



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 4554-4560

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

## Prediksi Harga Saham Bank BRI dan Bank BCA dengan Menggunakan Model LSTM

Muhamad Rizki<sup>1</sup>, Aditya Eka Danneswara<sup>2</sup>, Yesa Dwi Aprilia<sup>3</sup>, Muhammad Fatir Rizky Al Fajri<sup>4</sup>, Yayan Hendrian<sup>5</sup>, Shynde Limar Kinanti<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Informatika, Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

<sup>1</sup>[rizki030403@gmail.com](mailto:rizki030403@gmail.com), <sup>2</sup>[adityadannes@gmail.com](mailto:adityadannes@gmail.com), <sup>3</sup>[yesadwiaprilias@gmail.com](mailto:yesadwiaprilias@gmail.com), <sup>4</sup>[muhammadfatir330@gmail.com](mailto:muhammadfatir330@gmail.com),

<sup>5</sup>[yayan.yhn@bsi.ac.id](mailto:yayan.yhn@bsi.ac.id), <sup>6</sup>[shynde.slk@bsi.ac.id](mailto:shynde.slk@bsi.ac.id)

### Abstrak

Dalam era modern, prediksi harga saham menjadi bidang penting dalam dunia keuangan dan investasi karena mampu membantu investor dalam membuat keputusan yang lebih tepat. Penelitian ini bertujuan membangun model prediksi harga saham Bank Rakyat Indonesia (BBRI) dan Bank Central Asia (BBCA) menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM), yang dikenal efektif untuk mengolah data deret waktu (time series). Data historis harga saham BBRI dan BBCA dikumpulkan dari platform Yahoo Finance dengan rentang waktu 20 Januari 2019 hingga 14 Maret 2025. Sebelum pelatihan model, data dinormalisasi menggunakan teknik MinMaxScaler untuk memastikan skala data seragam. Dataset kemudian dibentuk berdasarkan jendela waktu selama 60 hari untuk menangkap pola tren harga sebelumnya. Model LSTM yang digunakan terdiri dari dua lapisan bertingkat yang memungkinkan pengenalan pola jangka panjang secara lebih akurat. Evaluasi kinerja dilakukan dengan menghitung Root Mean Squared Error (RMSE), yang digunakan untuk mengukur seberapa dekat hasil prediksi dengan data aktual. Hasil prediksi divisualisasikan dalam bentuk grafik agar dapat dibandingkan secara langsung dengan pergerakan harga saham sebenarnya. Berdasarkan evaluasi awal, model menunjukkan kemampuan mengikuti tren harga saham dengan nilai RMSE yang cukup rendah, mengindikasikan performa yang baik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem prediksi harga saham berbasis kecerdasan buatan dan menjadi referensi bermanfaat bagi para investor dalam menentukan strategi investasi yang lebih tepat.

Kata kunci: LSTM, Prediksi Saham, Bank BRI, Bank BCA, Google Colab, Time Series.

### 1. Latar Belakang

Pasar saham merupakan instrumen investasi yang bersifat dinamis dan kompleks karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi ekonomi makro, kinerja perusahaan, serta sentimen pasar. Memprediksi pergerakan harga saham menjadi tantangan tersendiri, namun sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih akurat dan strategis [1]. Seiring perkembangan teknologi, pendekatan berbasis kecerdasan buatan, khususnya *deep learning*, telah banyak digunakan untuk menganalisis data pasar saham secara lebih adaptif. Salah satu algoritma yang terbukti efektif mengolah data deret waktu adalah *Long Short-Term Memory* (LSTM) [2].

Penelitian ini memanfaatkan algoritma LSTM untuk memprediksi harga saham PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BBRI) dan PT Bank Central Asia Tbk (BBCA), yang merupakan dua emiten perbankan terbesar di Indonesia [3]. Data historis harga penutupan saham diambil dari Yahoo Finance melalui library *yfinance*, mencakup periode 20 Januari 2019 hingga 14 Maret 2025. Data tersebut diolah dalam bentuk *windowing*, dengan 60 hari data sebagai input untuk memprediksi harga pada hari ke-61. Proses ini dilakukan menggunakan Python di Google Colab dengan dukungan library TensorFlow yang memudahkan untuk mengimplementasikan arsitektur model yang kompleks, melakukan pelatihan, dan mengevaluasi performa model [4], Pandas untuk memudahkan manipulasi dan analisis data, NumPy untuk operasi numerik yang efisien [5], serta MinMaxScaler untuk normalisasi data [6].

