

**TUGAS AKHIR**

**PREDIKSI JUMLAH KENDARAAN DI JALAN LAYANG  
MOHAMMED BIN ZAYED DENGAN *LONG-SHORT  
TERM MEMORY (LSTM)***



**HARDIAN ALKORI**

**20102153**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**TUGAS AKHIR**

**PREDIKSI JUMLAH KENDARAAN DI JALAN LAYANG  
MOHAMMED BIN ZAYED DENGAN *LONG-SHORT  
TERM MEMORY (LSTM)***

***VEHICLE COUNT PREDICTION IN MOHAMMED BIN  
ZAYED ELEVATED ROAD WITH LONG-SHORT TERM  
MEMORY (LSTM)***



**HARDIAN ALKORI**

**20102153**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS INFORMATIKA**

**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**PREDIKSI JUMLAH KENDARAAN DI JALAN LAYANG  
MOHAMMED BIN ZAYED DENGAN *LONG-SHORT TERM  
MEMORY (LSTM)***

***VEHICLE COUNT PREDICTION IN MOHAMMED BIN  
ZAYED ELEVATED ROAD WITH LONG-SHORT TERM  
MEMORY (LSTM)***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

HARDIAN ALKORI

20102153

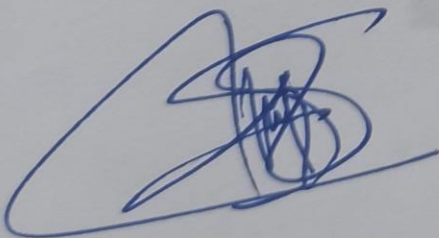
**Fakultas Informatika**

**Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

**Pada Tanggal: 11 Juni 2024**

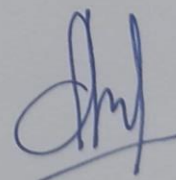
Pembimbing I,

Pembimbing II,



(YESY DIAH ROSITA, M.Kom.)

NIDN. 0705108503



(DIAN KARTIKA SARI, M.Pd.)

NIDN. 0604059303



LEMBAR PENGESAHAN

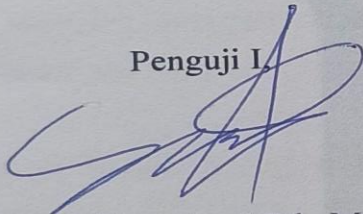
PREDIKSI JUMLAH KENDARAAN DI JALAN LAYANG  
MOHAMMED BIN ZAYED DENGAN *LONG-SHORT TERM  
MEMORY (LSTM)*

*VEHICLE COUNT PREDICTION IN MOHAMMED BIN  
ZAYED ELEVATED ROAD WITH LONG-SHORT TERM  
MEMORY (LSTM)*

Dipersiapkan dan Disusun oleh  
**Hardian Alkori**  
20102153

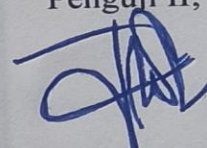
Telah Di Ujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir  
Pada tanggal 25 Juni 2024

Penguji I,



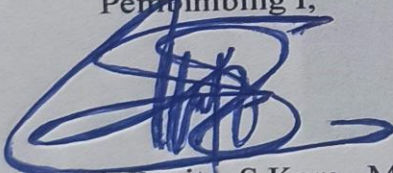
Sena Wijayanto, S.Pd., M.T  
NIDN: 0613109201

Penguji II,



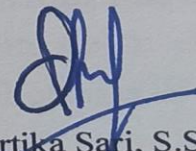
Aminatus Sa'adah, S.Si., M.Si  
NIDN: 0610079602

Pembimbing I,



Yesy Diah Rosita, S.Kom., M.Kom  
NIDN: 0705108503

Pembimbing II,



Dian Kartika Sari, S.Si., M.Pd  
NIDN: 0604059303

Dekan,



Auliyah Burhanuddin, S.Si., M.Kom  
NIK: 19820008



## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Hardian Alkori  
NIM : 20102153  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PREDIKSI JUMLAH KENDARAAN DI JALAN LAYANG MOHAMMED BIN ZAYED DENGAN *LONG-SHORT TERM MEMORY (LSTM)***

