

**PERAMALAN HARGA SAHAM PT BUKIT ASAM TBK
MENGUNAKAN *LONG SHORT TERM MEMORY*
DENGAN *ADAPTIVE MOMENT ESTIMATION***



**DELA MELIZA
NIM 22337056**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**PERAMALAN HARGA SAHAM PT BUKIT ASAM TBK
MENGUNAKAN *LONG SHORT TERM MEMORY*
DENGAN *ADAPTIVE MOMENT ESTIMATION***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Statistika*



**Oleh
DELA MELIZA
NIM 22337056**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PERAMALAN HARGA SAHAM PT BUKIT ASAM TBK MENGUNAKAN *LONG SHORT TERM MEMORY* DENGAN *ADAPTIVE MOMENT ESTIMATION*

Nama : Dela Meliza
NIM : 22337056
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui:
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si.
NIP. 198402232010122005

Padang, 12 Mei 2026
Disetujui Oleh:
Pembimbing



Zilrahmi, S.Pd., M.Si.
NIP. 198911062019032009

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Dela Meliza
NIM : 22337056
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

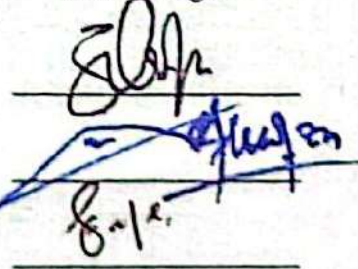
PERAMALAN HARGA SAHAM PT BUKIT ASAM TBK MENGUNAKAN *LONG SHORT TERM MEMORY* DENGAN *ADAPTIVE MOMENT ESTIMATION*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Mei 2026

Tim Penguji	Nama
Ketua	: Zilrahmi, S.pd., M.Si.
Anggota	: Dr. Syafriandi, M.Si.
Anggota	: Fenni Kurnia Mutiya, M.Stat.

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dela Meliza
NIM : 22337056
Program Studi : SI Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "**Peramalan Harga Saham PT Bukit Asam Tbk Menggunakan *Long Short Term Memory* Dengan *Adaptive Moment Estimation***" Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di Masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah

Diketahui Oleh,
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si
NIP. 198402232010122005

Padang, 12 Mei 2026
Saya yang menyatakan,



Dela Meliza
NIM. 22337056

Peramalan Harga Saham PT Bukit Asam Tbk Menggunakan *Long Short Term Memory* Dengan *Adaptive Moment Estimation*

Dela Meliza

ABSTRAK

Peramalan harga saham penting dilakukan untuk membantu investor dalam mengambil keputusan investasi dan mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi harga saham. Salah satu saham yang aktif diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia adalah saham PT Bukit Asam Tbk (PTBA) yang memiliki pergerakan harga fluktuatif. Penelitian ini bertujuan mengetahui akurasi implementasi metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan *Adaptive Moment Estimation* (Adam) dalam meramalkan harga saham PTBA serta memprediksi harga saham periode Mei–Juni 2026.

Metode yang digunakan adalah *Long Short-Term Memory* (LSTM) yang dioptimasi menggunakan *Adam Optimizer* untuk meningkatkan stabilitas dan mempercepat konvergensi model. Data penelitian berupa harga penutupan harian saham PTBA periode Januari 2021 hingga April 2026 sebanyak 1.277 data yang diperoleh dari *Investing.com*. Tahapan penelitian meliputi *preprocessing data*, normalisasi menggunakan *Min-Max Normalization*, pembagian data *training* dan *testing* dengan rasio 80:20, serta evaluasi model menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM dengan *Adam Optimizer* memberikan performa peramalan yang baik dengan nilai MAPE sebesar 1,6% dan tingkat akurasi 98,4% pada parameter optimal *neuron 32*, *batch size 16*, dan *epoch 100*. Hasil peramalan menunjukkan harga saham PTBA periode Mei–Juni 2026 cenderung fluktuatif namun relatif stabil. Metode ini dapat digunakan sebagai alternatif peramalan harga saham untuk mendukung pengambilan keputusan investasi.