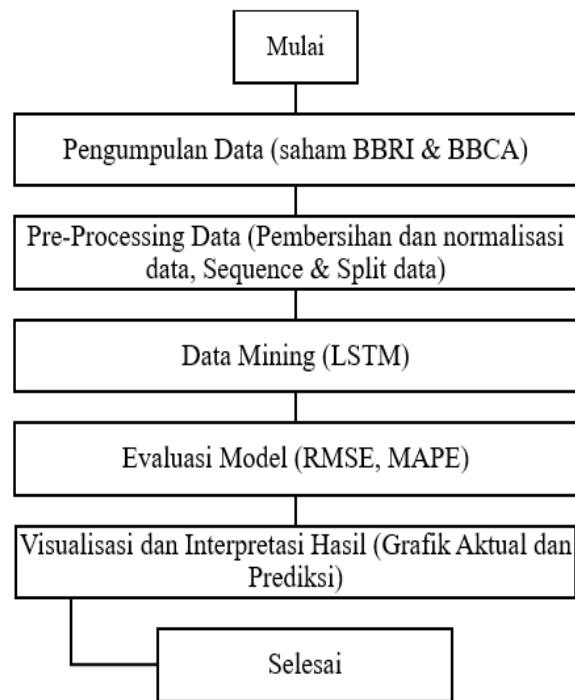
Penelitian sebelumnya pada 2023, menggunakan model *Bidirectional LSTM* (Bi-LSTM) untuk memprediksi harga saham Apple Inc., dengan hasil akurasi tinggi ditunjukkan oleh nilai MSE sebesar 0.00020. Namun, model ini belum cukup andal dalam menghadapi perubahan pasar yang mendadak [7]. Sementara itu, penelitian lain pada 2024, mengembangkan model *Concave LSTM* dengan arsitektur bertingkat dan fungsi aktivasi *RunReLU*, yang diuji pada 10 saham di Bursa Efek Indonesia. Model tersebut mencatat akurasi sangat tinggi (hingga 99,65% pada

saham MIKA) dan penurunan signifikan pada RMSE serta MAPE, namun kompleksitas model serta kebutuhan komputasi yang tinggi menjadi pertimbangan tersendiri dalam penerapannya [8].

Berbeda dengan kedua penelitian tersebut, penelitian ini menekankan pada pendekatan LSTM yang efisien dan dapat direplikasi dengan sumber daya komputasi terbatas, serta mengedepankan interpretabilitas melalui visualisasi prediksi terhadap data riil saham Indonesia. Dengan memanfaatkan pendekatan *windowing*, fokus pada dua saham perbankan yang stabil namun fluktuatif, serta evaluasi dengan metrik RMSE dan MAPE, penelitian ini memberikan solusi praktis dalam konteks pasar saham Indonesia yang dinamis. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada keseimbangan antara keakuratan model dan kesederhanaan implementasi, serta relevansinya dalam mendukung pengambilan keputusan investasi secara adaptif.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena fokus utamanya adalah pada pengumpulan, pengolahan, dan analisis data numerik secara sistematis untuk menghasilkan prediksi harga saham yang akurat [9]. Pendekatan kuantitatif dipilih karena sesuai dengan karakteristik permasalahan yang ingin diselesaikan, yaitu memodelkan pergerakan harga saham berdasarkan data historis dalam bentuk deret waktu. Dengan pendekatan kuantitatif ini, seluruh proses penelitian mulai dari perolehan data, transformasi, pelatihan model, hingga evaluasi dilakukan berdasarkan data numerik yang objektif dan terukur. Hal ini membuat hasil penelitian dapat diuji kembali dan memberikan kontribusi nyata dalam pemodelan prediksi harga saham di pasar modal Indonesia.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa harga penutupan saham harian PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BBRI) [10], dan PT Bank Central Asia Tbk (BBKA) yang diperoleh dari Yahoo Finance melalui pustaka Python `yfinance`, dengan rentang waktu 20 Januari 2019 hingga 14 Maret 2025 [11]. Penggunaan data sekunder dipilih karena data telah tersedia secara publik, bersifat historis, dan telah divalidasi oleh sumber terpercaya, sehingga efisien serta layak digunakan untuk analisis kuantitatif tanpa perlu proses pengumpulan data primer yang memakan waktu dan biaya [12]. Data diunduh menggunakan fungsi `download_data` berdasarkan simbol saham, tanggal awal, dan tanggal akhir, dengan ticker 'BBRI.JK' untuk BBRI dan 'BBKA.JK' untuk BBKA. Informasi yang diperoleh mencakup harga pembukaan, tertinggi, terendah, penutupan, penutupan yang disesuaikan, serta volume perdagangan harian. Untuk efisiensi proses, data yang telah diunduh disimpan dalam file CSV seperti `BBRI_data.csv` dan `BBKA_data.csv`, sehingga tidak perlu mengunduh ulang saat proses pelatihan dilakukan

