

LAPORAN MAGANG II
ANALISIS KINERJA GERBANG TOL KARANGANYAR
PADA PERIODE NATAL DAN TAHUN BARU



Disusun oleh:

MUHAMMAD ZAKY WICAKSONO
22011047

PRODI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

LAPORAN MAGANG II

ANALISIS KINERJA GERBANG TOL KARANGANYAR PADA PERIODE NATAL DAN TAHUN BARU



Disusun oleh:

Muhammad Zaky Wicaksono

22011047

Mengetahui dan Mengesahkan

Tanggal: 23 Februari 2026

Manager Traffic Management
PT. Jasamarga Toll Road Operator
Ruas Tol Solo-Ngawi


Krisna Wahyu Kurniawan

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN MAGANG II

ANALISIS KINERJA GERBANG TOL KARANGANYAR PADA PERIODE NATAL DAN TAHUN BARU

Disusun oleh:

MUHAMMAD ZAKY WICAKSONO

22011047

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T.
NIP. 19850716 201902 1 001

Pembimbing 2



Siti Shofiah, S.Si., M.Sc.
NIP. 19890919 201902 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfan Baharuddin, S.SI.T., M.T
NIP. 19840923 200812 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG II

ANALISIS KINERJA GERBANG TOL KARANGANYAR PADA PERIODE NATAL DAN TAHUN BARU

Disusun oleh:

MUHAMMAD ZAKY WICAKSONO

22011047

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 23 Februari 2026

Penguji 1

Tanda Tangan



Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T.
NIP. 19850716 201902 1 001

Penguji 2

Tanda Tangan



Siti Shofiah, S.SI., M.Sc.
NIP. 19890919 201902 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfian Baharuddin, S.Si.T./M.T.
NIP. 19840923 200812 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

LAPORAN MAGANG II

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Zaky Wicaksono

Notar. : 22011047

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa Laporan Magang II dengan judul "**ANALISIS KINERJA GERBANG TOL KARANGANYAR PADA PERIODE NATAL DAN TAHUN BARU**" merupakan penelitian dari hasil karya pribadi. Saya menyatakan bahwa Laporan Magang II ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana terapan di perguruan tinggi manapun. Sumber sumber yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini sudah dicantumkan secara detail di daftar pustaka dan dapat diidentifikasi. Jika Laporan Magang II ini teridentifikasi sebagai karya orang lain, maka saya selaku Mahasiswa di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan siap bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Laporan Magang II ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Laporan Magang II ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Boyolali, 23 Februari 2026

Yang menyatakan



Muhammad Zaky Wicaksono
Notar. 22011047

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan magang dengan baik dan tepat waktu. Saya ingin menyampaikan apresiasi atas dukungan dan bimbingan yang selama proses penyusunan laporan magang dengan judul **"ANALISIS KINERJA GERBANG TOL KARANGANYAR PADA PERIODE NATAL DAN TAHUN BARU"**. Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. ALLAH SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan laporan magang ini hingga tuntas.
2. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan memberi nasihat ketika saya menghadapi tantangan;
3. Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T;
4. Bapak Alfa Baharudin, S.SiT., M.T. selaku Kepala Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;
5. Bapak Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T yang, selaku dosen pembimbing magang I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan magang ini;
6. Ibu Siti Shofiah, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing magang II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Para Manager PT.JSN dan rekan rekan anggota yang telah membantu, mendukung serta membimbing di ketika magang.

Penulis berharap dalam penyusunan laporan magang ini terdapat saran dan masukan yang membangun demi kesempurnaan penelitian di masa mendatang.

Boyolali, 23 Februari 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Zaky Wicaksono

Notar: 22011047

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan	2
I.3 Manfaat.....	3
I.4 Ruang Lingkup.....	3
I.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang	4
I.6 Metode Kegiatan	4
I.6.1 Bagan Alir Penelitian.....	4
I.6.2 Pengumpulan dan Analisis Data.....	5
I.6.3 Metode Analisis Kinerja Gerbang Tol Karanganyar	6
BAB II GAMBARAN UMUM.....	8
II.1 Gambaran Umum Perusahaan	8
II.1.1 Profil Umum PT. Jasamarga Solo-Ngawi	8
II.1.2 Struktur Organisasi PT. Jasamarga Solo-Ngawi	9
II.1.3 Sumber Daya Manusia.....	9
II.1.4 Tugas Pokok dan Fungsi	10
II.2 Jalan Tol	15
II.3 Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol	16

