

SKRIPSI
ANALISIS KINERJA GERBANG TOL DAN POLA PERILAKU
PENGEMUDI

Diajukan untuk memenuhi skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa
Sistem Transportasi Jalan



Disusun Oleh :
FEBYANA DWI SALSA ABIDIN
22011042

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

SKRIPSI
ANALISIS KINERJA GERBANG TOL DAN POLA PERILAKU
PENGEMUDI

Diajukan untuk memenuhi skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa
Sistem Transportasi Jalan



Disusun Oleh :
FEBYANA DWI SALSA ABIDIN
22011042

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI
ANALISIS KINERJA GERBANG TOL DAN POLA PERILAKU PENGEMUDI
(ANALYSIS OF TOLL GATE PERFORMANCE AND DRIVER BEHAVIOR PATTERNS)

Disusun oleh:
FEBYANA DWI SALSA ABIDIN
22011042

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T.

NIP. 19850716 201902 1 001

Tanggal: 02 Juni 2026

Pembimbing 2



Frans Tohom, S.T., M.T.

NIP. 19880605 201902 1 004

Tanggal: 05 Juni 2026

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KINERJA GERBANG TOL DAN POLA PERILAKU PENGEMUDI *(ANALYSIS OF TOLL GATE PERFORMANCE AND DRIVER BEHAVIOR PATTERNS)*

Disusun oleh:

FEBYANA DWI SALSA ABIDIN

22011042

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 5 Juli 2026

Ketua Sidang

Ainun Rahmawati, S.T., M.Eng., M.Sc., M.Sc.
NIP. 19930617 2019022 002

Penguji 1

Joko Siswanto, S.Kom., M.Kom
NIP. 19880528 2019021 002

Penguji 2

Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T.
NIP. 19850716 2019021 001

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfian Baharuddin, S.SiT., M.T.
NIP. 19840923 2008121 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febyana Dwi Salsa Abidin

Nomor : 22011042

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"ANALISIS KINERJA GERBANG TOL DAN POLA PERILAKU PENGEMUDI"** adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks skripsi ini.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi mana pun. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Tegal, 5 Juni 2026

Yang menyatakan,



Febyana Dwi Salsa Abidin

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan segenap rasa syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang telah diberikan dalam setiap langkah perjalanan ini, karya sederhana ini penulis persembahkan sebagai wujud pengabdian yang tulus kepada kedua orang tua tercinta. Kepada Ayahanda Jaenal Abidin dan Ibunda Suswati yang tiada henti mencurahkan kasih sayang, doaserta pengorbanan yang tak ternilai. Semoga setiap peluh dan air mata yang telah tertumpahkan demi keberhasilan kami menjadi amal yang diridhai dan dibalas berlipat ganda oleh-Nya.

Kepada keluarga terdekat saya Ema Sinthiana Abidin dan Firman Satria Abidin yang senantiasa hadir dengan dukungan moral, semangat yang tak pernah padam, dan kepercayaan yang selalu diberikan dalam setiap kondisi, terima kasih atas segala doa yang dipanjatkan dalam senyap, atas setiap kata yang menguatkan, dan atas kehadiran yang menjadi tempat pulang di kala lelah menghampiri. Kalian adalah fondasi terkuat yang menopang setiap perjuangan penulis dalam menyelesaikan karya ini.

Terimakasih diucapkan kepada Dosen kami Bapak Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T. dan Bapak Frans Tohom, S.T., M.T., yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan. Teruntuk Dicky Wahyu, terimakasih telah menjadi teman diskusi dan pemberi semangat saat masa-masa penulisan skripsi, rekan-rekan seperjuangan "Abhipraya Sahitya 33", sahabat yang menemani hari-hari penuh perjuangan serta semua orang-orang baik yang hadir dalam setiap momen, karya ini dapat menjadi bagian dari kalian. Semoga apa yang telah dilalui menjadi kenangan indah yang abadi, dan semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah diberikan dengan hal yang jauh lebih baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang sudah memberikan nikmat iman dan islam sehingga penulis masih dapat melaksanakan aktivitas sebagaimana mestinya. Tidak lupa sholawat dan salam senantiasa kita limpahkan kepada baginda nabi besar, Nabi Muhammad SAW serta keluarga dan sahabatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul "**ANALISIS KINERJA GERBANG TOL DAN POLA PERILAKU PENGEMUDI**". Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan mampu selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Alfian Baharuddin, S.SiT., M.T., selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan.
3. Bapak Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I penyusunan skripsi.
4. Bapak Frans Tohom, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan.
6. Orang tua yang telah membesarkan serta mendidik dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Tegal, 5 Juni 2026