berulang kali. Data ini selanjutnya digunakan dalam tahap preprocessing dan pelatihan model Long Short-Term Memory (LSTM) sebagai dasar untuk membangun sistem prediksi harga saham berbasis deret waktu.

Tabel 1. Dataset Saham BBRI

Waktu	Open	High	Low	Close
21 Jan 2019	5,425.00	5,600.00	5,390.00	5,545.00
22 Jan 2019	5,600.00	5,620.00	5,450.00	5,600.00
.....	.....	.....	.....	.....
12 Mar 2025	9,025.00	9,125.00	8,975.00	9,125.00
13 Mar 2025	9,150.00	9,175.00	8,975.00	8,975.00

Tabel 2. Dataset Saham BBKA

Waktu	Open	High	Low	Close
21 Jan 2019	5,425.00	5,600.00	5,390.00	5,545.00
22 Jan 2019	5,600.00	5,620.00	5,450.00	5,600.00
.....	.....	.....	.....	.....
12 Mar 2025	3,810.00	3,920.00	3,810.00	3,890.00
13 Mar 2025	3,960.00	3,970.00	3,800.00	3,800.00

Adapun perbandingan antara jenis Bank BRI dan Bank BCA, sebagai berikut:

Tabel 3. Perbandingan antar Bank

Perbandingan	Bank BRI	Bank BCA
Jenis Bank	BUMN	Swasta
Total Aset	Besar, fokus pada UMKM	Lebih besar dibanding BRI
Pendapatan Bersih	Stabil, banyak nasabah mikro	Tinggi, didukung transaksi digital
Rasio Keuangan	NPL sedikit lebih tinggi	Efisiensi tinggi, NPL rendah
Target Pasar	UMKM & masyarakat luas	Korporasi & kelas menengah ke atas
Teknologi & Digital	Terus berkembang, adaptasi teknologi	Unggul dengan fitur digital inovatif
Keunggulan	Jaringan luas, dukungan untuk UMKM	Layanan premium, inovasi digital

## 2.2. Pre-Processing Data

Proses pembersihan dan transformasi data dalam penelitian ini difokuskan pada kolom Close sebagai fitur utama karena merepresentasikan harga penutupan saham yang paling relevan untuk analisis tren. Data diambil dari Yahoo Finance, kemudian hanya kolom harga penutupan yang digunakan dan diubah menjadi array numerik. Selanjutnya, data dinormalisasi menggunakan metode MinMaxScaler untuk mengubah skala nilai ke dalam rentang 0 hingga 1 agar lebih sesuai untuk pelatihan model Long Short-Term Memory (LSTM). Normalisasi ini penting untuk menjaga konsistensi skala, mempercepat proses pembelajaran, dan mencegah dominasi nilai tertentu yang dapat memengaruhi performa model. Setelah proses normalisasi, data dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80 persen untuk data latih dan 20 persen untuk data uji. Pembagian ini dilakukan untuk memastikan model dapat belajar dari sebagian besar data dan tetap diuji pada data yang belum pernah dilihat, guna menjaga validitas prediksi dan menghindari overfitting. Selanjutnya, data diproses menggunakan teknik sliding window selama 60 hari, di mana setiap 60 harga penutupan sebelumnya digunakan sebagai input untuk memprediksi harga pada hari ke-61. Proses ini dilakukan secara bertahap dan bergeser satu hari setiap kali hingga seluruh data latih terbentuk menjadi urutan, menghasilkan struktur tiga dimensi sesuai kebutuhan input model LSTM, yaitu [jumlah sampel, timesteps, fitur]. Setelah model menghasilkan prediksi dalam skala ternormalisasi, hasilnya dikembalikan ke skala asli menggunakan metode `inverse_transform` agar dapat dibandingkan secara langsung dengan data aktual. Pendekatan ini memungkinkan LSTM mengenali pola historis jangka pendek dan menghasilkan prediksi harga saham yang lebih akurat.

