

TUGAS AKHIR
**ANALISA RUAS JALAN TERHADAP ANTRIAN DAN TUN-
DAAN DI REL KERETA API**

(Studi kasus : Jalan Semanan Raya)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Dian Zavira

41117010124

Dosen Pembimbing

Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

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 : ANALISA RUAS JALAN TERHADAP ANTRIAN DAN TUNDAAN DI REL KERETA API

Disusun oleh :

Nama : Dian Zavira
NIM : 41117010124
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 25 Agustus 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T

Dr. Hermanto Dwiatmoko, M.S. Tr., IPU

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Sylvia Indriany, M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DIAN ZAVIRA
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010124
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, 14 July 2021

Yang memberikan pernyataan



ABSTRAK

Judul : *Analisa Ruas Jalan Terhadap Antrian Dan Tundaan Di Rel Kereta Api (Studi kasus : Jalan Semanan Raya)*. Nama : Dian Zavira, NIM 41117010124, Dosen pembimbing: Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T., 2021

Dampak negatif terhadap pergerakan lalu lintas demikian juga terjadi di ruas jalan Semanan Raya sebagai daerah studi yang terjadi persimpangan sebidang jalan dan jalan rel secara langsung hal tersebut akan menimbulkan antrian yang kemudian secara otomatis tundaan juga akan terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pendekatan dengan menggunakan teori Shock Wave dapat digunakan untuk menganalisis panjang antrian dan tundaan pada pertemuan sebidang dengan perlintasan kereta api.

Tingkat pelayanan jalan tertinggi pada hari selasa 25 Mei 2021 pukul 12.00-13.00 menghasilkan derajat kejenuhan 1.29 sehingga tingkat pelayanannya pada kondisi F yang menunjukkan kondisi arus tidak stabil/tertahan dan macet.

hubungan matematis antara volume, kecepatan dan kepadatan. Dari tiga model yang dianalisa, didapat bahwa model greenshield adalah model terbaik dengan melihat nilai koefisien determinasi (R^2) yang terbesar dengan nilai $R^2 = 0.951$. Penutupan palang pintu kereta api terlama dengan durasi penutupan 246.0 detik dengan panjang antrian yaitu sebesar (Q_m) 887.76 meter, jumlah kendaraan yang mengalami antrian yaitu 127598.06 dan waktu penormalan yang dibutuhkan hingga antrian dapat dipulihkan kembali sebesar (T_4-T_2) 87.44 detik.

Kata Kunci : *Kinerja Ruas Jalan, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan, Gelombang Kejut*

Title : Analysis of Roads Against Queues and Delays on Railways (Case Study: Jalan Semanan Raya). Name : Dian Zavira, NIM 41117010124, Supervisor: Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T., 2021

The negative impact on traffic movement as well as on the Semanan Raya road section as the study area where there is a direct intersection of a road and a rail road will cause a queue which then automatically delays will also occur. This study aims to determine whether the approach using Shock Wave theory can be used to analyze queue lengths and delays at the intersection of a plot with a rail-road crossing.

The highest level of road service on Tuesday, May 25, 2021 at 12.00-13.00 produces a degree of saturation of 1.29 so that the service level is in condition F which indicates unstable / stalled and traffic jam conditions.

mathematical relationship between volume, velocity and density. From the three models analyzed, it was found that the greenshield model is the best model by looking at the value of the coefficient of determination (R^2) which is the largest with a value of $R^2 = 0.951$. The longest railway gate closure with a closing duration of 246.0 seconds with a queue length of (Q_m) 887.76 meters, the number of vehicles experiencing a queue is 127598.06 and the normalization time required until the queue can be recovered is (T_4-T_2) 87.44 seconds.



Keywords: Road Performance, Degree Of Saturation, Level Of Service, Shockwave

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Analisa Ruas Jalan Terhadap Antrian Dan Tundaan Di Rel Kereta Api” ini dengan semestinya dan tepat waktu.