Kata Kunci: Peramalan, Saham PTBA, *Long Short-Term Memory* (LSTM), *Adam Optimizer*, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Forecasting the Stock Price of PT Bukit Asam Tbk Using Long Short-Term Memory with Adaptive Moment Estimation

Dela Meliza

ABSTRACT

Stock price forecasting is essential to help investors make investment decisions and mitigate the risk of losses due to stock price fluctuations. One of the actively traded stocks on the Indonesia Stock Exchange is PT Bukit Asam Tbk (PTBA), which exhibits volatile price movements. This study aims to determine the accuracy of implementing the Long Short-Term Memory (LSTM) method with Adaptive Moment Estimation (Adam) in forecasting PTBA stock prices and predicting stock prices for the May–June 2026 period.

The method used is Long Short-Term Memory (LSTM), optimized using the Adam Optimizer to improve stability and accelerate model convergence. The research data consists of daily closing prices of PTBA shares from January 2021 to April 2026, totaling 1,277 data points obtained from Investing.com. The research stages include data preprocessing, normalization using Min-Max Normalization, splitting the data into training and testing sets with an 80:20 ratio, and model evaluation using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

The results of the study show that the LSTM model with the Adam optimizer delivers good forecasting performance, with a MAPE of 1.6% and an accuracy rate of 98.4% at optimal parameters of 32 neurons, a batch size of 16, and 100 epochs. The forecast results indicate that PTBA's stock price for the May–June 2026 period is likely to be volatile but relatively stable. This method can be used as an alternative for stock price forecasting to support investment decision-making.

Keywords: Forecasting, PTBA Stock, Long Short-Term Memory (LSTM), Adam Optimizer, Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peramalan Harga Saham PT Bukit Asam Tbk Menggunakan *Long Short Term Memory* Dengan *Adaptive Moment Estimation*”. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Statistika, Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Ibu Zilrahmi, S.Pd., M.Si, Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Syafriandi, M.Si dan Ibu Fenni Kurnia Mutiya, M.Stat Dosen Pembahas yang banyak memberikan masukan dan arahan demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Yenni Kurniawati S.Si., M.Si, Ketua Departemen dan Koordinator Program Studi Statistika (S1), Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
4. Bapak/Ibu Dosen dan Tenaga Kependidikan Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

5. Teristimewa kepada Ayahanda Arsamsyah dan Ibunda Marliati. Terima kasih atas doa yang tiada henti, dukungan, semangat, pengorbanan yang telah diberikan, serta kasih sayang yang tak terhingga.
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi, selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan masukan dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan dan peningkatan kualitas di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Padang, 12 Mei 2026

Penulis

Dela Meliza

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah	7
D. Tujuan Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KERANGKA TEORITIS	9
A. Saham PT Bukit Asam	9
B. Peramalan dan <i>Time Series</i>	11
C. Data Mining.....	12
D. <i>Deep Learning</i>	14
E. <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN)	16
F. <i>Long Short Term Memory</i>	16
G. Fungsi Aktivasi.....	21
H. <i>Adaptive Moment Estimation</i> (Adam).....	23
I. Parameter LSTM	26
J. Denormalisasi Data	27
K. Evaluasi Model.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	30
B. Jenis dan Sumber Data	30
C. Variabel Penelitian dan Struktur Data	30