## 2.3. Data Mining LSTM

Seluruh data dianalisis menggunakan algoritma Long Short-Term Memory atau LSTM yang diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Python [13], dan melalui platform Google Colab [14]. Long Short-Term Memory (LSTM) merupakan salah satu varian dari Recurrent Neural Networks (RNN) yang dirancang khusus untuk mengatasi permasalahan dalam pemrosesan data urutan, terutama dalam hal ketergantungan jangka panjang yang sering dijumpai pada data time series [15]. Sebelum dilakukan pelatihan model, data terlebih dahulu dinormalisasi menggunakan metode MinMaxScaler agar berada dalam rentang nilai yang sesuai. Model LSTM dalam penelitian ini dibangun menggunakan dua lapisan LSTM yang dilengkapi dengan lapisan Dropout untuk mengurangi risiko overfitting, serta dua lapisan Dense di bagian akhir untuk menghasilkan output prediksi harga saham. Model dilatih menggunakan data historis yang telah dibentuk dengan teknik sliding window, yaitu dengan memanfaatkan 60

data harga penutupan sebelumnya sebagai input. Proses pelatihan menggunakan optimizer Adam dan fungsi kerugian Mean Squared Error (MSE), serta dilengkapi dengan callback EarlyStopping untuk menghentikan pelatihan secara otomatis jika performa model tidak lagi meningkat. Setelah pelatihan selesai, model disimpan dalam format .h5 dengan nama model\_bbri.h5 untuk saham BBRI dan model\_bbca.h5 untuk saham BBKA, sehingga dapat digunakan kembali tanpa perlu melakukan pelatihan ulang.

#### 2.4. Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan menggunakan dua metrik utama, yaitu Root Mean Squared Error (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). RMSE digunakan untuk mengukur rata-rata selisih kuadrat antara nilai prediksi dan nilai aktual, yang kemudian diakarkan. Rumus RMSE dinyatakan sebagai:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad (1)$$

Di mana  $n$  adalah jumlah total data,  $y_i$  adalah nilai aktual pada data ke- $i$ , dan  $\hat{y}_i$  adalah nilai prediksi pada data ke- $i$ . Dalam perhitungan ini, setiap selisih antara nilai aktual dan prediksi dikuadratkan untuk menghindari nilai negatif serta memperbesar dampak kesalahan yang signifikan. Hasil penjumlahan kuadrat kesalahan kemudian dirata-ratakan dan diakarkan agar kembali ke satuan semula (misalnya rupiah, jika yang diprediksi adalah harga saham). RMSE sensitif terhadap outlier, sehingga cocok digunakan untuk melihat seberapa besar rata-rata kesalahan model dalam skala absolut.

Sementara itu, MAPE digunakan untuk mengukur seberapa besar persentase kesalahan prediksi terhadap nilai aktual, dan sangat berguna untuk melihat akurasi model dalam konteks bisnis atau interpretasi praktis. Rumus MAPE dituliskan sebagai:

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \quad (2)$$

Dengan  $n$  sebagai jumlah data,  $y_i$  sebagai nilai aktual, dan  $\hat{y}_i$  sebagai nilai prediksi pada data ke- $i$ . Dalam rumus ini, selisih antara nilai aktual dan prediksi dihitung secara absolut, kemudian dibagi dengan nilai aktual untuk mengetahui besar kesalahan relatif. Setelah semua nilai kesalahan relatif dihitung, hasilnya dijumlahkan, dirata-ratakan, dan dikalikan 100 agar diperoleh nilai akhir dalam bentuk persen. MAPE sangat berguna untuk menilai seberapa besar kesalahan prediksi terhadap data yang sebenarnya secara proporsional, serta memudahkan interpretasi hasil karena berbentuk persentase. Nilai MAPE yang semakin kecil menunjukkan bahwa prediksi model semakin akurat.

Semakin kecil nilai RMSE, maka semakin kecil pula kesalahan prediksi model terhadap data actual dan nilai MAPE yang rendah menunjukkan bahwa prediksi model mendekati nilai aktual dalam persentase yang kecil. Kedua metrik ini saling melengkapi dalam mengevaluasi performa model Long Short-Term Memory (LSTM), baik dari sisi kesalahan absolut maupun relatif, serta membantu dalam menilai seberapa akurat model dalam memprediksi harga saham dari data historis.

