

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PANJANG ANTRIAN DAN TUNDAAN AKIBAT PENUTUPAN
PALANG PINTU KERETA API (STUDI KASUS: JALAN BENDI UTAMA
JAKARTA SELATAN)**

Diajukan sebagai persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1)



NAMA : Muhammad Arvin Fuad
NIM : 41118010059

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

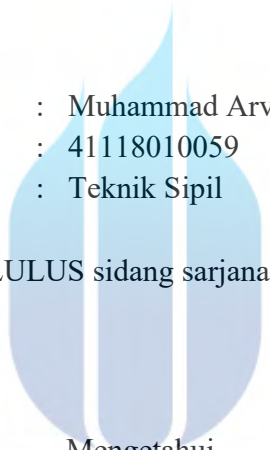
Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PANJANG ANTRIAN DAN TUNDAAN AKIBAT
PENUTUPAN PALANG PINTU KERETA API (STUDI
KASUS : JALAN BENDI UTAMA JAKARTA SELATAN)

Disusun oleh :

Nama : Muhammad Arvin Fuad
NIM : 41118010059
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 11 Februari 2023



Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Mukhlisya Dewi Ratna Putri, 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 : Muhammad Arvin Fuad
NIM : 41118010059
Program Studi : Teknik Sipil

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 kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Januari 2023
Yang memberikan pernyataan



(Muhammad Arvin Fuad)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Pihak keluarga yang senantiasa memberikan support maupun doa selama penulis melakukan penulisan tugas akhir
2. Ibu Sylvia Indriyani, S.T.,M.T. selaku ketua program studi teknik sipil Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Ibu Resmi Bestari Muin, Dr,MS. Selaku dosen pembimbing akademik
5. Teman – teman mahasiswa angkatan 2018 jurusan teknik sipil Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun agar kedepannya bisa menjadi pembelajaran dan masukan dalam menyusun penelitian.

Jakarta, 16 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identikasi Masalah	I-2
1.3 Rumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Kemacetan Lalu Lintas	II-1
2.2. Perlintasan	II-1
2.3. Arus Lalu Lintas (<i>Traffic Flow</i>)	II-2
2.4. Volume Lalu Lintas	II-3
2.5. Kecepatan	II-5
2.6. Kerapatan/Kepadatan.....	II-6
2.7. Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kerapatan.....	II-6
2.7.1. Hubungan Volume dan Kecepatan.....	II-8
2.7.2. Hubungan Volume dan Kerapatan	II-8
2.7.3. Hubungan Kecepatan dan Kerapatan	II-9
2.8 Metode <i>Greenshields</i>	II-10

2.9. Metode <i>Underwood</i>	II-13
2.10. Metode Gelombang Kejut (<i>shockwave</i>)	II-14
2.11. Panjang Antrian.....	II-16
2.12. Tundaan.....	II-17
2.13. Kecepatan Arus Bebas.....	II-18
2.14. Kapasitas	II-20
2.15. Derajat Kejenuhan.....	II-24
2.16. Kecepatan Tempuh.....	II-24
2.17. Tingkat Pelayanan (<i>LOS</i>)	II-26
2.18. Penelitian Terdahulu.....	II-28
2.19. <i>Research Gap</i>	II-38
2.20. Kerangka Berpikir	II-47
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Metode Penelitian	III-1
3.2. Diagram Alir Penelitian	III-2
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian	III-3
3.4. Pengumpulan Data	III-4
3.4.1. Data Primer.....	III-4
3.4.2. Data Sekunder	III-5
3.5. Analisis Data	III-5
3.5.1 Analisa Volume Arus Lalu Lintas.....	III-5
3.5.2 Analisa Kecepatan Kendaraan.....	III-5
3.5.3 Analisa Durasi Penutupan	III-5
3.5.4. Analisa Tundaan dan Panjang Antrian	III-5
3.5.5. Analisa Data Menggunakan Software Excel.....	III-6
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1. Data Hasil Penelitian.....	IV-1
4.1.1. Data Geometrik Jalan	IV-1
4.1.2. Data Jadwal KA.....	IV-4
4.1.3. Data Durasi Penutupan Palang Pintu.....	IV-7
4.1.4. Data Volume Arus Lalu Lintas.....	IV-8
4.1.5. Data Kecepatan Kendaraan	IV-10