Febyana Dwi Salsa Abidin

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	3
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Jalan Tol	6
II.2 Gerbang Tol	6
II.3 Kinerja Gerbang Tol	7
II.3.1 Panjang Antrean	8
II.3.2 Waktu Pelayanan	8
II.3.3 Parameter Kinerja	9
II.4 Antrean	10
II.5 Jenis Kendaraan	11
II.6 Perilaku Pengemudi	12
II.7 Penelitian Relevan	14

BAB III METODE PENELITIAN.....	16
III.1 Lokasi Penelitian	16
III.2 Bagan Alir Penelitian.....	18
III.2.1 Identifikasi Masalah	18
III.2.2 Perumusan Masalah.....	19
III.2.3 Tujuan Penelitian.....	19
III.2.4 Pengumpulan Data	19
III.2.5 Analisis Data	20
III.2.6 Kesimpulan dan Saran	20
III.3 Metode Pengumpulan Data	21
III.3.1 Observasi.....	21
III.3.2 Dokumentasi	22
III.4 Metode Analisis Data	22
III.4.1 Analisis Kinerja Gerbang Tol	22
III.4.2 Analisis Perilaku Pengemudi	25
III.4.3 Deskripsi Kinerja Gerbang Tol dan Perilaku Pengemudi	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
IV.1 Analisis Kinerja Gerbang Tol	30
IV.1.1 Model Antrean M/M/1	30
IV.1.2 Tingkat Kesesuaian SPM	35
IV.2 Analisis Perilaku Pengemudi	37
IV.2.1 Proporsi <i>Lane Choice</i>	38
IV.2.2 Frekuensi <i>Lane Changing</i>	39
IV.2.3 Rasio dan Kategori Preferensi Lajur.....	41
IV.3 Deskripsi Kinerja Gerbang Tol dan Perilaku Pengemudi.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
V.1 Kesimpulan	47
V.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 <i>Lane choice (Bari, Chopde dan Dhamaniya, 2022)</i>	13
Gambar II. 2 <i>Lane changing (Liu, Hong dan Lin, 2023)</i>	14
Gambar III. 1 Gerbang Tol Krapyak 1	17
Gambar III. 2 Gerbang Tol Spondol.....	17
Gambar III. 3 Bagan Alir Penelitian.....	18
Gambar IV. 1 Tingkat Utilisasi per Gardu GT Krapyak 1	34
Gambar IV. 2 Tingkat Utilisasi per Gardu GT Spondol.....	35
Gambar IV. 3 Kecepatan Transaksi Rata-rata Gerbang Tol.....	36
Gambar IV. 4 Jumlah Antrean Maksimum per Gardu	37
Gambar IV. 5 Rasio Preferensi Lajur Golongan I GT Krapyak 1.....	41
Gambar IV. 6 Rasio Preferensi Lajur Golongan I GT Spondol	42

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Jenis Kendaraan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2007).....	12
Tabel II. 2 Penelitian Relevan.....	15
Tabel III. 1 Status Stabilitas Sistem Antrean (Chydzinski, Barczyk dan Samociuk, 2018)	24
Tabel III. 2 Standar Pelayanan Minimal (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2014)	25
Tabel III. 3 Kategori Preferensi Lajur Berdasarkan Rasio Proporsi terhadap Acuan	28
Tabel IV. 1 Volume Kendaraan per Golongan	31
Tabel IV. 2 Volume Kendaraan per Gardu GT Krpyak 1	32
Tabel IV. 3 Volume Kendaraan per Gardu GT Spondol	32
Tabel IV. 4 Rata-rata Waktu Pelayanan dan Tingkat Pelayanan per Gardu	33
Tabel IV. 5 Distribusi <i>Lane choice</i> Per Golongan GT Krpyak 1.....	38
Tabel IV. 6 Proporsi <i>Lane choice</i> per Golongan GT Spondol.....	39
Tabel IV. 7 Frekuensi <i>Lane changing</i> per Golongan GT Krpyak 1	40
Tabel IV. 8 Frekuensi <i>Lane changing</i> per Golongan GT Spondol	40
Tabel IV. 9 Rekapitulasi Kinerja dan Perilaku per Gardu GT Krpyak 1 .	43
Tabel IV. 10 Rekapitulasi Kinerja dan Perilaku per Gardu GT Spondol...	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Layout Gerbang Tol Krapyak 1	53
Lampiran 2	Layout Gerbang Tol Spondol	53
Lampiran 3	Data Lalu Lintas Gerbang Tol Krapyak 1.....	54
Lampiran 4	Data Lalu Lintas Gerbang Tol Spondol	54
Lampiran 5	Data Waktu Pelayanan Gerbang Tol Krapyak 1	55
Lampiran 6	Data Waktu Pelayanan GT Spondol	69
Lampiran 7	Panjang Antrean GT Krapyak 1.....	81
Lampiran 8	Panjang Antrean GT Spondol	82
Lampiran 9	Data <i>Lane choice & Lane changing</i> GT Krapyak 1	83
Lampiran 10	Data <i>Lane choice & Lane changing</i> GT Spondol	97
Lampiran 11	Dokumentasi <i>Lane changing</i>	108