Tabel 4. Range Nilai MAPE

Nilai	Interpretasi
$\leq 10\%$	Kemampuan prediksi sangat baik
10% - 20%	Kemampuan prediksi baik
20% < 50%	Kemampuan prediksi cukup
$\geq 50\%$	Kemampuan prediksi buruk

#### 2.5. Visualisasi dan Interpretasi

Bagian visualisasi pada kode tersebut berfungsi untuk membandingkan harga saham aktual dengan hasil prediksi model LSTM. Visualisasi ini dibuat untuk dua saham, yaitu BBRI dan BBKA, dengan menggunakan dua grafik terpisah dalam satu jendela tampilan. Pada masing-masing grafik, ditampilkan tiga garis: data historis yang digunakan untuk melatih model (train), harga saham aktual selama periode pengujian (aktual), dan hasil prediksi model (prediksi). Garis-garis ini membantu memvisualisasikan seberapa baik model mampu mengikuti pola pergerakan harga saham sebenarnya. Visualisasi ini penting untuk menilai performa model secara visual, apakah prediksi yang dihasilkan cukup akurat atau justru melenceng jauh dari data aktual. Dengan pendekatan ini, pengguna dapat dengan mudah mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan model prediktif yang digunakan.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1. Evaluasi Kinerja Model

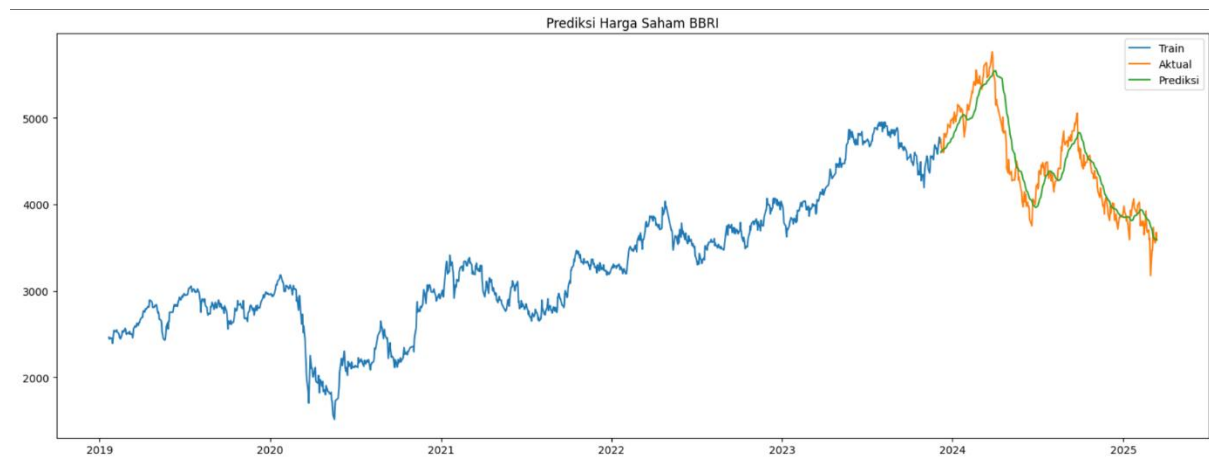
Berdasarkan hasil evaluasi model, prediksi harga saham BBRI menunjukkan performa yang cukup baik dengan nilai Root Mean Squared Error (RMSE) sebesar 91,05 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 2,38 persen. Ini mengindikasikan bahwa rata-rata kesalahan prediksi berada di kisaran dua persen dari harga sebenarnya, yang masih tergolong akurat dalam konteks pasar saham yang fluktuatif. Harga penutupan aktual terakhir saham BBRI adalah Rp 4.340,00, sementara harga prediksi yang dihasilkan model adalah Rp 4.290,89, menunjukkan selisih yang kecil dan konsisten dengan tingkat kesalahan yang rendah. Untuk saham BBKA, model menghasilkan RMSE sebesar 304,44 dan MAPE sebesar 3,35 persen, yang juga mencerminkan akurasi prediksi yang sangat baik meskipun dengan margin kesalahan sedikit lebih tinggi dibanding BBRI, seiring dengan harga saham BBKA yang relatif lebih tinggi. Harga aktual terakhir BBKA tercatat sebesar Rp 9.075,00, sedangkan prediksi model adalah Rp 9.003,04. Selisih tersebut tetap dalam batas toleransi, mengingat fluktuasi alami pasar dan kompleksitas data time series. Secara keseluruhan, model LSTM mampu memberikan estimasi harga saham yang mendekati nilai aktual, serta menunjukkan potensi yang baik dalam mendukung pengambilan keputusan investasi berdasarkan tren historis.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Model