D. Teknik Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Deskripsi Data	34
B. Analisis Data	34
C. Pembahasan	50
BAB V PENUTUP	52
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kategori Nilai MAPE	29
2. Struktur data	30
3. Statistik Deskriptif Data Harga Saham Harian PTBA.....	34
4. Hasil Kombinasi Parameter	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Harga Saham PTBA Januari 2021-April 2026	3
2. Arsitektur Jaringan LSTM.....	17
3. Grafik Fungsi Aktivasi Sigmoid.....	22
4. Grafik Fungsi Aktivasi Tanh	23
5. Diagram Alir Penelitian.....	33
6. Perbandingan Hasil Peramalan dengan Aktual	49
7. Hasil Prediksi Harga Saham PTBA.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Harga Saham Periode Januari 2021-April 2026	57
2. Normalisasi Data	59
3. <i>Syntaks Python</i>	61
4. <i>Output Python</i>	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era globalisasi dan digitalisasi telah mendorong investasi saham berkembang menjadi salah satu instrumen keuangan yang paling diminati oleh masyarakat dunia. Hal ini didukung oleh kemudahan akses informasi *real-time* serta ketersediaan *platform* perdagangan berbasis digital yang memungkinkan partisipasi investor secara lebih luas dan efisien (Otoritas Jasa Keuangan, 2023). Fenomena tersebut juga terlihat jelas di Indonesia, khususnya pada generasi muda yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam kepemilikan rekening efek seiring berkembangnya literasi keuangan dan kemudahan teknologi investasi (KSEI, 2023). Meskipun sering dipersepsikan sebagai kelompok konsumtif dan kurang bijak dalam mengelola keuangan, berbagai studi menunjukkan bahwa generasi muda mulai membangun kesadaran finansial jangka panjang melalui investasi (Lusardi & Mitchell, 2014). Indikasi peningkatan tersebut diperkuat oleh Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) sebagai otoritas penyedia informasi pasar modal.

PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) berperan sebagai Lembaga Penyimpanan dan Penyelesaian (LPP) di Pasar Modal Indonesia yang menyediakan layanan jasa kustodian sentral dan penyelesaian transaksi efek yang teratur, wajar, dan efisien, sesuai amanat Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal (KSEI, 2016). Pada akhir tahun 2023, KSEI mencatat minat investasi masyarakat generasi muda sangat besar di pasar modal mencapai angka 57% (Aprilia, 2023). Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan jumlah investor di

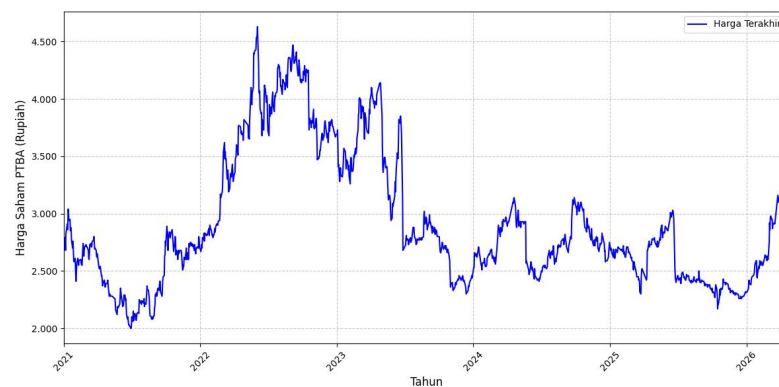
Pasar Modal yang meningkat secara signifikan, dari 3 juta investor pada tahun 2020 menjadi 11,5 juta investor pada tahun 2023 (Aprilia, 2023).

Pertumbuhan jumlah investor tersebut tidak hanya mencerminkan minat masyarakat yang semakin tinggi terhadap instrumen pasar modal, tetapi juga menegaskan peran penting investasi saham dalam struktur perekonomian nasional. Kontribusi investasi saham terhadap pembentukan modal domestik bruto menunjukkan bahwa pasar modal yang efisien berfungsi sebagai sarana mobilisasi dana yang mampu menarik investasi, baik domestik maupun asing sehingga memperkuat stabilitas dan kinerja perekonomian Indonesia secara keseluruhan (Jogiyanto, 2010). Dalam konteks tersebut, PT Bukit Asam Tbk (PTBA) menjadi salah satu perusahaan yang menarik perhatian investor karena merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di sektor energi yang memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan energi nasional.

PTBA dikenal sebagai perusahaan batubara terkemuka dengan fundamental kuat, pangsa pasar domestik yang stabil, dan rekam jejak profitabilitas yang solid, tercermin dari laba bersih Rp 4,5 triliun pada 2022 (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2023). Saham PTBA juga tergolong aktif diperdagangkan di pasar modal, sehingga mencerminkan tingginya minat dan kepercayaan investor terhadap kinerja serta prospek perusahaan. Karakteristik tersebut menempatkan saham PTBA sebagai opsi investasi strategis bagi investor yang mencari eksposur sektor energi di tengah dinamika global.