II.4 Sistem Transaksi Jalan Tol	17
II.5 Golongan Kendaraan di Jalan Tol.....	18
II.6 Ekuivalensi Mobil Penumpang.....	19
II.7 Teori Antrian	20
II.7.1 Komponen dalam Sistem Antrian	20
II.7.2 Disiplin Antrian.....	22
II.7.3 Model Antrian	22
II.8 Penelitian Relevan.....	24
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
III.1 Lokasi Penelitian	27
III.2 Geometrik Gerbang Tol Karanganyar	27
III.3 Konfigurasi Pengoperasian Gardu Periode Nataru.....	28
III.4 Volume Kendaraan Gerbang Tol Karanganyar Periode Nataru	29
III.4.1 Volume Total Gerbang Tol Karanganyar Periode Nataru.....	29
III.4.2 Volume Kendaraan Arah Masuk dan Keluar.....	29
III.4.3 Satuan Mobil Penumpang	30
III.5 Perhitungan Sampel Waktu Pelayanan Kendaraan.....	32
III.6 Data Waktu Pelayanan Kendaraan.....	32
III.6.1 Waktu Pelayanan Kendaraan Arah Masuk.....	32
III.6.2 Waktu Pelayanan Kendaraan Arah Keluar	35
III.6.3 Rata Rata Waktu Pelayanan Kendaraan.....	39
III.7 Analisis Intensitas Pelayanan Gerbang Tol Eksisting (ρ).....	39
III.7.1 Analisis Intensitas Pelayanan Arah Masuk (ρ_{masuk})	39
III.7.2 Analisis Intensitas Pelayanan Arah Keluar (ρ_{keluar})	41
III.8 Analisis Jumlah Kendaraan dalam Antrian Eksisting (Lq)	43
III.8.1 Jumlah Kendaraan dalam Antrian Arah Masuk (Lq_{masuk}).....	43
III.8.2 Jumlah Kendaraan dalam Antrian Arah Keluar (Lq_{keluar}).....	44

III.9 Analisis Waktu Tunggu Kendaraan dalam Antrian Eksisting (W_q)	45
III.9.1 Waktu Tunggu Kendaraan dalam Antrian Arah Masuk(W_{qmasuk}) ...	45
III.9.2 Waktu Tunggu Kendaraan dalam Antrian Arah Keluar ($W_{qkeluar}$) ..	46
III.10 Analisis Kinerja Penambahan Gardu Masuk.....	46
III.10.1 Skenario 1 Gardu Masuk Multi dan 2 Gardu Satelit Masuk <i>Single</i> (Skenario 1).....	46
III.10.2 Skenario 2 Gardu Masuk Multi dan 2 Gardu Satelit Masuk <i>Single</i>	51
(Skenario 2).....	51
III.11. Rangkuman Kinerja Pengoperasian Gardu Eksisting dan Skenario.....	58
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
IV.1 Kesimpulan	62
IV.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Bagan Alir Penelitian (Hasil Analisis, 2025).....	5
Gambar II.1	Peta Lokasi Ruas Jalan Tol Solo-Ngawi (PT. Jasamarga Solo-Ngawi, 2025).....	8
Gambar II.2	Struktur Organisasi PT. Jasamarga Solo-Ngawi.....	9
Gambar III.2	Lokasi Penelitian (Google Earth).....	27
Gambar III.3	Geometrik Gerbang Tol Karanganyar (PT. Jasamarga Solo-Ngawi).....	28
Gambar III.4	Konfigurasi Pengoperasian Gardu Eksisting (Hasil Observasi, 2025)	28
Gambar III.5	Pengoperasian Gardu Skenario 1.....	47
Gambar III.6	Pengoperasian Gardu Skenario 2.....	51
Gambar III.7	Grafik Perbandingan ρ pada Pengoperasian Gardu Eksisting, Skenario 1, dan 2 (Hasil Analisis, 2026)	58
Gambar III.8	Grafik Perbandingan Lq pada Pengoperasian Gardu Eksisting, Skenario 1, dan 2 (Hasil Analisis, 2026)	59
Gambar III.9	Grafik Perbandingan Wq pada Pengoperasian Gardu Eksisting, Skenario 1, dan 2 (Hasil Analisis, 2026).....	60