4.2. Analisis Data.....	IV-13
4.2.1. Analisis Data Volume.....	IV-13
4.2.2. Analisis Data Kecepatan.....	IV-17
4.2.3. Analisis Data Kerapatan	IV-20
4.3. Hubungan Volume, Kecepatan dan Kerapatan Dengan Metode <i>Greenshield</i>	IV-22
4.3.1. Hubungan Antara Kecepatan dan Kerapatan.....	IV-24
4.3.2. Hubungan Antara Volume dan Kerapatan.....	IV-26
4.3.3. Hubungan Antara Volume dan Kecepatan	IV-29
4.4. Hubungan Volume, Kecepatan dan Kerapatan Dengan Metode <i>Underwood</i>	IV-31
4.4.1. Hubungan Antara Kecepatan dan Kerapatan.....	IV-32
4.4.2. Hubungan Antara Volume dan Kerapatan.....	IV-34
4.4.3. Hubungan Antara Volume dan Kecepatan	IV-36
4.5. Metode Gelombang Kejut (<i>shockwave</i>).....	IV-39
4.6. Analisis Kecepatan Arus Bebas	IV-45
4.7. Analisis Kapasitas	IV-50
4.8. Perilaku Lalu Lintas	IV-53
4.9. Tingkat Pelayanan (LOS)	IV-54
BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN.....	Lampiran -1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	II-3
Tabel 2.2. Kelas Hambatan Samping.....	II-3
Tabel 2.3. Kecepatan Arus Dasar Kendaraan ringan.....	II-19
Tabel 2.4. Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif.....	II-19
Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Hambatan samping dan Jarak Kereb Penghalang	II-20
Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota	II-20
Tabel 2.7. Nilai Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	II-21
Tabel 2.8. Nilai Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	II-22
Tabel 2.9. Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah	II-22
Tabel 2.10. Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping.	II-23
Tabel 2.11. Nilai Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota	II-23
Tabel 2.12. Nilai Tingkat Pelayanan Jalan	II-27
Tabel 2.13. Penelitian Terdahulu.....	II-28
Tabel 2.14. <i>Research Gap</i>	II-38
Tabel 4.1. Jadwal KRL Rute Stasiun Kebayoran – Pondok Ranji	IV-4
Tabel 4.2. Jadwal KRL Rute Stasiun Pondok Ranji – Kebayoran	IV-6
Tabel 4.3. Waktu Penutupan Palang Pintu Hari Rabu Pagi.....	IV-7
Tabel 4.4. Volume Kendaraan Hari Rabu Pagi Arah Utara.....	IV-8
Tabel 4.5. Volume Kendaraan Hari Rabu Siang Arah Utara.....	IV-9
Tabel 4.6. Volume Kendaraan Hari Rabu Sore Arah Utara.....	IV-9
Tabel 4.7. Data Kecepatan Kendaraan Hari Rabu Pagi Arah Utara	IV-10
Tabel 4.8. Data Kecepatan Kendaraan Hari Rabu Pagi Arah Selatan	IV-11
Tabel 4.9. Volume Kendaraan Per Jam Hari Rabu Arah Utara	IV-13
Tabel 4.10. Volume Kendaraan Per Jam Hari Sabtu Arah Utara	IV-13
Tabel 4.11. Volume Kendaraan Per Jam Hari Senin Arah Utara	IV-14