Dosen pembimbing utama : YESY DIAH ROSITA, M.Kom.  
Dosen Pembimbing Pendamping : DIAN KARTIKA SARI, M.Pd.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

**Purwokerto, 11 Januari 2024**

**Yang menyatakan,**



**(Hardian Alkori)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, serta para sahabatnya. Pembuatan tugas akhir berjudul "Prediksi Jumlah Kendaraan Di Jalan Layang Mohammed Bin Zayed Dengan *Long-short Term Memory*" dapat terselesaikan dengan baik. Dimana terselesaikannya tugas ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis akan menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Auliya Burhanuddin, M.Kom selaku Dekan Institut Teknologi Telkom Purwokerto
3. Amalia Beladinna Arifa, M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Dosen Pembimbing Yesy Diah Rosita, M.Kom dan Dian Kartika Sari, M.Pd selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan, dan memberikan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Dosen Penguji, Sena Wijayanto, S.Pd., M.T. dan Aminatus Sa'adah, S.Si., M.Si. yang telah memberikan kritik dan saran kepada peneliti.
6. Seluruh Dosen Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto atas seluruh ilmu, nasihat, dan bimbingan yang diberikan selama perkuliahan
7. Kedua orang tua saya, Bapak Nana Rudiana dan Ibu Marsodah yang senantiasa mendoakan, mencurahkan kasih sayang, perhatian, motivasi, nasihat, serta dukungan baik secara moral maupun finansial.

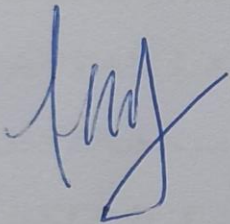


8. Erlina Sigalingging yang selalu dapat memberikan dukungan dan motivasi selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
9. Raxy Gilang, Firda Kamal, Revanza Hafiz Erianto, dan teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungannya selama ini.
10. Teman-teman “Hidup Kok Pusing” yang telah mendukung saya dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam pembuatan tugas akhir yang telah diusahakan semaksimal mungkin, dan tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki. Oleh karena itu saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini.

**Purwokerto, 10 Juni 2024**

**Yang Menyatakan**



**(Hardian Alkori)**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II</b> .....	<b>6</b>
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	6
2.2 Landasan Teori.....	14
2.2.1 <i>Time Series Forecasting</i> .....	14
2.2.2 <i>Long-Short Term Memory</i> .....	14
2.2.3 <i>Sliding Windows</i> .....	19



2.2.4	<i>Quantile Based Flooring-Capping</i> .....	19
2.2.5	<i>MinMax Scaler</i> .....	20
2.2.6	<i>Fully Connected Layer</i> .....	20
2.2.7	Fungsi Aktivasi .....	21
2.2.8	<i>Mean Squared Error</i> .....	24
2.2.9	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> .....	24
<b>BAB III.....</b>		<b>26</b>
3.1	Subjek dan Objek Penelitian .....	26
3.2	Alat dan Bahan.....	26
3.2.1	Alat.....	26
3.2.2	Bahan .....	27
3.3	Alur Penelitian .....	27
3.3.1	Identifikasi Masalah.....	28
3.3.2	Studi Literatur .....	28
3.3.3	Pengumpulan Data .....	28
3.3.4	Persiapan Data .....	29
3.3.5	Eksplorasi Data .....	29
3.3.6	<i>Preprocessing Data</i> .....	30
3.3.7	Pembangunan Model .....	33
3.3.8	Evaluasi Model .....	37
<b>BAB IV.....</b>		<b>39</b>
4.1	Hasil .....	39
4.1.1	Pengumpulan Data.....	39
4.1.2	Persiapan Data .....	40
4.1.3	Eksplorasi Data.....	40

