



**IMPLEMENTASI *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM) TERHADAP
PREDIKSI HARGA SAHAM PERUSAHAAN
SEKTOR TELEKOMUNIKASI
DI INDONESIA**

SKRIPSI

SALSABILA FAUZIAH

2110511016

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**



**IMPLEMENTASI *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM) TERHADAP
PREDIKSI HARGA SAHAM PERUSAHAAN
SEKTOR TELEKOMUNIKASI
DI INDONESIA**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

SALSABILA FAUZIAH

2110511016

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Salsabila Fauziah

NIM : 2110511016

Tanggal : 20 Juni 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 20 Juni 2025

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular postage stamp. The stamp is red and white, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'REPUBLIK INDONESIA', and 'POSTAL TEMPEL'. Below the stamp, the alphanumeric code 'BBPFCAX233664537' is printed.

Salsabila Fauziah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Fauziah

NIM : 2110511016

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non – exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

Implementasi *Long Short-Term Memory (LSTM)* Terhadap Prediksi Harga Saham Perusahaan Sektor Telekomunikasi Di Indonesia

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta
Pada tanggal: 20 Juni 2025
Yang Menyatakan



Salsabila Fauziah

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : IMPLEMENTASI *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM)
TERHADAP PREDIKSI HARGA SAHAM PERUSAHAAN SEKTOR
TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA

Nama : Salsabila Fauziah

NIM : 2110511016

Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:

I Wayan Widi Pradnyana, S.Kom, MTI.

Penguji 2:

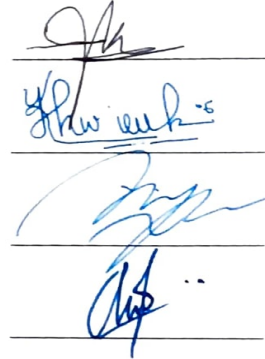
Kharisma Wiati Gusti, M.T.

Pembimbing 1:

Neny Rosmawarni, M.Kom.

Pembimbing 2:

I Wayan Rangga Pinastawa, M.Kom.



Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:

Dr. Widya Cholil, M.I.T

NIP. 221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM.

NIP. 197605082003121002



Tanggal Ujian Tugas Akhir:

2 Juni 2025

IMPLEMENTASI *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM) TERHADAP PREDIKSI HARGA SAHAM PERUSAHAAN SEKTOR TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA

Salsabila Fauziah

ABSTRAK

Saham merupakan salah satu instrumen investasi berbentuk penyertaan modal ke perusahaan oleh investor yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan dari selisih harga jual dengan harga beli atau disebut sebagai *capital gain*. Sektor telekomunikasi adalah sektor yang aktif diperjualbelikan pada pasar modal. Namun, tingkat fluktuasi dari historis harga saham serta hubungan temporal yang kompleks menyulitkan investor ketika melakukan analisis saham untuk memprediksi nilai harga saham pada waktu berikutnya. Maka, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan prediksi harga saham menggunakan pendekatan *machine learning* yaitu metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) terhadap sektor telekomunikasi. Hasil penelitian menunjukkan kinerja hasil prediksi yang baik berdasarkan metrik evaluasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan nilai di bawah 10% dan *Root Mean Square Error* (RMSE) yang rendah dibawah kisaran ratus rupiah. Penambahan indikator analisis teknikal tidak meningkatkan akurasi namun mampu dalam meningkatkan efisiensi waktu komputasi pembelajaran.

Kata Kunci: LSTM, Prediksi, Saham, Telekomunikasi

**IMPLEMENTASI *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM) TERHADAP
PREDIKSI HARGA SAHAM PERUSAHAAN SEKTOR
TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA**

Salsabila Fauziah

ABSTRACT

Stocks are one of the investment instruments in the form of capital participation in a company by investors, aimed at gaining profits from the difference between the selling and buying prices, known as capital gains. The telecommunications sector is among the actively traded sectors in the capital market. However, the high volatility in historical stock prices and the complex temporal relationships make it difficult for investors to analyze stocks and predict their future prices. Therefore, this study aims to implement stock price prediction using a machine learning approach, specifically the Long Short-Term Memory (LSTM) method, in the telecommunications sector. The results of the study indicate strong predictive performance based on evaluation metrics, with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of less than 10% and a low Root Mean Square Error (RMSE) within the range of a few hundred rupiahs. The addition of technical analysis indicators did not improve accuracy but did enhance computational learning efficiency.