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 16/PRT/M/2014).....	16
Tabel II.2	Golongan Kendaraan di Jalan Tol (Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 370/KPTS/M/2007).....	18
Tabel II.3	EMP untuk JBH 4/2 (PKJI, 2023).....	19
Tabel II.4	EMP untuk JBH 6/2 (PKJI, 2023).....	19
Tabel II.5	Penelitian Relevan (Hasil Analisis, 2025).....	24
Tabel III.2	Volume Kendaraan Total Gerbang Tol Karanganyar Periode Nataru (Hasil Survey, 2025)	29
Tabel III.3	Volume Kendaraan Masuk dan Keluar Gerbang Tol Karanganyar Periode Nataru (Hasil Survey, 2025)	29
Tabel III.4	Volume Total Kendaraan Gerbang Tol Karanganyar dalam Satuan Mobil Penumpang (Hasil Analisis, 2026)	31
Tabel III.5	Volume Kendaraan Gerbang Tol Karanganyar Arah Masuk dan Keluar dalam Satuan Mobil Penumpang (Hasil Analisis, 2026)	31
Tabel III.6	Jumlah Sampel Data Waktu Pelayanan Kendaraan (Hasil Analisis, 2025)	32
Tabel III.7	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Mobil Penumpang Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025).....	32
Tabel III.8	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Bis Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025)	33
Tabel III.9	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Pick Up Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025)	33
Tabel III.10	Waktu Pelayanan Truk Kecil Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025) ...	34
Tabel III.11	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Truk 2 As Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025)	34
Tabel III.12	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Truk 3 As Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025)	34
Tabel III.13	Waktu Pelayanan Truk 4 As Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025) ...	35
Tabel III.14	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Truk 5 As Arah Masuk (Hasil Analisis, 2025)	35

Tabel III.15	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Mobil Penumpang Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025)	36
Tabel III.16	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Bis Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025)	36
Tabel III.17	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Pick Up Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025)	36
Tabel III.18	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Truk Kecil Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025)	37
Tabel III.19	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Truk 2 As Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025)	37
Tabel III.20	Distribusi Frekuensi Waktu Pelayanan Truk 3 As Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025)	38
Tabel III.21	Waktu Pelayanan Truk 4 As Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025) ...	38
Tabel III.22	Waktu Pelayanan Truk 5 As Arah Keluar (Hasil Analisis, 2025) ...	38
Tabel III.23	Rata Rata Waktu Pelayanan Kendaraan Arah Masuk dan Keluar (Hasil Analisis, 2026)	39
Tabel III.24	Volume Kendaraan Masuk per Gardu (Hasil Analisis, 2026).....	39
Tabel III.25	Jumlah Kendaraan yang Mampu Dilayani Arah Masuk/Jam ($\mu_{masuk/jam}$) Rata Rata (Hasil Analisis, 2026)	40
Tabel III.26	Volume Kendaraan Keluar per Gardu (Hasil Analisis, 2026)	41
Tabel III.27	Jumlah Kendaraan yang Mampu Dilayani Arah Keluar/Jam ($\mu_{masuk/jam}$) Rata Rata (Hasil Analisis, 2025)	42
Tabel III.28	Volume Kendaraan Masuk dalam Pengoperasian Gardu Skenario 1 (Hasil Analisis, 2025)	47
Tabel III.29	Volume Kendaraan Masuk dalam Pengoperasian Gardu Skenario 2 (Hasil Analisis, 2025)	52
Tabel III.30	Volume Kendaraan Keluar dalam Pengoperasian Gardu Skenario 2 (Hasil Analisis, 2025)	53
Tabel III.31	Rangkuman Hasil Perhitungan Kinerja Gerbang Tol Karanganyar Eksisting dan Skenario (Hasil Analisis, 2026).....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengambilan Data Waktu Pelayanan (Survey, 2025).....	67
Lampiran 2	Survey Traffic Counting Periode Nataru (Survey, 2025).....	67
Lampiran 3	Waktu Pelayanan Kendaraan Arah Masuk (Hasil Survey, 2025)...	68
Lampiran 4	Data Waktu Pelayanan Kendaraan Arah Keluar (Hasil Survey, 2025)	69
Lampiran 5	Data Traffic Counting Gardu 1 (Hasil Survey, 2025).....	70
Lampiran 6	Data Traffic Counting Gardu 3 (Hasil Survey, 2025).....	71
Lampiran 7	Data Traffic Counting Gardu 6 (Hasil Survey, 2025).....	72
Lampiran 8	Data Traffic Counting Gardu 8 (Hasil Survey, 2025).....	73
Lampiran 9	Data Traffic Counting Gardu 10 (Hasil Survey, 2025).....	74
Lampiran 10	Data Traffic Counting Gardu 12 (Hasil Survey, 2025).....	75