Tabel 4.12. Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	IV-15
Tabel 4.13. Volume Kendaraan (smp/jam) Hari Rabu Arah Utara	IV-16
Tabel 4.14. Volume Kendaraan (smp/jam) Hari Sabtu Arah Utara.....	IV-16
Tabel 4.15. Volume Kendaraan (smp/jam) Hari Senin Arah Utara.....	IV-16
Tabel 4.16. Kecepatan Rata- Rata Kendaraan Hari Rabu Pagi Arah Utara.....	IV-18
Tabel 4.17. Kecepatan Rata- Rata Kendaraan per Jam Hari Rabu Arah Utara	IV-19
Tabel 4.18. Kecepatan Rata- Rata Kendaraan per Jam Hari Rabu Arah Selatan	IV-20
Tabel 4.19. Nilai Kerapatan per Jam Hari Rabu arah Utara	IV-21
Tabel 4.20. Nilai Kerapatan per Jam Hari Rabu Arah Selatan	IV-21
Tabel 4.21. Rekapitulasi Volume, Kecepatan dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara	IV-23
Tabel 4.22. Hubungan Kecepatan dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Greenshield	IV-25
Tabel 4.23. Hubungan Volume dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Greenshield	IV-28
Tabel 4.24. Hubungan Volume dan Kecepatan Hari Rabu Arah Utara Metode Greenshield	IV-30
Tabel 4.25. Hubungan Kecepatan dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Underwood.....	IV-33
Tabel 4.26. Hubungan Volume dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Underwood.....	IV-35
Tabel 4.27 Hubungan Volume dan Kecepatan Hari Rabu Arah Utara Metode Underwood.....	IV-37
Tabel 4.28. Nilai Volume dan Kerapatan Pada Kondisi A, B, C dan D Pada Arah Utara Hari Rabu	IV-40
Tabel 4.29. Perhitungan Shockwave, Nilai Antrian dan Tundaan pada hari Rabu, 30 November 2022 Arah Utara.....	IV-44
Tabel 4.30. Perhitungan Shockwave, Nilai Antrian dan Tundaan pada hari Rabu, 30 November 2022 Arah Selatan.....	IV-44
Tabel 4.31. Koefisien Determinasi dari 2 Metode Perhitungan	IV-45
Tabel 4.32. Kelas Hambatan Samping.....	IV-46

Tabel 4.33. Kecepatan Arus Dasar Kendaraan ringan.....	IV-47
Tabel 4.34. Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif.....	IV-48
Tabel 4.35. Faktor Penyesuaian Hambatan samping dan Jarak Kereb Penghalang	IV-49
Tabel 4.36. Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota	IV-49
Tabel 4.37. Nilai Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	IV-50
Tabel 4.38. Nilai Faktor Penyesuaian Lebar Jalan	IV-51
Tabel 4.39. Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah	IV-51
Tabel 4.40. Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping.	IV-52
Tabel 4.41. Nilai Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota	IV-53
Tabel 4.42. Nilai Tingkat Pelayanan Jalan	IV-55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kerapatan	II-8
Gambar 2.2. Hubungan Volume dan Kecepatan	II-9
Gambar 2.3. Hubungan Volume dan Kerapatan.....	II-10
Gambar 2.4. Hubungan Kecepatan dan Kerapatan.....	II-10
Gambar 2.5. Gelombang Kejut Pada Perlintasan Sebidang Jalan dengan Jalan Rel	II-15
Gambar 2.6. Grafik Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS untuk Jalan 2/2 UD .	II-25
Gambar 2.7. Grafik Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS untuk Jalan Banyak Lajur dan Satu Arah	II-26
Gambar 2.8. Kerangka Berpikir.....	II-47
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.2. Peta Lokasi Survei	III-3
Gambar 3.3. Layout Lokasi Penelitian	III-4
Gambar 4.1. Sketsa Lokasi Penelitian	IV-2
Gambar 4.2. Lokasi Penelitian.....	IV-3
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Antara Kecepatan dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Greenshield.....	IV-25
Gambar 4.4. Grafik Hubungan Antara Volume dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Greenshield.....	IV-28
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Antara Volume dan Kecepatan Hari Rabu Arah Utara Metode Greenshield.....	IV-31
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Antara Kecepatan dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Underwood	IV-33
Gambar 4.7. Gambar 4.9 Grafik Hubungan Antara Volume dan Kerapatan Hari Rabu Arah Utara Metode Underwood	IV-36
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Antara Volume dan Kecepatan Hari Rabu Arah Utara Metode Underwood.....	IV-38
Gambar 4.9. Grafik Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS untuk Jalan 2/2 UD .	IV-54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi.....	Lampiran-1
Lampiran 2 Waktu Penutupan Palang Pintu	Lampiran-2
Lampiran 3 Data Volume Arus Lalu Lintas	Lampiran-3
Lampiran 4 Data Kecepatan Kendaraan	Lampiran-4
Lampiran 5 Data Kerapatan Kendaraan.....	Lampiran-5
Lampiran 6 Dokumentasi.....	Lampiran-6

