

LAPORAN MAGANG II
PREDIKSI VOLUME KENDARAAN DI JALAN TOL
PANDAAN - MALANG MENGGUNAKAN ALGORITMA LSTM



Disusun oleh :

Hafizan Rofiqy Ilman

22013071

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

LAPORAN MAGANG II

PREDIKSI VOLUME KENDARAAN DI JALAN TOL PANDAAN -
MALANG MENGGUNAKAN ALGORITMA LSTM



JASAMARGA
PANDAAN MALANG

Disusun Oleh :

Hafizan Rofiqy Ilman

22013071

Mengetahui dan mengesahkan

Tanggal : 27 Februari 2026

Pembimbing Lapangan

A handwritten signature in black ink is written over the PT Jasamarga Pandaan Malang logo. The signature is stylized and appears to read 'Nikko Valentin'.

Nikko Valentin

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN MAGANG II
PREDIKSI VOLUME KENDARAAN DI JALAN TOL PANDAAN -
MALANG MENGGUNAKAN ALGORITMA LSTM

Disusun Oleh :

Hafizan Rofiqy Ilman

22013071

Telah Disetujui Oleh :

Tanggal : 27 Februari 2026

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



BRASIE PRADANA S B R A, S.Pd., M.Pd

NIP. 19871209 201902 1 001



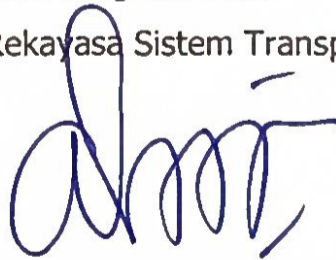
AINUN RAHMAWATI, M.Eng

NIP. 19930617 201902 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfan Baharuddin, S.Sit., M.T.

NIP. 19840923 200812 1 002

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG II
PREDIKSI VOLUME KENDARAAN DI JALAN TOL PANDAAN -
MALANG MENGGUNAKAN ALGORITMA LSTM

Disusun Oleh :

Hafizan Rofiqy Ilman

22013071

Telah diseminarkan :

Pada tanggal ~~27~~ Februari 2026

Penguji 1

BRASIE PRADANA S B R A, S.Pd., M.Pd

NIP. 19871209 201902 1 001

Penguji 2

AINUN RAHMAWATI, M.Eng

NIP. 19930617 201902 2 002

Penguji 3

Nikko Valentin

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfan Baharuddin, S.Sit., M.T.

NIP. 19840923 200812 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafizan Rofiqy Ilman

Notar : 22013071

Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa laporan magang II berjudul "**PREDIKSI VOLUME KENDARAAN DI JALAN TOL PANDAAN – MALANG MENGGUNAKAN ALGORITMA LSTM**" seluruh isi laporan magang II ini disusun berdasarkan gagasan dan hasil kerja saya secara mandiri. Setiap sumber rujukan yang digunakan dalam penelitian telah dicantumkan secara jelas dan lengkap dalam daftar pustaka serta dikutip secara tepat pada bagian naskah yang relevan. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa laporan magang II ini bukan merupakan karya asli saya, maka saya menyatakan kesediaan untuk menerima konsekuensi serta dan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Pernyataan ini saya buat secara sadar dan tanpa adanya tekanan dari pihak mana pun.

Malang, 23 Januari 2025



Hafizan Rofiqy Ilman

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Magang II saya yang berjudul "**PREDIKSI VOLUME KENDARAAN DI JALAN TOL PANDAAN – MALANG MENGGUNAKAN ALGORITMA LSTM**" dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan proposal ini banyak mengalami kendala, namun dengan berkah dari Allah melalui bantuan, bimbingan, dan Kerjasama dari berbagai pihak, kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi.