INTISARI

Gerbang tol sebagai titik pelayanan utama pada jalan tol berperan penting dalam menjaga kelancaran arus kendaraan. Kapasitas antargardu yang tidak seragam serta perbedaan perilaku pengemudi dalam memilih lajur berpotensi menimbulkan ketidakmerataan beban pelayanan. Penelitian menganalisis kinerja gerbang dengan model antrean M/M/1 untuk memperoleh tingkat kedatangan, tingkat pelayanan, dan utilisasi setiap gardu, dinilai kesesuaiannya terhadap Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol berdasarkan kecepatan transaksi rata-rata dan jumlah antrean, sedangkan perilaku pengemudi dianalisis melalui proporsi *lane choice*, frekuensi *lane changing*, dan rasio proporsi *lane choice* terhadap acuan distribusi merata. Hasil menunjukkan seluruh gardu berada pada kondisi tidak jenuh dengan utilisasi tertinggi 0,3567, dan kedua gerbang tol memenuhi SPM dengan kecepatan transaksi rata-rata 4,74 detik per kendaraan di Gerbang Tol Krapyak 1 serta 4,58-4,65 detik per kendaraan di Gerbang Tol Srandol dengan antrean maksimum 6 kendaraan. Golongan I di Gerbang Tol Krapyak 1 tersebar hampir merata pada 4 lajur multi, sedangkan di Gerbang Tol Srandol pemilihan lajur terkonsentrasi pada salah satu dari dua lajur *single* yang berfungsi setara, frekuensi *lane changing* konsisten lebih tinggi di Gerbang Tol Srandol. Temuan tersebut menunjukkan bahwa permasalahan pada kedua gerbang tol bukan disebabkan kekurangan kapasitas, melainkan ketidakmerataan beban pelayanan antargardu yang dipengaruhi oleh jumlah pilihan lajur yang tersedia bagi pengemudi.

Kata Kunci: gerbang tol, model antrean M/M/1, *lane choice*, *lane changing*, Standar Pelayanan Minimal

ABSTRACT

Toll gates as the primary service points on toll roads, play a critical role in maintaining smooth vehicle flow. However, uneven capacity among booths and variations in driver lane-selection behavior can create imbalanced service loads. This study analyzes toll gate performance using an M/M/1 queueing model to obtain the arrival rate, service rate, and utilization of each booth, assessed for compliance with the Toll Road Minimum Service Standard (MSS) based on average transaction speed and queue length, while driver behavior is analyzed through lane choice proportion, lane changing frequency, and the ratio of lane choice proportion to an even-distribution benchmark. Results show that all booths operated under unsaturated conditions, with the highest utilization at 0.3567, and both toll gates met the MSS, with average transaction speeds of 4.74 seconds per vehicle at Krapyak 1 Toll Gate and 4.58–4.65 seconds per vehicle at Srondol Toll Gate, with a maximum queue of 6 vehicles. Class I vehicles at Krapyak 1 Toll Gate were distributed almost evenly across the four multi-lane booths, whereas at Srondol Toll Gate lane choice was concentrated on one of two functionally equivalent single-vehicle lanes; lane-changing frequency was relatively low but consistently higher at Srondol Toll Gate. These findings indicate that the issue at both toll gates is not a shortage of capacity, but rather an uneven distribution of service load among booths, driven by the number of lane alternatives available to drivers.

Keywords: *toll gate, M/M/1 queueing model, lane choice, lane changing, Minimum Service Standard*