

PERBANDINGAN KINERJA MODEL *MULTIVARIATE* LSTM DALAM MEMPREDIKSI HARGA SAHAM TAMBANG DI INDONESIA

MAULANA TATA ALDENA



**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Kinerja Model *Multivariate* LSTM dalam Memprediksi Harga Saham Tambang di Indonesia” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Maulana Tata Aldena
G5402221071

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MAULANA TATA ALDENA. Perbandingan Kinerja Model *Multivariate LSTM* dalam Memprediksi Harga Saham Tambang di Indonesia. Dibimbing oleh RETNO BUDIARTI, dan NGAKAN KOMANG KUTHA ARDANA.

Fluktuasi harga saham sektor pertambangan periode 2020-2025 menjadi tantangan dalam prediksi standar. Penelitian ini mengevaluasi kinerja model *multivariate Long Short-Term Memory (LSTM)* dalam memprediksi harga harian saham ADRO, ANTM, dan MDKA. Hasil menunjukkan model LSTM mampu menjelaskan lebih dari 89% varians data pada ADRO dan MDKA, dengan MDKA mendemonstrasikan performa paling optimal dan konsisten ($R^2 > 0.93$, $MSE < 0.00041$). Meskipun volatilitas tinggi pada saham ANTM memengaruhi akurasi, model tetap mampu memberikan hasil memadai pada harga penutupan dengan nilai R^2 sebesar 0.85681. Uji Friedman mengonfirmasi adanya perbedaan performa prediksi antar saham pada variabel harga pembukaan, sementara variabel harga penutupan cenderung stabil. Secara keseluruhan, model LSTM pada data saham MDKA terbukti sebagai metode peramalan yang paling konsisten dibandingkan sampel lainnya.

Kata kunci: harga saham, LSTM, *machine learning*, *multivariate*, pertambangan, prediksi.

ABSTRACT

MAULANA TATA ALDENA. Performance Comparison of Multivariate LSTM Model in Predicting Indonesian Mining Stock Prices. Supervised by RETNO BUDIARTI and NGAKAN KOMANG KUTHA ARDANA.

The fluctuation of stock prices in the mining sector from 2020-2025 poses a challenge for standard prediction methods. This study evaluates the performance of the multivariate Long Short-Term Memory (LSTM) model in predicting daily stock prices for ADRO, ANTM, and MDKA. Results show that the LSTM model is capable of explaining more than 89% of the data variance for ADRO and MDKA, with MDKA demonstrating the most optimal and consistent performance ($R^2 > 0.93$, $MSE < 0.00041$). Although high volatility in ANTM stock affects accuracy, the model remains capable of providing adequate results for closing prices with an R^2 value of 0.85681. Friedman tests confirm the existence of differences in prediction performance among stocks for the opening price variable, while the closing price variable tends to be stable. Overall, the LSTM model on MDKA stock data is proven to be the most consistent forecasting method compared to the other samples.

Keywords: stock price, LSTM, machine learning, multivariate, mining, prediction.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PERBANDINGAN KINERJA MODEL *MULTIVARIATE* LSTM DALAM MEMPREDIKSI HARGA SAHAM TAMBANG DI INDONESIA

MAULANA TATA ALDENA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Aktuaria

**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Fendy Septianto, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Model *Multivariate* LSTM dalam
Memprediksi Harga Saham Tambang di Indonesia

Nama : Maulana Tata Aldena

NIM : G5402221071

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.

Pembimbing 2:

Ir. Ngakan Komang Kutha Ardana, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