Dalam pembuatan Laporan Magang II ini, penulis menyadari bahwa laporan magang ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran masukan demi perbaikan laporan magang ini agar lebih baik lagi supaya dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Malang, 23 Januari 2025



Hafizan Rofiqy Ilman

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PENYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Manfaat	3
I.5 Ruang Lingkup	4
I.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang	5
I.7 Metode Kegiatan	5
I.7.1 Bagan Alir Penelitian	6
I.7.2 Jadwal Kegiatan Magang	7
BAB II GAMBARAN UMUM.....	9
II.1 Profil Perusahaan	9
II.2 Gambaran Umum Ruas Tol Pandaan-Malang.....	9
II.3 Sistem Klasifikasi Kendaraan	10
II.4 Gambaran Umum Data.....	11
II.4.1 Sumber Data	11
II.4.2 Periode Data	12
II.4.3 Variabel dan Struktur Data.....	12

II.4.4 Karakteristik Pola Lalu Lintas	12
II.5 Konsep Data Time Series.....	13
II.6 Metode Long Short-Term Memory (LSTM)	14
II.7 Parameter Evaluasi Model (MAE)	15
II.8 Tools yang Digunakan (Python & Google Colab).....	16
II.9 Pengujian Model.....	17
II.9.1 Non-Recursive	17
II.9.2 Recursive	17
BAB III ANALISA DAN PEMBAHASAN	23
III.1 Data Penelitian	23
III.2 <i>Preprocessing</i> Data	23
III.3 Pelatihan model LSTM.....	26
III.3.1 Parameter dan Arsitektur Model	28
III.3.2 Hasil Pelatihan.....	29
III.4 Analisis Hasil Pelatihan	32
III.4.1 Golongan I.....	33
III.4.2 Golongan II.....	33
III.4.3 Golongan III	33
III.4.4 Golongan IV.....	34
III.4.5 Golongan V	34
III.5 Prediksi Volume Kendaraan	35
III.5.1 GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan I.....	35
III.5.2 GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan II	36
III.5.3 GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan III	37
III.5.4 GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan IV.....	38
III.5.5 GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan V.....	39
III.5.6 GT Lawang Exit Golongan Kendaraan I	40

III.5.7	GT Lawang Exit Golongan Kendaraan II	41
III.5.8	GT Lawang Exit Golongan Kendaraan III	42
III.5.9	GT Lawang Exit Golongan Kendaraan IV.....	43
III.5.10	GT Lawang Exit Golongan Kendaraan V.....	44
III.5.11	GT Malang Entrance I.....	45
III.5.12	GT Malang Entrance II.....	46
III.5.13	GT Malang Entrance III	47
III.5.14	GT Malang Entrance IV.....	48
III.5.15	GT Malang Entrance V	49
III.5.16	GT Malang Exit I.....	50
III.5.17	GT Malang Exit II.....	51
III.5.18	GT Malang Exit III.....	52
III.5.19	GT Malang Exit IV	53
III.5.20	GT Malang Exit V	54
III.5.21	GT Pakis Entrance I.....	55
III.5.22	GT Pakis Entrance II	56
III.5.23	GT Pakis Entrance III	57
III.5.24	GT Pakis Entrance IV.....	58
III.5.25	GT Pakis Entrance V.....	59
III.5.26	GT Pakis Exit I.....	60
III.5.27	GT Pakis Exit II.....	61
III.5.28	GT Pakis Exit III.....	62
III.5.29	GT Pakis Exit IV	63
III.5.30	GT Pakis Exit V	64
III.5.31	GT Purwodadi Entrance I.....	65
III.5.32	GT Purwodadi Entrance II	66