Hasil	Bank BRI	Bank BCA
RMSE	91.05	304.44
MAPE	2.38%	3.35%
Harga Aktual Terakhir	Rp 4.340,00	Rp 9.075,00
Harga Prediksi Terakhir	Rp 4.290,89	Rp 9.003,04

#### 3.2. Visualisasi & Interpretasi

Visualisasi digunakan untuk membandingkan grafik harga aktual dan hasil prediksi, berikut grafik prediksi harga saham pada Bank BRI:



Gambar 2. Grafik Prediksi Harga Saham Bank BRI

Grafik berjudul "Prediksi Harga Saham BBRI" menyajikan visualisasi perbandingan antara data historis pelatihan, data aktual, dan hasil prediksi model terhadap harga saham BBRI dalam rentang waktu 2019 hingga 2025. Garis biru menunjukkan data latih yang digunakan untuk melatih model Long Short-Term Memory (LSTM), mencakup harga penutupan harian saham BBRI dari awal tahun 2019 hingga sebagian awal 2024. Sementara itu, garis oranye mewakili data aktual pada periode pengujian, dan garis hijau menunjukkan hasil prediksi harga saham oleh model terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Model dilatih dengan teknik sliding window selama 60 hari, sehingga mampu menangkap pola historis jangka pendek untuk memprediksi harga pada hari ke-61. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki performa yang baik, dengan nilai Root Mean Squared Error (RMSE) sebesar 91,05 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 2,38%, yang berarti rata-rata kesalahan prediksi hanya sekitar 2 persen dari nilai aktual—suatu pencapaian yang termasuk dalam kategori akurat karena berada dalam ambang  $\leq 10\%$ . Pada titik akhir data, harga penutupan aktual saham BBRI adalah Rp 4.340,00, sedangkan prediksi model berada di angka Rp 4.290,89, menunjukkan selisih yang kecil dan mendekati nilai sebenarnya.

Secara visual, grafik memperlihatkan bahwa model mampu mengikuti arah pergerakan harga saham dengan cukup baik, terutama pada tren besar, baik saat terjadi kenaikan signifikan pada pertengahan 2023 maupun penurunan tajam menjelang akhir 2024 hingga 2025. Meskipun terdapat sedikit deviasi antara prediksi dan data aktual, khususnya saat terjadi fluktuasi tajam atau volatilitas tinggi, model tetap mampu mempertahankan konsistensinya dalam memetakan arah tren secara umum. Hal ini membuktikan bahwa arsitektur LSTM efektif dalam mengenali urutan data dan menangkap dinamika pasar yang bersifat non-linier dan kompleks. Keakuratan prediksi ini memberikan bukti bahwa pendekatan deep learning berbasis LSTM dapat diandalkan sebagai alat bantu analisis dalam konteks prediksi pasar saham. Namun demikian, tetap disarankan agar hasil prediksi ini digunakan secara komplementer dengan analisis fundamental dan teknikal lainnya, guna menghasilkan keputusan investasi yang lebih menyeluruh dan minim risiko. Penelitian ini sekaligus menunjukkan potensi teknologi kecerdasan buatan dalam mendukung sistem pengambilan keputusan keuangan berbasis data historis.

Selanjutnya, diberikan juga grafik prediksi harga saham pada Bank BCA:



Gambar 3. Grafik Prediksi Harga Saham Bank BCA

Grafik berjudul "Prediksi Harga Saham BBKA" menyajikan visualisasi hasil prediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBKA) dengan menggunakan model Long Short-Term Memory (LSTM), serta membandingkannya dengan data historis dan data aktual. Garis biru pada grafik menunjukkan data pelatihan yang mencakup periode dari awal tahun 2019 hingga awal 2024, yang digunakan oleh model untuk mempelajari pola pergerakan harga saham dalam jangka pendek. Garis oranye merepresentasikan harga aktual saham BBKA pada periode pengujian, sementara garis hijau menunjukkan hasil prediksi model terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Secara visual, hasil prediksi model sangat mendekati garis aktual, terutama pada periode 2024 hingga 2025, baik dalam fase kenaikan harga maupun saat terjadi penurunan signifikan. Hal ini menandakan bahwa model LSTM memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menangkap dinamika dan pola pergerakan harga saham BBKA yang bersifat kompleks dan fluktuatif.