4.1.4	Preprocessing Data .....	41
4.1.5	Pembangunan Model .....	44
4.2	Pembahasan.....	46
4.2.1	Pelatihan Model .....	46
4.2.2	Evaluasi Model .....	47
<b>BAB V</b>	.....	<b>52</b>
5.1	Kesimpulan .....	52
5.2	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Time Series Forecasting</i> harga saham Wijaya Karya[13] .....	14
Gambar 2. 2 Komponen LSTM[23].....	15
Gambar 2. 3 Contoh data .....	19
Gambar 2. 4 <i>Fully Connected Layer</i> .....	21
Gambar 2. 5 Grafik fungsi aktivasi <i>Tanh</i> [36].....	22
Gambar 2. 6 Grafik fungsi aktivasi <i>Sigmoid</i> [36] .....	23
Gambar 2. 7 Grafik fungsi Aktivasi Linear [36].....	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	28
Gambar 3. 2 Visualisasi <i>Dataset</i> Jumlah Kendaraan.....	29
Gambar 3. 3 Visualisasi <i>Dataset</i> Pasca Transposisi.....	29
Gambar 3. 4 Visualisasi <i>Boxplot</i> Jalur A.....	30
Gambar 3. 5 Visualisasi <i>Boxplot</i> Jalur B .....	30
Gambar 3. 6 Visualisasi <i>Boxplot</i> Jalur A Pasca Penanganan.....	31
Gambar 3. 7 Visualisasi <i>Boxplot</i> Jalur B Pasca Penanganan.....	31
Gambar 3. 8 Data Sebelum diterapkan <i>Sliding Windows</i> .....	32
Gambar 3. 9 Visualisasi data setelah penerapan <i>Sliding Windows</i> .....	32
Gambar 4. 1 Visualisasi <i>dataset</i> .....	39
Gambar 4. 2 Visualisasi <i>dataset</i> pasca persiapan.....	40
Gambar 4. 3 <i>Boxplot</i> Jalur A.....	41
Gambar 4. 4 <i>Boxplot</i> Jalur B.....	41
Gambar 4. 5 <i>Boxplot</i> Jalur A Pasca Penanganan.....	42
Gambar 4. 6 <i>Boxplot</i> Jalur B Pasca Penanganan .....	42
Gambar 4. 7 <i>Training Loss</i> .....	46
Gambar 4. 8 Visualisasi Pengujian Prediksi Jalur A .....	48
Gambar 4. 9 Visualisasi Pengujian Jalur B.....	49
Gambar 4. 10 Ringkasan Evaluasi .....	50
Gambar 4. 11 Validasi 31 Juli 2023.....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya.....	9
Tabel 2. 2 Acuan Penilaian MAPE[40] .....	25
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat.....	26
Tabel 3. 2 Atribut dataset.....	27
Tabel 3. 3 Skenario Arsitektur .....	34
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pelatihan .....	37
Tabel 3. 5 Acuan penilaian MAPE .....	38
Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif .....	40
Tabel 4. 2 Quantile kedua jalur.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Normalisasi.....	43
Tabel 4. 4 Hasil <i>Sliding Windows</i> .....	44
Tabel 4. 5 Data pasca <i>Sliding Windows</i> .....	44
Tabel 4. 6 Training Loss .....	47
Tabel 4. 7 Metrik Pengujian Jalur A.....	48
Tabel 4. 8 Metrik Pengujian Jalur B .....	49
Tabel 4. 9 Tabel Validasi .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi.....	61
Lampiran 2 Kode <i>Flooring Capping</i> .....	61
Lampiran 3 Kode Normalisasi .....	62
Lampiran 4 Kode <i>Sliding Windows Split Data</i> .....	62
Lampiran 5 Kode Perancangan dan Pembangunan Model .....	62
Lampiran 6 Kode Evaluasi.....	63