Sebagai perusahaan tambang batubara yang sahamnya banyak diminati investor, pergerakan harga saham PTBA menjadi indikator penting dalam menganalisis respons pasar terhadap dinamika sektor energi, perubahan kebijakan

pemerintah, serta fluktuasi harga komoditas global. Pemahaman terhadap pola historis harga saham PTBA diperlukan untuk mengidentifikasi volatilitas, kecenderungan tren, dan potensi risiko yang dapat memengaruhi keputusan investasi. Selain itu, analisis tren harga saham juga menjadi landasan awal dalam membangun model prediksi berbasis data deret waktu, sehingga visualisasi pergerakan harga saham PTBA selama beberapa tahun terakhir menjadi langkah penting untuk memberikan gambaran empiris. Oleh karena itu, grafik pergerakan harga saham PTBA dari Januari 2021 hingga Oktober 2025 disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Harga Saham PTBA Januari 2021-April 2026

Sumber : *investing.com*

Gambar 1 menunjukkan tren historis harga saham PTBA selama periode tahun 2021 hingga 2026, berdasarkan harga penutupan (*closing price*) harian yang digambarkan dengan garis berwarna biru, menunjukkan pergerakan harga saham PTBA mengalami perubahan yang cukup signifikan. Pada awal tahun 2021 berada sekitar 2.800 rupiah lalu turun hingga mendekati 2.000 rupiah. Selanjutnya, sepanjang 2022 harga meningkat tajam hingga mencapai lebih dari 4.500 rupiah. Memasuki 2023, harga mulai menurun dan terus berfluktuasi hingga berada di kisaran 2.400–3.000 rupiah pada 2024–2025. Menjelang 2026, harga kembali

mengalami kenaikan hingga mendekati 3.100 rupiah. Secara umum, terjadi kenaikan kuat di awal periode, diikuti penurunan dan pergerakan naik turun yang lebih stabil, lalu mulai meningkat kembali di akhir periode.

Tujuan investor menginvestasikan sahamnya di suatu perusahaan adalah untuk memperoleh keuntungan. Namun, untuk mengurangi risiko kerugian saat menanamkan modal, sebagai investor maupun pihak perusahaan yang menawarkan saham dapat melakukan peramalan harga saham pada periode selanjutnya. Disisi lain keuntungan dalam melakukan peramalan harga saham dapat menentukan kapan waktu terbaik untuk melakukan jual beli saham.

Peramalan merupakan proses memprediksi suatu kejadian dimasa depan dengan melibatkan data historis kemudian dilakukan ramalan untuk masa mendatang (Wiranda & Sadikin, 2019). Perlunya dilakukan peramalan untuk mengurangi ketidakpastian serta membantu pengambilan keputusan yang lebih tepat. Peramalan berkaitan dengan analisis *time series*, karena salah satu fungsi analisis *time series* melakukan peramalan terhadap masa depan berdasarkan pola dan tren yang terlihat pada data masa lalu.

Time series adalah himpunan observasi data yang terurut dalam waktu. *Time series* merupakan peramalan kuantitatif untuk menentukan pola data pada masa lampau yang dikumpulkan berdasarkan urutan waktu (Hanke & Wichern, 2014).

Dalam melakukan analisis *time series* terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, diantaranya yaitu metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) atau model *Box-Jenkins*. Metode-metode ini memerlukan data yang memenuhi sejumlah asumsi untuk memberikan hasil yang akurat. ARIMA

mengasumsikan bahwa data *time series* stasioner, yang berarti pola dari data tersebut tidak berubah seiring waktu.