Keyword: LSTM, Prediction, Stock, Telecommunication

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi *Long Short-Term Memory* (LSTM) Terhadap Prediksi Harga Saham Perusahaan Sektor Telekomunikasi Di Indonesia”. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat kelulusan dari Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, tidak akan tercapai tanpa bantuan, dukungan, dan masukan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini, antara lain:

1. Orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, serta dorongan bagi penulis untuk tetap berusaha hingga mencapai keberhasilan dalam penulisan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan kesempatan dan dukungan dalam proses akademik.
3. Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Koordinator Program Studi Informatika, yang telah memberikan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Neny Rosmawarni, M.Kom. selaku dosen pembimbing 1, yang dengan sabar memberikan masukan, saran, dan bimbingan terkait penyempurnaan skripsi.
5. Bapak I Wayan Rangga Pinastawa, M.Kom. selaku dosen pembimbing 2, yang membantu dalam proses penyempurnaan penulisan dalam skripsi ini.
6. Teman dan kerabat, yang selalu memotivasi penulis untuk tetap bersemangat dan aktif dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan.

Jakarta, Juni 2025



Salsabila Fauziah
NIM. 2110511016

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR RUMUS	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Teoritis	7
2.1.1. Saham	7
2.1.1.1. Harga Saham	7
2.1.1.2. Tren Harga Saham	8
2.1.2. Prediksi dan Analisis Saham	9
2.1.3. Analisis Teknikal dan Indikator Teknikal	9
2.1.3.1. <i>Relative Strength Indeks</i> (RSI)	10
2.1.3.2. <i>Moving Average Convergence and Divergence</i> (MACD)	10
2.1.3.3. <i>Moving Average</i> (MA)	12
2.1.4. <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM)	12
2.1.4.1. Tahapan Kerja LSTM	14
2.1.5. Normalisasi Data	18
2.1.6. Denormalisasi Data	19
2.1.7. Evaluasi Performa	19
2.1.7.1. <i>Root Mean Squared Error</i> (RMSE)	19
2.1.7.2. <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	20
2.2. Penelitian Terdahulu	21

BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Tahapan Penelitian	24
3.1.1. Kerangka Berpikir	24
3.1.2. Metode Analisis	29
3.1.2.1 Pengumpulan Data	29
3.1.2.2. Pemrosesan Awal Data	29
3.1.2.3. Penerapan Model.....	37
3.1.2.4. Evaluasi Performa Model.....	39
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	42
3.2.1. Perangkat Keras	42
3.2.2. Perangkat Lunak.....	43
3.3. Jadwal Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1. Analisis Hasil	44
4.1.1. Pengumpulan Data	44
4.1.2. <i>Pre-processing</i>	49
4.1.3. Pembagian Data	52
4.1.4. Pelatihan Model LSTM.....	55
4.1.5 Evaluasi Performa	63
4.1.6. Penerapan pada <i>Streamlit</i>	69
4.2. Hasil dan Rekomendasi.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
5.1. Kesimpulan	74
5.2. Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Penetrasi Teknologi di Indonesia	1
Gambar 1.2. Kenaikan ARPU pada Sektor Telekomunikasi	2
Gambar 2.1. Harga Saham pada <i>Candlestick</i> . Sumber: (Huang <i>et al.</i> 2024).....	8
Gambar 2.2. Indikator RSI	10
Gambar 2.3. Indikator MACD	11
Gambar 2.4. Perulangan pada RNN	12
Gambar 2.5. LSTM <i>Architecture</i>	13
Gambar 2.6. Arsitektur sel LSTM	13
Gambar 2.7. Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid</i>	14
Gambar 2.8. Fungsi Aktivasi <i>Tanh</i>	15
Gambar 2.9. Tahapan proses LSTM	15
Gambar 3.1. Kerangka Berpikir	24
Gambar 3. 2. (a) <i>Use Case</i> dan (b) Alur Pembaharuan Prediksi.....	27
Gambar 3.3. Desain Awal Perancangan Sistem	28
Gambar 3.4. Tahapan <i>Recursive Prediction</i>	29
Gambar 4.1. Visualisasi Harga Saham Harian (a) TLKM, (b) EXCL, (c) ISAT....	46
Gambar 4.2. Volume Saham (a) TLKM, (b) ISAT, (c) EXCL	47
Gambar 4.3. Potongan Kode Pengambilan Data Historis Saham	48
Gambar 4.4. Potongan Kode Pengecekan Nilai Null	49
Gambar 4.5. Ekstraksi Fitur Indikator Teknikal (a) TLKM, (b) EXCL dan (c) ISAT	50
Gambar 4.6. Normalisasi data (a) TLKM, (b) ISAT dan (c) EXCL	51
Gambar 4.7. Potongan Kode dan Hasil Normalisasi Saham TLKM	52
Gambar 4.8. Visualisasi persebaran data latih dan uji (a) TLKM, (b) ISAT, (c) EXCL	53
Gambar 4.9. <i>Time steps</i>	54
Gambar 4.10. Potongan kode penerapan time steps	54
Gambar 4.11. Potongan Kode Uji Coba Arsitektur LSTM.....	56
Gambar 4.12. <i>Learning Curve</i> TLKM 30 Units (a) MAE dan (b) MSE	57
Gambar 4.13. <i>Learning Curve Single Layers vs Multi Layers</i> ISAT.....	57
Gambar 4.14. Potongan kode evaluasi model LSTM	64
Gambar 4.15. Hasil pengujian model 1 <i>epochs</i> 300 TLKM	66
Gambar 4.16. Hasil pengujian model 1 <i>epochs</i> 200 ISAT.....	67
Gambar 4.17. Hasil pengujian model 1 <i>epochs</i> 200 EXCL	68
Gambar 4.18. Tampilan Fitur Utama pada <i>Streamlit</i>	69
Gambar 4.19. Alur Aplikasi <i>Streamlit</i>	70
Gambar 4.20. Visualisasi pada Sistem	71
Gambar 4.21. Tampilan Fitur Detail Implementasi	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pengelompokan MAPE.....	20
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1. <i>Gain</i> dan <i>Loss</i> pada 14 hari pertama TLKM	30
Tabel 3.2. <i>Gain</i> dan <i>Loss</i> pada 14 Hari Pertama ISAT.....	31
Tabel 3.3. <i>Gain</i> dan <i>Loss</i> pada 14 Hari Pertama EXCL	32
Tabel 3.4. Nilai MACD Pertama Saham TLKM, ISAT, dan EXCL	35
Tabel 3.5. Hasil <i>Min-max Scaler</i> pada Harga Penutup Saham Pertama	36
Tabel 3.6. Contoh Bobot dan Bias	37
Tabel 3.7. Contoh Hasil Prediksi Bentuk Normalisasi	40
Tabel 3.8. Contoh Nilai Perbandingan Hasil Prediksi	41
Tabel 3.9. Jadwal Penelitian.....	43
Tabel 4.1. Data Historis Harian Saham TLKM	44
Tabel 4.2. Data Historis Harian Saham ISAT.....	45
Tabel 4.3. Data Historis Harian Saham EXCL	45
Tabel 4.4. Fitur dan Target yang Digunakan	49
Tabel 4.6. Pembagian data latih dan uji	52
Tabel 4.6. Pembagian Data	54
Tabel 4.7. Kombinasi Arsitektur LSTM <i>multi layers</i>	55
Tabel 4.8. Hasil Uji Coba Kombinasi Arsitektur LSTM	58
Tabel 4.9. Kombinasi Model LSTM.....	58
Tabel 4.10. Hasil <i>Training</i> pada <i>Epochs</i> Terakhir	59
Tabel 4.11. Contoh Nilai Bobot dan Bias <i>Open</i> (Harga Pembuka)	60
Tabel 4.12. Hasil Evaluasi Metrik RMSE dan MAPE.....	65
Tabel 4.13. Selisih Nilai MAPE Terkecil Dua Pendekatan LSTM	69
Tabel 4.14. Uji Coba Waktu Pengecekan Data Baru	72