III.5.33	GT Purwodadi Entrance III	67
III.5.34	GT Purwodadi Entrance IV	68
III.5.35	GT Purwodadi Entrance V	69
III.5.36	GT Purwodadi Exit I	70
III.5.37	GT Purwodadi Exit II	71
III.5.38	GT Purwodadi Exit III	72
III.5.39	GT Purwodadi Exit IV.....	73
III.5.40	GT Purwodadi Exit V.....	74
III.5.41	GT Singosari Entrance I.....	75
III.5.42	GT Singosari Entrance II	76
III.5.43	GT Singosari Entrance III.....	77
III.5.44	GT Singosari Entrance IV	78
III.5.45	GT Singosari Entrance V	79
III.5.46	GT Singosari Exit I	80
III.5.47	GT Singosari Exit II	81
III.5.48	GT Singosari Exit III	82
III.5.49	GT Singosari Exit IV	83
III.5.50	GT Singosari Exit V.....	84
III.7	Kesimpulan Prediksi.....	85
BAB IV	PENUTUP.....	86
IV.1	Kesimpulan	86
IV.2	Saran	87
Daftar Pustaka	89
Lampiran	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Diagram Penelitian.....	6
Gambar II. 1 Klasifikasi Golongan Kendaraan	9
Gambar III.1 Data Penelitian.....	23
Gambar III.2 Preprocessing Dataset	25
Gambar III.3 Data hasil preprocessing	25
Gambar III.4 Proses Training	28
Gambar III.5 File hasil penelitian	29
Gambar III.6 Data aktual dan prediksi pada golongan I	30
Gambar III.7 Data aktual dan prediksi pada golongan II	30
Gambar III.8 Data aktual dan prediksi pada golongan kendaraan III	30
Gambar III.9 Data aktual dan prediksi pada golongan kendaraan IV.....	31
Gambar III.10 Data aktual dan prediksi pada golongan kendaraan V.....	31
Gambar III.11 Pengujian Non Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan I.....	35
Gambar III.12 Pengujian Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan I	36
Gambar III.13 Pengujian Non Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan II	36
Gambar III.14 Pengujian Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan II.....	37
Gambar III.15 Pengujian Non Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan III	37
Gambar III.16 Pengujian Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan III.....	38
Gambar III.17 Pengujian Non Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan IV.....	38
Gambar III.18 Pengujian Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan IV	39
Gambar III.19 Pengujian Non Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan V.....	39
Gambar III.20 Pengujian Recursive GT Lawang Entrane Golongan Kendaraan V.....	40
Gambar III.21 Pengujian Non Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan I	40
Gambar III.22 Pengujian Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan I.....	41
Gambar III.23 Pengujian Non Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan II	41
Gambar III.24 Pengujian Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan II.....	42
Gambar III.25 Pengujian Non Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan III	42
Gambar III.26 Pengujian Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan III.....	43
Gambar III.27 Pengujian Non Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan IV.....	43
Gambar III.28 Pengujian Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan IV	44
Gambar III.29 Pengujian Non Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan V.....	44
Gambar III.30 Pengujian Recursive GT Lawang Exit Golongan Kendaraan V	45
Gambar III.31 Pengujian Non Recursive GT Malang Entrance I.....	45
Gambar III.32 Pengujian Recursive GT Malang Entrance I.....	46
Gambar III.33 Pengujian Non Recursive GT Malang Entrance II.....	46
Gambar III.34 Pengujian Recursive GT Malang Entrance II.....	47

Gambar III.35	Pengujian Non Recursive GT Malang Entrance III.....	47
Gambar III.36	Pengujian Recursive GT Malang Entrance III.....	48
Gambar III.37	Pengujian Non Recursive GT Malang Entrance IV.....	48
Gambar III.38	Pengujian Recursive GT Malang Entrance IV.....	49
Gambar III.39	Pengujian Non Recursive GT Malang Entrance V.....	49
Gambar III.40	Pengujian Recursive GT Malang Entrance V.....	50
Gambar III.41	Pengujian Non Recursive GT Malang Exit I.....	50
Gambar III.42	Pengujian Recursive GT Malang Exit I.....	51
Gambar III.43	Pengujian Non Recursive GT Malang Exit II.....	51
Gambar III.44	Pengujian Recursive GT Malang Exit II.....	52
Gambar III.45	Pengujian Non Recursive GT Malang Exit III.....	52
Gambar III.46	Pengujian Recursive GT Malang Exit III.....	53
Gambar III.47	Pengujian Non Recursive GT Malang Exit IV.....	53
Gambar III.48	Pengujian Recursive GT Malang Exit IV.....	54
Gambar III.49	Pengujian Non Recursive GT Malang Exit V.....	54
Gambar III.50	Pengujian Recursive GT Malang Exit V.....	55
Gambar III.51	Pengujian Non Recursive GT Pakis Entrance I.....	55
Gambar III.52	Pengujian Recursive GT Pakis Entrance I.....	56
Gambar III.53	Pengujian Non Recursive GT Pakis Entrance II.....	56
Gambar III.54	Pengujian Recursive GT Pakis Entrance II.....	57
Gambar III.55	Pengujian Non Recursive GT Pakis Entrance III.....	57
Gambar III.56	Pengujian Recursive GT Pakis Entrance III.....	58
Gambar III.57	Pengujian Non Recursive GT Pakis Entrance IV.....	58
Gambar III.58	Pengujian Recursive GT Pakis Entrance IV.....	59
Gambar III.59	Pengujian Non Recursive GT Pakis Entrance V.....	59
Gambar III.60	Pengujian Recursive GT Pakis Entrance V.....	60
Gambar III.61	Pengujian Non Recursive GT Pakis Exit I.....	60
Gambar III.62	Pengujian Recursive GT Pakis Exit I.....	61
Gambar III.63	Pengujian Non Recursive GT Pakis Exit II.....	61
Gambar III.64	Pengujian Recursive GT Pakis Exit II.....	62
Gambar III.65	Pengujian Non Recursive GT Pakis Exit III.....	62
Gambar III.66	Pengujian Recursive GT Pakis Exit III.....	63
Gambar III.67	Pengujian Non Recursive GT Pakis Exit IV.....	63
Gambar III.68	Pengujian Recursive GT Pakis Exit IV.....	64
Gambar III.69	Pengujian Non Recursive GT Pakis Exit V.....	64
Gambar III.70	Pengujian Recursive GT Pakis Exit V.....	65
Gambar III.71	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Entrance I.....	65