NIP 196512181990021001

Tanggal Ujian:
25 Mei 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, karena atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya ilmiah ini dengan baik. Skripsi dengan judul “Perbandingan Kinerja Model *Multivariate* LSTM dalam Memprediksi Harga Saham Tambang di Indonesia” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi sarjana.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Endang Abdul Naser dan Ibu Dede Friska tercinta, selaku orang tua penulis. Terima kasih tak terhingga atas segala doa yang tulus, kasih sayang, dukungan moral maupun materiil, serta semangat yang selalu diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan ini.
2. Ibu Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Ngakan Komang Kutha Ardana, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih atas waktu, kesabaran, serta ilmu berharga yang telah diberikan dalam membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari awal penyusunan hingga selesainya karya ilmiah ini.
3. Seluruh Dosen dan Staf Tenaga Kependidikan Departemen Matematika dan Aktuaria IPB yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan serta bantuan administrasi selama penulis menempuh masa perkuliahan.
4. Keluarga besar Duta IPB University Batch X. Terima kasih telah menjadi *support system* terbaik, teman bertukar cerita, dan rekan yang senantiasa saling menguatkan selama proses penyelesaian skripsi ini.
5. Teman-teman *Brotherhood* dan Warfom selaku sahabat penulis yang senantiasa mendukung dan membersamai penulis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian studi.
6. Keluarga besar IPB *Finance Club*, ASSA, 180DC serta seluruh mahasiswa Departemen Matematika dan Aktuaria angkatan 59. Terima kasih atas kebersamaan, pengalaman organisasi, dan lingkungan belajar yang suportif selama ini.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa dan dukungan dalam berbagai bentuk.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Maulana Tata Aldena

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Investasi, Investor, dan Saham	3
2.2 Sektor Tambang	3
2.3 Pasar Modal dan Faktor yang Mempengaruhi Harga Saham	4
2.4 <i>Machine Learning</i>	4
2.5 <i>Deep Learning</i>	5
2.6 Model <i>Long Short-Term Memory</i>	6
2.7 Evaluasi Kinerja Model	6
2.8 Uji Friedman dan Uji <i>Post-Hoc</i> Nemenyi	8
III METODE	9
3.1 Data	9
3.2 Tahapan Penelitian	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Pengumpulan Data	11
4.2 <i>Preprocessing</i> Data	12
4.3 Persiapan Dataset	12
4.4 Pemodelan LSTM	14
4.5 Model <i>Training</i>	15
4.6 <i>Forecasting</i>	18
4.7 Evaluasi Kinerja Model	23
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	36



DAFTAR TABEL

1	Kriteria RMSE	7
2	Harga saham ADRO	11
3	Harga saham ANTM	11
4	Harga saham MDKA	12
5	Pembagian data latih dan data uji	13
6	Harga aktual dan harga prediksi saham ADRO	18
7	Harga aktual dan harga prediksi saham ANTM	19
8	Harga aktual dan harga prediksi saham MDKA	19
9	Perbandingan kinerja model	24
10	Hasil uji Friedman	25
11	Hasil uji lanjut <i>post-hoc</i> Nemenyi	25

DAFTAR GAMBAR

1	Proses ekstraksi fitur dan pembelajaran pada <i>machine learning</i> standar	5
2	Proses ekstraksi fitur dan pembelajaran pada <i>deep learning</i>	5
3	Diagram alir penelitian	10
4	Grafik harga aktual saham ADRO dengan rentang 0 sampai 1	13
5	Grafik harga aktual saham ANTM dengan rentang 0 sampai 1	14
6	Grafik harga aktual saham MDKA dengan rentang 0 sampai 1	14
7	Arsitektur model LSTM untuk peramalan data sekuensial	15
8	Grafik <i>model loss</i> untuk saham ADRO	16
9	Grafik <i>model loss</i> untuk saham ANTM	16
10	Grafik <i>model loss</i> untuk saham MDKA	17
11	Grafik harga aktual dan prediksi saham ADRO (<i>open price</i>)	20
12	Grafik harga aktual dan prediksi saham ADRO (<i>close price</i>)	20
13	Grafik harga aktual dan prediksi saham ANTM (<i>open price</i>)	21
14	Grafik harga aktual dan prediksi saham ANTM (<i>close price</i>)	21
15	Grafik harga aktual dan prediksi saham MDKA (<i>open price</i>)	22
16	Grafik harga aktual dan prediksi saham MDKA (<i>close price</i>)	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Sampel data harga aktual saham ADRO (1208 data)	30
2	Sampel data harga aktual saham ANTM (1208 data)	31
3	Sampel data harga aktual saham MDKA (1208 data)	32
4	19 data awal dan 19 data akhir dari total 242 data uji harga aktual serta harga prediksi pada saham ADRO	33
5	19 data awal dan 19 data akhir dari total 242 data uji harga aktual serta harga prediksi pada saham ANTM	34
6	19 data awal dan 19 data akhir dari total 242 data uji harga aktual serta harga prediksi pada saham MDKA	35