Oleh karena itu kritik dan saran bagi pembaca sangat penting bagi penulis agar proposal ini menjadi lebih baik dan bisa bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Untuk itu penulis tidak lupa untuk mengucapkan terimakasih kepada :

1. Seluruh keluarga dan sahabat terutama Bapak dan Ibu saya yang telah memberikan curahan kasih sayang, dorongan doa, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Ibu Ir. Sylvia indriany, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
3. Ibu Mukhlisyah Dewi Ratna Putri M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Kepada atifa, sekar, ridwan dan jiju yang telah membantu saya survey dilokasi penelitian selama 3 hari
5. Teman-teman geng ambis yang telah memotivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini
6. Teman-teman masa kuliah saya geng wanita sukses yang amat sangat membantu dalam proses perkuliahan saya selama ini

7. Untuk mas suga, jin, jeni, jisu, rose dan lisa yang telah menghibur saya selama pengerjaan skripsi.

8. Semua pihak yang telah membantu selama masa Tugas Akhir maupun dalam proses penulisan laporan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu

Jakarta, 25 Agustus 2021

Penulis



Dian Zavira



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II.....	II-1

TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Ruas Jalan.....	II-1
2.1.1 Karakteristik Jalan	II-1
2.1.2 Volume lalu lintas	II-4
2.2 Kecepatan Arus Bebas	II-7
2.2.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar.....	II-7
2.2.2 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas	II-8
2.2.3 Penyesuaian Kecepatan Untuk Hambatan Samping.....	II-9
2.2.4 Penyesuaian Kecepatan untuk Ukuran Kota (FFVcs)	II-10
2.3 Kapasitas	II-11
2.3.1 Kapasitas Dasar.....	II-12
2.3.2 Penyesuaian Lebar Jalur	II-12
2.3.3 Penyesuaian Pemisah Arah	II-13
2.3.4 Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping	II-14
2.2.5 Penyesuaian Ukuran Kota.....	II-14
2.4 Derajat kejenuhan.....	II-15
2.5 Tingkat Pelayanan.....	II-15
2.6 Hubungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan.....	II-17
2.6.1 Hubungan Volume – Kecepatan	II-18
2.6.2 Hubungan kecepatan – kepadatan.....	II-19
2.6.3 Hubungan volume – kepadatan.....	II-20

2.7	Pemodelan Metode Greenshield	II-20
2.8	Pemodelan Metode Greenberg	II-22
2.9	Pemodelan Metode underwood	II-23
2.10	Regresi Linier	II-24
2.11	Koefisien Determinasi	II-25
2.12	Tundaan	II-26
2.13	Antrian	II-27
2.14	Gelombang Kejut	II-27
2.15	Kerangka Berfikir	II-30
2.16	Peneliti Terdahulu	II-31
2.17	Research GAP	II-42
BAB III	III-I
METODOLOGI PENELITIAN	III-I
3.1	Prosedur Penelitian	III-I
3.2	Tahapan Persiapan Pendahuluan	III-2
3.3	Langkah Penelitian	III-2
3.4	Waktu Dan Lokasi Pengumpulan Data	III-3
3.5	Pengumpulan Data	III-6
3.5.1	Data Primer	III-6
3.5.2	Data Sekunder	III-8
3.6	Pengolahan Dan Analisis Data	III-9

BAB IV	IV-1
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Identifikasi Awal	IV-1
4.2 Kondisi Geometrik Ruas Jalan	IV-2
4.3 Hambatan Samping	IV-3
4.4 Data Volume Lalu Lintas	IV-11
4.5 Kecepatan arus bebas	IV-21
4.6 Kapasitas Ruas Jalan	IV-24
4.7 Derajat kejenuhan	IV-26
4.8 Tingkat Pelayanan (LOS)	IV-29
4.9 Pemodelan Hubungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan	IV-34
4.9.1 Metode Greenshield	IV-37
4.9.2 Metode Greenberg	IV-44
4.9.3 Metode Underwood	IV-50
4.10 Gelombang kejut	IV-57
4.11 Alternatif Penyelesaian 1 – Hambatan samping	IV-66
4.12 Alternatif Penyelesaian 2 – Pelebaran jalan	IV-69
4.13 Alternatif Penyelesaian 3 – Hambatan samping dan pelebaran jalan	IV-71
4.14 Tingkat Pelayanan (LOS) Alternative	IV-77
BAB V	V-1
KESIMPULAN DAN SARAN	V-1