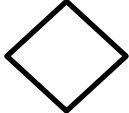
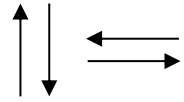
DAFTAR RUMUS

Rumus RSI (2.1)	10
Rumus <i>Relative Strength</i> (2.2)	10
Rumus <i>Average Gain</i> (2.3)	10
Rumus <i>Average Loss</i> (2.4)	10
Rumus <i>Exponential Moving Average</i> (2.5)	11
Rumus MACD (2.6)	11
Rumus Signal MACD (2.7)	12
Rumus Aktivasi <i>Sigmoid</i> (2.8)	14
Rumus Aktivasi <i>Tanh</i> (2.9)	15
Rumus <i>Forget Gate</i> (2.10)	16
Rumus <i>Input Gate</i> (2.11)	16
Rumus <i>Candidate Gate</i> (2.12)	17
Rumus <i>Cell State Memory</i> (2.13)	17
Rumus <i>Output Cell</i> (2.14)	17
Rumus <i>Dense Layers</i> (2.15)	18
Rumus Normalisasi (2.16)	18
Rumus Denormalisasi (2.17)	19
Rumus RMSE (2.18)	19
Rumus MAPE(2.19)	20

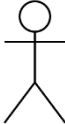
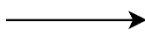
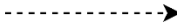
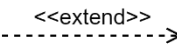
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sampel Saham TLKM	79
Lampiran 2. Data Sampel Saham ISAT	80
Lampiran 3. Data Sampel Saham EXCL	81
Lampiran 4. Hasil <i>Learning Curve</i> kombinasi Arsitektur LSTM - TLKM	82
Lampiran 5. Hasil <i>Learning Curve</i> kombinasi Arsitektur LSTM - ISAT	83
Lampiran 6. Hasil <i>Learning Curve</i> kombinasi Arsitektur LSTM - EXCL	83
Lampiran 7. Hasil Percobaan Kombinasi Arsitektur LSTM.....	84
Lampiran 8. Dokumentasi Eksperimen <i>Epochs</i> 100 pada Training LSTM - TLKM	87
Lampiran 9. Dokumentasi Eksperimen <i>Epochs</i> 100 pada Training LSTM - ISAT	88
Lampiran 10. Dokumentasi Eksperimen <i>Epochs</i> 100 pada Training LSTM - EXCL	89
Lampiran 11. Tampilan Keseluruhan Fitur Prediksi pada Streamlit.....	90
Lampiran 12. Tampilan Keseluruhan Fitur Detail Implementasi pada Streamlit .	91
Lampiran 13. Rate Limit Yahoo Finance pada 20 Detik Jeda Waktu	92
Lampiran 14. Indeks LQ45 Periode 1 Agustus s.d. 31 Oktober 2024	93
Lampiran 15. Hasil Pengecekan Turnitin.....	95

DAFTAR SIMBOL
Simbol 1. *Flowchart*

No.	Simbol	Nama Simbol	Fungsi
1.		Terminator	Kondisi awal atau akhir dalam suatu proses.
2.		<i>Process</i>	Menunjukkan langkah yang diterapkan oleh sistem untuk menjalankan suatu proses.
3.		<i>Decision</i>	Titik pengambilan keputusan, terjadi percabangan proses berdasarkan kondisi hasil berupa "ya" atau "tidak."
4.		<i>Flow</i>	Menghubungkan dan memberikan arah proses antar simbol dalam sebuah diagram.

Simbol 2. *Use Case Diagram*

No	Simbol	Nama Simbol	Arti
1.		Aktor	Menjelaskan peran dari seorang, sistem, atau perangkat yang dapat berinteraksi terhadap <i>use case</i> .
2.		<i>Use Case</i>	Sebuah fungsi atau <i>service</i> yang diberikan dari sistem untuk aktor.
3.		<i>Association</i>	Menggambarkan sebuah hubungan atau tidak berhubungan sama sekali dengan suatu entitas lain.
4.		Generalisasi	Menjelaskan hubungan sebuah pewarisan antara aktor atau suatu <i>use case</i> .
5.		<i>Extend</i>	Penambahan fungsionalitas tambahan pada suatu <i>use case</i> dengan diberikan syarat tertentu.