Hasil evaluasi numerik mendukung kesimpulan ini, di mana nilai Root Mean Squared Error (RMSE) sebesar 304,44 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 3,35% menunjukkan bahwa kesalahan prediksi berada pada tingkat yang rendah secara relatif. Nilai MAPE yang berada di bawah ambang 10% menandakan bahwa akurasi prediksi model tergolong tinggi. Selain itu, pada titik akhir data, harga penutupan aktual saham BBKA tercatat sebesar Rp 9.075,00, sedangkan nilai prediksi model sebesar Rp 9.003,04, hanya terpaut kurang dari satu persen dari harga sebenarnya. Kinerja ini menunjukkan bahwa model LSTM tidak hanya mampu menyesuaikan diri terhadap tren pasar, tetapi juga menghasilkan prediksi yang relevan dan dapat digunakan sebagai referensi dalam pengambilan keputusan. Dengan mempertimbangkan bahwa saham BBKA merupakan perwakilan dari bank swasta nasional dengan kapitalisasi pasar terbesar di Indonesia, keberhasilan model dalam memprediksi pergerakannya menambah validitas pendekatan deep learning dalam analisis pasar modal. Meskipun demikian, prediksi harga saham sebaiknya tidak dijadikan satu-satunya dasar pengambilan keputusan investasi, karena tetap perlu dipadukan dengan analisis fundamental, teknikal, serta pertimbangan kondisi ekonomi makro yang memengaruhi sektor perbankan secara keseluruhan.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan model prediksi harga saham untuk dua bank besar di Indonesia, yaitu Bank Rakyat Indonesia (BBRI) dan Bank Central Asia (BBCA), dengan menggunakan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) yang terbukti efektif dalam menganalisis data deret waktu. Model dilatih dengan pendekatan sliding window selama 60 hari dan data dinormalisasi menggunakan MinMaxScaler agar model lebih stabil dan efisien dalam proses pembelajaran. Evaluasi dilakukan menggunakan dua metrik utama, yakni Root Mean Squared Error (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), yang digunakan untuk menilai tingkat kesalahan prediksi dari sisi absolut dan persentase. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki performa yang baik, dengan RMSE sebesar 91,05 dan MAPE 2,38% untuk saham BBRI, serta RMSE sebesar 304,44 dan MAPE 3,35% untuk saham BBCA. Selain itu, hasil prediksi akhir menunjukkan bahwa untuk saham BBRI, harga aktual terakhir adalah Rp 4.340,00, sedangkan harga prediksi terakhir sebesar Rp 4.290,89. Sementara untuk saham BBCA, harga aktual terakhir tercatat Rp 9.075,00 dengan hasil prediksi sebesar Rp 9.003,04. Selisih yang kecil antara harga aktual dan hasil prediksi menunjukkan bahwa model mampu mengikuti tren harga secara akurat. Visualisasi grafik juga memperkuat kesimpulan ini, di mana garis prediksi tampak mengikuti arah pergerakan harga saham aktual secara konsisten. Dengan demikian, model LSTM layak digunakan sebagai alat bantu dalam analisis pasar saham dan pengambilan keputusan investasi. Sebagai saran, penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan memasukkan variabel eksternal seperti berita ekonomi, sentimen pasar, atau indikator teknikal lainnya, serta membandingkan performa model LSTM dengan arsitektur deep learning lain seperti GRU atau Transformer untuk hasil yang lebih komprehensif.