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka - 1
LAMPIRAN		Lampiran - 1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas Ukuran Kota	II-1
Tabel 2.2 Efisiensi Hambatan Samping.....	II-3
Tabel 2.3 Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan	II-4
Tabel 2.4 Jalan Perkotaan Tidak Terbagi	II-6
Tabel 2.5 Kecepatan arus bebas dasar (FVO) untuk jalan perkotaan.....	II-8
Tabel 2.6 Penyesuaian Lebar Lalu Lintas Efektif.....	II-8
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Hambatan Samping Dengan Kereb (FFVSF)	II-9
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota	II-10
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota	II-12
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur.....	II-12
Tabel 2.11 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCSP)	II-13
Tabel 2.12 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FCSF) jalan perkotaan dengan kereb	II-14
Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC _{CS}) Pada Jalan Kota.....	II-14
Tabel 2.14 Tingkat Pelayanan Jalan	II-16
Tabel 2.15 Rekomendasi panjang jalan untuk studi kecepatan setempat	II-17
Tabel 4.1 Geometrik Jalan Eksisting	IV-2
Tabel 4.2 Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan	IV-3
Tabel 4.3 Hambatan samping pada hari Minggu pagi 23 Mei 2021.....	IV-3
Tabel 4.4 Hambatan samping pada hari Minggu pagi 23 Mei 2021.....	IV-3

Tabel 4.5 Hambatan sampung pada hari Minggu siang 23 Mei 2021	IV-4
Tabel 4.6 Hambatan sampung pada hari Minggu siang 23 Mei 2021	IV-4
Tabel 4.7 Hambatan sampung pada hari Minggu sore 23 Mei 2021	IV-4
Tabel 4.8 Hambatan sampung pada hari Minggu sore 23 Mei 2021	IV-5
Tabel 4.9 Hambatan sampung pada hari Selasa pagi 25 Mei 2021	IV-5
Tabel 4.10 Hambatan sampung pada hari Selasa pagi 25 Mei 2021	IV-5
Tabel 4.11 Hambatan sampung pada hari Selasa siang 25 Mei 2021	IV-6
Tabel 4.12 Hambatan sampung pada hari Selasa siang 25 Mei 2021	IV-6
Tabel 4.13 Hambatan sampung pada hari Selasa sore 25 Mei 2021	IV-6
Tabel 4.14 Hambatan sampung pada hari Selasa sore 25 Mei 2021	IV-7
Tabel 4.15 Hambatan sampung pada hari Kamis pagi 27 Mei 2021	IV-7
Tabel 4.16 Hambatan sampung pada hari Kamis pagi 27 Mei 2021	IV-7
Tabel 4.17 Hambatan sampung pada hari Kamis siang 27 Mei 2021	IV-8
Tabel 4.18 Hambatan sampung pada hari Kamis siang 27 Mei 2021	IV-8
Tabel 4.19 Hambatan sampung pada hari Kamis sore 27 Mei 2021	IV-8
Tabel 4.20 Hambatan sampung pada hari Kamis sore 27 Mei 2021	IV-9
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hambatan Sampung Hari Minggu 23 Mei	IV-10
Tabel 4.22 Rekapitulasi Hambatan Sampung Hari Selasa 25 Mei 2021	IV-10
Tabel 4.23 Rekapitulasi Hambatan Sampung Hari Kamis 27 Mei 2021	IV-11
Tabel 4.24 Perhitungan volume pagi Minggu 23 Mei 2021	IV-12
Tabel 4.25 Perhitungan volume siang Minggu 23 Mei 2021	IV-13
Tabel 4.26 Perhitungan volume sore Minggu 23 Mei 2021	IV-14
Tabel 4.27 Perhitungan volume pagi Selasa 25 Mei 2021	IV-15
Tabel 4.28 Perhitungan volume siang Selasa 25 Mei 2021	IV-16
Tabel 4.29 Perhitungan volume sore Selasa 25 Mei 2021	IV-17