Dalam peramalan jangka pendek ARIMA menunjukkan kinerja yang baik, namun performanya menurun pada peramalan jangka panjang (Kontopoulou dkk., 2023). Jika menggunakan metode analisis statistik seperti ARIMA, data *time series* harga saham tidak dapat memenuhi asumsi-asumsinya. Salah satunya karena data harga saham umumnya tidak bersifat stasioner, karena rata-rata dan varians berubah seiring waktu. Tidak hanya data *time series* pada harga saham saja, ada juga beberapa data *time series* lainnya yang tidak dapat memenuhi asumsi dari metode-metode tersebut. Maka dengan berkembangnya teknologi, terdapat metode dengan analisis *time series* berbasis *deep learning* yang tidak memerlukan asumsi dan dapat mengatasi jumlah data yang besar dan ramalan jangka panjang, yaitu *Long Short Term Memory* (LSTM).

LSTM adalah metode *deep learning* yang merupakan bagian dari Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang digunakan untuk menganalisis informasi dalam bentuk video, teks, suara, dan data deret waktu (*time series*). LSTM, sebagai varian dari *Recurrent Neural Network* (RNN), mampu mempelajari dependensi temporal jangka panjang dan mengatasi masalah *vanishing gradient* yang umum terjadi pada RNN konvensional (Hochreiter & Schmidhuber, 1997). Kesulitan yang dihadapi RNN ialah tidak dapat mengingat dan menyimpan informasi yang panjang dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, LSTM dikembangkan dengan menambah *memory cell*.

Adanya *memory cell*, LSTM dapat mempertahankan informasi jangka panjang serta menangkap pola *non-linear* pada data *time series* (Hochreiter &

Schmidhuber, 1997). Kemampuan ini membuat LSTM efektif digunakan dalam peramalan data ekonomi dan finansial, bahkan dalam beberapa studi menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan model tradisional seperti ARIMA (Namin & Namin, 2018). Dengan demikian, LSTM relevan untuk diterapkan pada peramalan harga saham PTBA dalam beberapa periode ke depan, membantu investor dan perusahaan dalam mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan analisis data yang lebih akurat.

Selain struktur model, proses optimasi juga memegang peranan penting dalam peningkatan kinerja algoritma pembelajaran. Salah satu algoritma optimasi yang paling banyak digunakan saat ini adalah Adam (*Adaptive Moment Estimation*) yang dikembangkan oleh Kingma dan Ba (2014). Adam menggabungkan keunggulan dari metode momentum dan RMSProp dengan melakukan penyesuaian adaptif terhadap laju pembelajaran berdasarkan rata-rata momen pertama dan kedua dari *gradient*. Pendekatan ini memungkinkan model untuk mencapai konvergensi lebih cepat dan stabil, terutama pada data *non-stasioner* seperti harga saham yang sering berubah secara dinamis.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara LSTM dan algoritma optimasi Adam mampu meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan. Zhang dkk., (2021) melaporkan bahwa model LSTM dengan optimasi Adam dapat menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah dibandingkan metode ARIMA. Demikian pula, penelitian oleh Ncume dkk., (2022) menunjukkan bahwa model berbasis *deep learning* mampu memberikan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode tradisional dalam peramalan volatilitas pasar keuangan. Selain itu, kombinasi *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk

peramalan volatilitas terbukti dapat meningkatkan kinerja prediksi, sehingga menegaskan keunggulan pendekatan *deep learning* dalam menangkap pola kompleks dan dinamika *non-linear* pada data pasar keuangan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian menggunakan data *time series* harga saham PTBA dengan variabel *close* (terakhir/penutup) sebagai data untuk informasi peramalan periode selanjutnya. *Close* merupakan harga saham pada saat semua perdagangan di bursa saham berakhir. Penelitian ini difokuskan pada penerapan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan optimasi Adam untuk peramalan harga saham PT Bukit Asam Tbk dari bulan April hingga Juni 2026, dengan judul **“Peramalan Harga Saham PT Bukit Asam Tbk Menggunakan *Long Short Term Memory* dengan *Adaptive Moment Estimation*”**.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder harga saham harian PT Bukit Asam Tbk periode Januari 2021-April 2026. Data tersebut tersedia pada hari perdagangan di bursa efek, sehingga tidak mencakup hari libur, akhir pekan, atau hari ketika tidak terjadi aktivitas perdagangan.
2. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini variabel *close* (harga penutup).
3. Peramalan yang akan dilakukan untuk bulan Mei - Juni 2026.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana akurasi metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan optimasi Adam dalam meramalkan harga saham PT Bukit Asam Tbk?