Gambar III.72	Pengujian Recursive GT Purwodadi Entrance I	66
Gambar III.73	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Entrance II	66
Gambar III.74	Pengujian Recursive GT Purwodadi Entrance II.....	67
Gambar III.75	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Entrance III.....	67
Gambar III.76	Pengujian Recursive GT Purwodadi Entrance III.....	68
Gambar III.77	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Entrance IV	68
Gambar III.78	Pengujian Recursive GT Purwodadi Entrance IV	69
Gambar III.79	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Entrance V	69
Gambar III.80	Pengujian Recursive GT Purwodadi Entrance V	70
Gambar III.81	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Exit I.....	70
Gambar III.82	Pengujian Recursive GT Purwodadi Exit I.....	71
Gambar III.83	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Exit II	71
Gambar III.84	Pengujian Recursive GT Purwodadi Exit II	72
Gambar III.85	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Exit III	72
Gambar III.86	Pengujian Recursive GT Purwodadi Exit III	73
Gambar III.87	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Exit IV.....	73
Gambar III.88	Pengujian Recursive GT Purwodadi Exit IV.....	74
Gambar III.89	Pengujian Non Recursive GT Purwodadi Exit V.....	74
Gambar III.90	Pengujian Recursive GT Purwodadi Exit V.....	75
Gambar III.91	Pengujian Non Recursive GT Singosari Entrance I	75
Gambar III.92	Pengujian Recursive GT Singosari Entrance I	76
Gambar III.93	Pengujian Non Recursive GT Singosari Entrance II.....	76
Gambar III.94	Pengujian Recursive GT Singosari Entrance II.....	77
Gambar III.95	Pengujian Recursive GT Singosari Entrance III.....	77
Gambar III.96	Pengujian Non Recursive GT Singosari Entrance III.....	78
Gambar III.97	Pengujian Non Recursive GT Singosari Entrance IV	78
Gambar III.98	Pengujian Recursive GT Singosari Entrance IV	79
Gambar III.99	Pengujian Non Recursive GT Singosari Entrance V.....	79
Gambar III.100	Pengujian Recursive GT Singosari Entrance V	80
Gambar III.101	Pengujian Non Recursive GT Singosari Exit I.....	80
Gambar III.102	Pengujian Recursive GT Singosari Exit I	81
Gambar III.103	Pengujian Non Recursive GT Singosari Exit II	81
Gambar III.104	Pengujian Recursive GT Singosari Exit II	82
Gambar III.105	Pengujian Non Recursive GT Singosari Exit III	82
Gambar III.106	Pengujian Recursive GT Singosari Exit III.....	83
Gambar III.107	Pengujian Non Recursive GT Singosari Exit IV.....	83
Gambar III.108	Pengujian Recursive GT Singosari Exit IV	84

Gambar III.109 Pengujian Non Recursive GT Singosari Exit V.....	84
Gambar III.110 Pengujian Recursive GT Singosari Exit V.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Jadwal Kegiatan Magang	8
Tabel II.1 Gerbang tol penelitian.....	10
Tabel II.2 Perbandingan Non recursive dan Recursive	18
Tabel II.3 Penelitian Relevan.....	19
Tabel III.1 Dataset setelah preprocessing	26
Tabel III.2 Report Training.....	31