume Jam Puncak .....                                   | IV-15 |
| Gambar 4. 14 Penampang Melintang Jalan Minor .....                            | IV-20 |
| Gambar 4. 15 Penampang Melintang Jalan Mayor.....                             | IV-20 |
| Gambar 4. 16 Sketsa Peta Persimpangan.....                                    | IV-23 |
| Gambar 4. 17 Alternatif Perbaikan Simpang 1 .....                             | IV-31 |
| Gambar 4. 18 Alternatif Perbaikan Simpang 2 .....                             | IV-32 |
| Gambar 4. 19 Alternatif Perbaikan Simpang 3 .....                             | IV-34 |
| Gambar 4. 20 Grafik Hubungan Kecepatan dengan Kerapatan Periode Hari Libur .  | IV-42 |
| Gambar 4. 21 Grafik Hubungan Kecepatan dengan Kerapatan Periode Hari Kerja .  | IV-43 |
| Gambar 4. 22 Grafik Hubungan Kerapatan dengan Volume Periode Hari Libur ..... | IV-43 |
| Gambar 4. 23 Grafik Hubungan Kerapatan dengan Volume Periode Hari Kerja ..... | IV-44 |
| Gambar 4. 24 Grafik Hubungan Kecepatan dengan Volume Periode Hari Libur ..... | IV-44 |
| Gambar 4. 25 Grafik Hubungan Kecepatan dengan Volume Periode Hari Kerja ..... | IV-45 |

## DAFTAR TABEL

|   |       |
|---|-------|
| Tabel 2. 1 Kelas Ukuran Kota .....  | II-5  |
| Tabel 2. 2 Tabel Lingkungan Jalan.....  | II-6  |
| Tabel 2. 3 Nilai EMP Jalan Perkotaan .....  | II-7  |
| Tabel 2. 4 Ringkasan Variabel Masukan Model Kapasitas .....   | II-9  |
| Tabel 2. 5 Kapasitas Dasar Tipe Simpang .....   | II-10 |
| Tabel 2. 6 Kode Tipe Simpang .....  | II-11 |
| Tabel 2. 7 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat .....  | II-12 |
| Tabel 2. 8 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama.....   | II-13 |
| Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota .....   | II-14 |
| Tabel 2. 10 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan tak Bermotor..... | II-15 |
| Tabel 2. 11 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor.....  | II-18 |
| Tabel 2. 12 Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan <i>V/C Ratio</i> .....                                  | II-23 |
| Tabel 2. 13 Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Tundaan Simpang .....                                   | II-24 |
| Tabel 2. 14 Panjang penggal jalan untuk pengamatan waktu tempuh kendaraan .....                         | II-28 |
| Tabel 3. 1 Rekomendasi panjang jalan untuk studi kecepatan setempat .....                               | III-9 |
| Tabel 4. 1 Data Volume Lalu Lintas Jalan Prof. Moch. Yamin Hari Minggu (Jalan Mayor) .....              | IV-8  |
| Tabel 4. 2 Data Volume Lalu Lintas Jalan Prof. Moch. Yamin Hari Senin (Jalan Mayor) .....               | IV-9  |
| Tabel 4. 3 Data Volume Lalu Lintas Jalan K. H. Ashari Hari Minggu (Jalan Minor) ..                      | IV-10 |
| Tabel 4. 4 Data Volume Lalu Lintas Jalan K. H. Ashari Hari Senin (Jalan Minor) ..                       | IV-11 |

|   |       |
|---|-------|
| Tabel 4. 5 Data Volume Lalu Lintas Jalan Arif Rahman Hakim Hari Minggu (Jalan Mayor) .....                                | IV-12 |
| Tabel 4. 6 Data Volume Lalu Lintas Jalan Arif Rahman Hakim Hari Senin (Jalan Mayor) .....                                 | IV-13 |
| Tabel 4. 7 Kesimpulan Jam Puncak Pada Hari Minggu dan Senin .....   | IV-14 |
| Tabel 4. 8 Perhitungan Kecepatan Rata-rata Ruang Periode Hari Minggu .....  | IV-16 |
| Tabel 4. 9 Perhitungan Kecepatan Rata-rata Ruang Periode Hari Senin.....  | IV-17 |
| Tabel 4. 10 Data Waktu Lama Penutupan Pintu Perlintasan Kereta .....  | IV-18 |
| Tabel 4. 11 Kondisi Geometrik.....  | IV-19 |
| Tabel 4. 12 Data Frekuensi Kejadian Hambatan Samping Hari Minggu .....  | IV-20 |
| Tabel 4. 13 Data Frekuensi Kejadian Hambatan Samping Hari Senin.....  | IV-21 |
| Tabel 4. 14 Hasil Analisa Perilaku Lalu Lintas .....  | IV-30 |
| Tabel 4. 15 Perbandingan Kinerja Simpang Kondisi Normal dan Menggunakan Alternatif.....                                   | IV-35 |
| Tabel 4. 16 Variabel dan konstanta regresi linier untuk Metode Greenshields .....   | IV-37 |
| Tabel 4. 17 Data Regresi Untuk Model Greenshield Periode Hari Minggu.....   | IV-37 |
| Tabel 4. 18 Data Regresi Untuk Model Greenshield Periode Hari Senin .....   | IV-38 |
| Tabel 4. 19 Persamaan Hubungan antara Kecepatan (S), Volume (V) dan Kerapatan (D) .....                                   | IV-42 |
| Tabel 4. 20 Perhitungan panjang antrian dan tundaan dengan menggunakan metode gelombang kejut (Shock Wave).....           | IV-44 |
| Tabel 4. 21 Perhitungan panjang antrian dan tundaan dengan menggunakan analisis antrian ( <i>Queueing Analysis</i> )..... | IV-48 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |             |
|--|-------------|
| Lampiran 1. 1 Kartu Asistensi .....                                | Lampiran-1  |
| Lampiran 1. 2 Data Survey Volume Lalu Lintas .....                 | Lampiran-3  |
| Lampiran 1. 3 Data Survey Kecepatan Sesaat (Spot Speed) .....      | Lampiran-15 |
| Lampiran 1. 4 Data Survey Hambatan Samping .....                   | Lampiran-21 |
| Lampiran 1. 5 Data Kereta yang Melintas (Sumber: KAI ACCESS) ..... | Lampiran-27 |
| Lampiran 1. 6 Dokumentasi Survey .....                             | Lampiran-28 |