2. Bagaimana hasil peramalan harga saham PT Bukit Asam Tbk menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan optimasi Adam pada periode Mei-Juni 2026?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui akurasi metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan optimasi Adam dalam meramalkan harga saham PT Bukit Asam Tbk.
2. Mengetahui hasil peramalan harga saham PT Bukit Asam Tbk menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan optimasi Adam pada periode Mei-Juni 2026.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Peneliti, memperkaya literatur statistika dan *machine learning* terkait penerapan LSTM dengan optimasi Adam pada peramalan deret waktu, khususnya dalam konteks pasar saham Indonesia yang volatil.
2. Bagi investor, memberikan pedoman bagi investor, analis keuangan, dan manajemen PTBA untuk meramalkan harga saham dengan lebih akurat, sehingga dapat mengurangi risiko investasi dan meningkatkan pengambilan keputusan strategis.
3. Bagi pembaca, memberikan wawasan terkait penggunaan metode *deep learning* khususnya metode LSTM dengan optimasi Adam serta menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai peramalan harga saham PT Bukit Asam Tbk menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan optimasi *Adaptive Moment Estimation* (Adam), diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan optimasi *Adaptive Moment Estimation* (Adam) mampu memberikan hasil peramalan yang baik pada harga saham PT Bukit Asam Tbk, dengan nilai MAPE sebesar 1,6% dan tingkat akurasi 98,4%, sehingga model dinilai efektif dalam menangkap pola data time series.
2. Hasil peramalan harga saham PT Bukit Asam Tbk untuk periode Mei–Juni 2026 menunjukkan pergerakan harga yang fluktuatif namun relatif stabil. Meskipun demikian, masih terdapat selisih antara hasil prediksi dan nilai aktual yang dipengaruhi oleh faktor eksternal di luar model, seperti kondisi pasar dan faktor ekonomi lainnya

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel eksternal yang dapat memengaruhi pergerakan harga saham PT Bukit Asam Tbk,

seperti harga batubara dunia, nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat, inflasi, suku bunga, maupun Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), sehingga model peramalan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan mampu merepresentasikan kondisi pasar secara lebih menyeluruh.

2. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengintegrasikan analisis sentimen (*sentiment analysis*) dari berita keuangan, media sosial, maupun informasi pasar secara *real-time* ke dalam model peramalan. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu model dalam menangkap perubahan kondisi pasar yang terjadi secara tiba-tiba sehingga hasil prediksi menjadi lebih adaptif dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqbar, K., & Supono, R. A. (2023). Performance Analysis of LSTM and XGBoost Models Optimization in Forecasting Crude Palm Oil (CPO) Production at Palm Oil Mill (POM). *International Journal of Computer Applications*, 185(17), 37–44. <https://doi.org/10.5120/ijca2023922890>.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: Forecasting and control* (5th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Canchen, L. (2019). *Preprocessing Methods and Pipelines of Data Mining: An Overview*. June, 1–7.
- Cholissodin, I., Sutrisno, Soebroto, A. A., Hasanah, U., & Febiola, Y. I. (2019). *AI, machine learning & deep learning (Teori & implementasi)*. UB Press. <http://bit.ly/3piOnnU>
- Forecasting, B. (2009). Exploring Data Patterns and an Introduction To. 15–59.
- Graupe, D. (2007). *Principles of artificial neural networks* (2nd ed.). World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. https://doi.org/10.1142/9789813146464_fmatter
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press. <https://www.deeplearningbook.org/>
- Indonesia Stock Exchange (IDX). (2023). *Laporan Kinerja Emiten Sektor Energi*.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2023. Laporan sektor energi dan sumber daya mineral.
- Kingma, D. P., & Ba, J. L. (2015). Adam: A method for stochastic optimization. *3rd International Conference on Learning Representations, ICLR 2015 - Conference Track Proceedings*, 1–15.
- Kontopoulou, V. I., Panagopoulos, A. D., & Kakkos, I. (2023). *A Review of ARIMA vs . Machine Learning Approaches for Time Series Forecasting in Data Driven Networks*. 1–31.
- Kustodian Sentral Efek Indonesia. (2023). *Statistik Pasar Modal Indonesia*.
- Laras, W., & Sadikin Mujiono. (2019). Penerapan Long Short Term Memory pada Data Time Series untuk Memprediksi Penjualan Produk PT. Metiska Farma. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 8(3), 184–196.
- Lattifia, T., Wira, P., Kadek, N., & Rusjayanthi, D. (2022). Model Prediksi Cuaca Menggunakan Metode LSTM. *JITTER Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 3(1).
- Lubis, F. S., Hanifah, & Mayuta, F. P. (2023). Analisis Peramalan (Forecasting) Jumlah Pemakaian Bahan Bakar PLTD Bengkalis pada PT. PLN UP3 Dumai.

- Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTKI)*, 15, 254–264.
- Muflikhah, L., & Cholissodin, I. (2022). Peramalan Kasus Positif COVID-19 di Jawa Timur menggunakan Metode Hybrid ARIMA-LSTM. 6(9), 4146–4153.
- Muhammad, R., & Nurhaida, I. (2025). Penerapan lstm dalam deep learning untuk prediksi harga kopi jangka pendek dan jangka panjang. *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika*, 10(1), 554–564.
- Namin, S. S., & Namin, A. S. (2018). Forecasting Economic And Financial Time Series : ARIMA vs LSTM. 1–19.
- Ofuoku, M., & Ngniatedema, T. (2022). Predicting the Price of Crude Palm Oil : *International Journal of Strategic Decision Sciences*, 13(1), 1–15. <https://doi.org/10.4018/IJSDS.305830>
- Punniyamoorthy, D. M., Balu, R., & S, N. M. S. (2025). Refining ADAM optimizer in LSTM to improve the stock price prediction over HMM and GMM.
- Puteri, D. I. (2023). Implementasi Long Short Term Memory (LSTM) dan Bidirectional Long Short Term Memory (BiLSTM) Dalam Prediksi Harga Saham Syariah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 11(1), 35 – 43.
- Rochmawati, N., Hidayati, H. B., & Yamasari, Y. (2021). Analisa Learning rate dan Batch size Pada Klasifikasi Covid Menggunakan Deep learning dengan Optimizer Adam. *Journal of Information Engineering and Educational Technology*, 05, 44–48.
- Setiawan, Y., Tarno, & Kartikasari, P. (2022). Prediksi Harga Jual Kakao Dengan Metode Long Short-Term Memory Menggunakan Metode Optimasi Root Mean Square Propagation Dan Adaptive Moment Estimation Dilengkapi Gui Rshniy. *Journal Gaussian*, 11, 99–107. <https://doi.org/doi.org/10.14710/j.gauss.v11i1.33994>
- Tian, C., Ma, J., Zhang, C., & Zhan, P. (2018). A Deep Neural Network Model for Short-Term Load Forecast Based on Long Short-Term Memory Network and Convolutional Neural Network. *Energies*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/en11123493>
- Wai, H., & Lau, K. (2018). Informatics in Medicine Unlocked Multiclass classification of myocardial infarction with convolutional and recurrent neural networks for portable ECG devices. *Informatics in Medicine Unlocked*, 13(June), 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2018.08.002>
- Yotenka, R., & El Huda, F. F. (2020). Implementasi Long Short-Term Memory Pada Harga Saham Perusahaan Perkebunan Di Indonesia. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science (UJMC)*, 6, 9–18.

Yu, Y., Si, X., Hu, C., & Zhang, J. (2019). A Review Of Recurrent Neural Networks: LSTM Cells and Network Architectures. *Neural Computation*. https://doi.org/10.1162/neco_a_01199