#### Referensi

- [1] K. Kuppan, D. B. Acharya, and D. B., "LSTM-GNN Synergy: A New Frontier in Stock Price Prediction," *Journal of Advances in Mathematics and Computer Science*, vol. 39, no. 12, pp. 95–109, Dec. 2024, doi: 10.9734/jamcs/2024/v39i121952.
- [2] Y. Xu, D. Wang, and J. Hao, "Stock Price Prediction Based on Shareholding Network Topology and LSTM Model," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Public Management, Digital Economy and Internet Technology, ICPDI 2023, September 1–3, 2023, Chongqing, China*, EAI, 2023. doi: 10.4108/eai.1-9-2023.2338695.
- [3] W. Zhai, "Stock Price Prediction Based on Optimized LSTM Model," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Financial Innovation, FinTech and Information Technology, FFIT 2023, July 7–9, 2023, Chongqing, China*, EAI, 2023. doi: 10.4108/eai.7-7-2023.2338038.
- [4] Yahya Ibnu Fajar, Wardianto, and Anshori, "PENERAPAN TENSORFLOW DALAM PREDIKSI JENIS KELAMINDENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN.," pp. 1–8, 2025, doi: <https://doi.org/https://journal.unuha.ac.id/index.php/JICode/article/view/4336/1085>.
- [5] Ariya Pannadhithana Candra, "Analisis Data Menggunakan Python: Memperkenalkan Pandas dan NumPy," pp. 1–6, 2025.
- [6] Bagus Prayogi and Apriani, "PREDIKSI ANGKA HARAPAN HIDUP MENGGUNAKAN RANDOM FOREST DAN XGBOOST REGRESSION," *Jurnal Informatika dan Teknologi (JICode)*, vol. 2, no. 1, 2025.
- [7] C. Han and X. Fu, "Challenge and Opportunity: Deep Learning-Based Stock Price Prediction by Using Bi-Directional LSTM Model," *Frontiers in Business, Economics and Management*, vol. 8, no. 2, pp. 51–54, Apr. 2023, doi: 10.54097/fbem.v8i2.6616.
- [8] M. Diqi and I. W. Ordiyasa, "Enhancing Stock Price Prediction in the Indonesian Market: a Concave LSTM Approach with RunReLU," *Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems*, pp. 69–77, Sep. 2024, doi: 10.14313/JAMRIS/3-2024/24.
- [9] S. Hl., M. A., Ciq. Dr. Karimuddin Abdullah *et al.*, *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini, 2022. Accessed: May 12, 2025. [Online]. Available: <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/28559/1/Buku%20Metodologi%20Penelitian%20Kuantitatif.pdf>
- [10] Yahoo Finance, "PT Bank Rakyat Indonesia (Persero)." 2025. Accessed: Jun. 29, 2025. [Online]. Available: <https://finance.yahoo.com/quote/BBRI.JK/history/>
- [11] Kristian Gunawan and Ikrimach Ikrimach, "Implementation of Python-Based Topsis Method for Best Stock Selection Analysis Using Yahoo Finance," 2024, Accessed: Jun. 29, 2025. [Online]. Available: <https://finance.yahoo.com/chart/BCAB>
- [12] S. S., M. Kes. Slamet Widodo *et al.*, *BUKU AJAR METODE PENELITIAN*, 1st ed. CV SCIENCE TECHNO DIRECT, 2023. Accessed: May 12, 2025. [Online]. Available: [https://repository.binawan.ac.id/3303/1/Buku%20Ajar%20Metode%20Penelitian%20Full\\_compressed%20Highlighted.pdf](https://repository.binawan.ac.id/3303/1/Buku%20Ajar%20Metode%20Penelitian%20Full_compressed%20Highlighted.pdf)
- [13] Jajang Rahmatudin and Sumliyah, *PEMEROGRAMAN PYHTON*. PT. Literasi Nusantara A badi Grub, 2024.
- [14] Roni Andarsyah and Amir Yanuar, "SENTIMEN ANALISIS APLIKASI POSAJA PADA GOOGLE PLAY STORE UNTUK MENINGKATKAN POSPAY SUPPERAP MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MEACHINE.," 2024.
- [15] Anandari, Harsono, and Wadjdi, "Long Short-Term Memory Recurrent Neural Network (LSTM-RNN) Aplikasi Penginderaan Jauh untuk Kelautan & Perikanan Laut Tangkap," *Jejak Publisher*, 2024, Accessed: Jun. 29, 2025. [Online]. Available: [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=9j0eEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=tata+kelola+perizinan++perikanan+dan+kelautan+efekt+ivitas&ots=Tg6QkyoI\\_4&sig=\\_N6iM\\_ytCIFJZX7hxA0GyeE7Ego](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=9j0eEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=tata+kelola+perizinan++perikanan+dan+kelautan+efekt+ivitas&ots=Tg6QkyoI_4&sig=_N6iM_ytCIFJZX7hxA0GyeE7Ego)