Tabel 4.30 Perhitungan volume pagi Kamis 27 Mei 2021	IV-18
Tabel 4.31 Perhitungan volume siang Kamis 27 Mei 2021	IV-19
Tabel 4.32 Perhitungan volume sore Kamis 27 Mei 2021	IV-20
Tabel 4.33 Derajat kejenuhan hari minggu 23 Mei 2021	IV-26
Tabel 4.34 Derajat kejenuhan hari Selasa 25 Mei 2021	IV-27
Tabel 4.35 Derajat kejenuhan hari Kamis 27 Mei 2021	IV-28
Tabel 4.36 Tingkat Pelayanan Los	IV-30
Tabel 4.37 Tingkat Pelayanan LOS Untuk Hari Minggu 23 Mei 2021	IV-31
Tabel 4.38 Tingkat Pelayanan LOS Untuk Hari Selasa 25 Mei 2021	IV-31
Tabel 4.39 Tingkat Pelayanan LOS Untuk Hari Kamis 27 Mei 2021	IV-32
Tabel 4.40 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan Jalan Semanan Raya Hari Minggu 23 Mei 2021	IV-34
Tabel 4.41 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan Jalan Semanan Raya Hari Selasa 25 Mei 2021	IV-36
Tabel 4.42 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan Jalan Semanan Raya Hari Kamis 27 Mei 2021	IV-36
Tabel 4.43 Perhitungan Metode Greenshield minggu 23 Mei 2021	IV-38
Tabel 4.44 Rekapitulasi pemodelan greenshield dan koefisien determinasi (R^2)	IV-43
Tabel 4.45 Perhitungan Metode Greenberg Minggu 23 Mei 2021	IV-44
Tabel 4. 46 Rekapitulasi pemodelan greenshield dan koefisien determinasi (R^2)	IV-49
Tabel 4.47 Perhitungan Metode underwood Minggu 23 Mei 2021	IV-50
Tabel 4.48 Rekapitulasi pemodelan greenshield dan koefisien determinasi (R^2)	IV-55

Tabel 4.49 Rekapitulasi (R^2).....	IV-56
Tabel 4.50 waktu dan durasi pebutupan pintu palang kereta api.....	IV-57
Tabel 4.51 Gelombang Kejut.....	IV-63
Tabel 4.52 Nilai Lama Waktu Penutupan (r), Waktu Kendaraan Terakhir Bergerak ($t_2 - t_3$), Panjang Antrian (Q_m) dan Jumlah kendaraan yang mengantri	IV-65
Tabel 4.53 Menghilangkan hambatan samping	IV-67
Tabel 4.54 Tingkat pelayanan sebelum adanya alternatif penyelesaian 1	IV-68
Tabel 4. 55 Alternatif penyelesaian hambatan samping	IV-68
Tabel 4. 56 Tingkat pelayanan sebelum adanya alternatif penyelesaian 2	IV-71
Tabel 4. 57 Alternatif penyelesaian hambatan samping	IV-71
Tabel 4.58 Geometrik Jalan Eksisting	IV-73
Tabel 4.59 Kapasitas alternatif ruas jalan semanan raya hari minggu 23 minggu Mei 2021 untuk pagi hari.....	IV-74
Tabel 4.60 Kapasitas alternatif ruas jalan semanan raya hari minggu 23 minggu Mei 2021 untuk siang hari	IV-75
Tabel 4.61 Kapasitas alternatif ruas jalan semanan raya hari minggu 23 minggu Mei 2021 untuk sore hari	IV-76
Tabel 4.62 Tingkat Pelayanan Setelah Adanya Alternatif Berdasarkan Data Arus	IV-78
Tabel 4.63 Tingkat Pelayanan Setelah Adanya Alternatif Berdasarkan Data Arus	IV-79
Tabel 4.64 Tingkat Pelayanan Setelah Adanya Alternatif Berdasarkan Data Arus	IV-80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Hubungan Volume - Kecepatan.....	II-19
Gambar 2.3 Hubungan Kecepatan – Kepadatan.....	II-19
Gambar 2.4 Hubungan Volume - Kepadatan.....	II-20
Gambar 2.5 Gelombang Kejut Pada Perlintasan Sebidang.....	II-28
Gambar 2.6 Kerangka Berfikir	II-30
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	III-I
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Dan Survey.....	III-4
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian Dan Survey.....	III-4
Gambar 3.4 Ruas Jl. Semanan raya	III-5
Gambar 3.5 Potongan melintang A-A Ruas jl. Semanan Raya	III-5
Gambar 3.6 Potongan melintang B-B Ruas Jalan Semanan Raya.....	III-6
Gambar 3.7 Bagan Alir Analisa Jalan Perkotaan	III-11
Gambar 4.1 Lokasi suvey.....	IV-1
Gambar 4.2 Grafik pemodelan Greenshield Minggu 23 Mei 2021	IV-42
Gambar 4.3 Grafik pemodelan Greenberg Minggu 23 Mei 2021.....	IV-49
Gambar 4.4 Grafik pemodelan Underwood Minggu 23 Mei 2021.....	IV-55
Gambar 4.5 Pemodelan gelombang kejut.....	IV-59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	1
Lampiran 2	2
Lampiran 3	3
Lampiran 4	4
Lampiran 5	5

