

PREDIKSI HARGA SAHAM BBCA MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY* DAN *GATED RECURRENT UNIT*

Ifani Hariyanti¹, Vito Hafizh Cahaya Putra², Agung Rachmat Raharja³

¹Universitas Adirajasa Reswara Sanjaya University
e-mail: ifani@ars.ac.id

²SATU University
e-mail: vito.putra@univ.satu.ac.id

³Universitas Bandung
e-mail: agungmat@bandunguniversity.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) menggunakan model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU). Data harga saham diambil dari Yahoo Finance (2010–2023) sebanyak 3.464 data, mencakup atribut Tanggal, *Open*, *High*, *Low*, *Close*, *Adj Close*, dan *Volume*. Data diproses menggunakan MinMax Scaler sebelum pelatihan model. Model dievaluasi menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE untuk mengukur performa prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GRU lebih unggul dibandingkan LSTM dalam memprediksi harga saham BBCA, dengan akurasi prediksi yang lebih mendekati nilai aktual. Dari hasil eksperimen pelatihan model menggunakan dataset harga saham BBCA harian dengan berbagai kombinasi hyperparameter yang ditetapkan, ditemukan bahwa model dengan metrik evaluasi terendah adalah model LSTM dengan *batch size* 64 dan epoch 20. Model ini memberikan nilai MAE sebesar 158.508342, RMSE sebesar 208.687816, dan MAPE sebesar 2.248164%. Temuan ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan analisis keuangan di Indonesia.

Kata Kunci: Saham BBCA, LSTM, GRU

Abstract

This study aims to predict the stock price of PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) using the Long Short-Term Memory (LSTM) and Gated Recurrent Unit (GRU) models. Stock price data is taken from Yahoo Finance (2010-2023) as much as 3,464 data, including Date, Open, High, Low, Close, Adj Close, and Volume attributes. The data was processed using MinMax Scaler before model training. The models were evaluated using MAE, RMSE, and MAPE to measure prediction performance. The results show that GRU is superior to LSTM in predicting BBCA stock prices, with prediction accuracy closer to the actual value. From the results of model training experiments using the daily BBCA stock price dataset with various combinations of hyperparameters set, it was found that the model with the lowest evaluation metrics was the LSTM model with batch size 64 and epoch 20. This model provides an MAE value of 158.508342, RMSE of 208.687816, and MAPE of 2.248164%. These findings are expected to contribute to the development of financial analysis in Indonesia.

Keywords: BBCA Stock, LSTM, GRU

1. Pendahuluan

Prediksi harga saham (Rusyida & Pratama, 2020) menjadi topik menarik di bidang keuangan dan teknologi (Kadir, 2023),

terutama dengan kemajuan teknik pembelajaran mesin (Karyadi, 2023) yang memudahkan analisis data dalam jumlah

besar (Lubis & Tarigan, 2023). Saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) merupakan salah satu saham paling likuid di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan menarik minat banyak investor (Rawis et al., 2023) dan analisis dalam memprediksi pergerakan harga (Zahra, 2023) untuk mendukung keputusan investasi.

Penggunaan jaringan saraf tiruan (Ridho et al., 2023), khususnya model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU), semakin populer dalam memprediksi data deret waktu seperti harga saham. LSTM dan GRU merupakan jaringan saraf berulang (Hendrawan et al., 2021) (*Recurrent Neural Networks*, RNN) yang mampu menyimpan informasi jangka panjang maupun pendek (Nisa et al., 2023), menjadikannya alat yang efektif dalam menangkap pola tersembunyi (Adolph, 2016) dari data historis saham.

Perbedaan antara kedua metode ini terletak pada arsitektur memorinya. Model LSTM memiliki unit memori yang mengatur informasi (Wijoyo, 2021) melalui tiga gerbang utama: *input*, *forget*, dan *output*, yang memungkinkannya untuk menyimpan informasi yang relevan lebih lama (Wijayanti et al., 2023). Di sisi lain, GRU dirancang dengan arsitektur yang lebih sederhana (Yuniarso, 2023) dengan dua gerbang, yaitu *update* dan *reset*, sehingga lebih efisien secara komputasi (Utami & Kadafi, 2020) meskipun hasil prediksinya mungkin bervariasi tergantung pada jenis data yang digunakan.

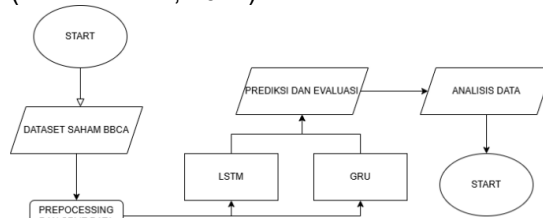
Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa (Permana, 2021) model LSTM dan GRU dalam memprediksi harga saham BBCA, yang dapat membantu menentukan metode (Indria & Kasih, 2023) yang lebih akurat dan efisien (Hendi, 2020). Dengan membandingkan kedua model ini, diharapkan hasilnya dapat menjadi panduan bagi investor dan analisis pasar saham dalam memilih pendekatan prediksi yang tepat.

Studi ini juga bertujuan menunjukkan bahwa pembelajaran mesin, terutama model LSTM dan GRU, memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam analisis harga saham BBCA, sehingga dapat berkontribusi pada pengembangan analisis keuangan di Indonesia.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan struktur atau pendekatan terencana yang digunakan oleh peneliti untuk merancang, melaksanakan, dan menganalisis penelitian.

Tujuan dari metodologi ini adalah untuk menjamin bahwa penelitian dilakukan secara sistematis, terpercaya, dan kompeten (Sutisna et al., 2024).



Gambar 1. Diagram Alur (*Flowchart*) Penelitian

Proses penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan (Rejeki & Tarmuji, 2013) dataset harga saham BBCA. Selanjutnya, dilakukan preprocessing data agar data tersebut siap untuk pelatihan (Syah & Witanti, 2022). Hasil dari proses preprocessing ini kemudian dibagi menjadi dua bagian: 60% untuk data pelatihan dan 40% untuk data pengujian. Setelah itu, model LSTM dan GRU dilatih menggunakan data pelatihan dengan berbagai pengaturan *hyperparameter*. Selain itu, performa model diukur dengan menggunakan metrik evaluasi seperti MAE, RMSE, dan MAPE. Terakhir, dilakukan evaluasi dan analisis untuk menentukan model mana yang memiliki performa terbaik dan akurat dalam memprediksi harga saham bbca, sehingga model dapat digunakan untuk memprediksi harga saham bbca yang akan datang.

2.1. Dataset

Dataset yang digunakan adalah didapatkan dari *yahoo finance*. Data ini di ambil dari tahun 2010-01-01 sampai dengan tahun 2023-12-31 dan mempunyai 3464 data.

Tabel 1. Sampel dataset saham BBCA

| Date | Adj Close | Close | High | Low | Open | Volume |
|------------|------------|-------|------|-----|------|----------|
| 2010-01-04 | 800.359619 | 1010 | 1010 | 965 | 1010 | 77812500 |
| 2010-01-05 | 808.284119 | 1020 | 1020 | 990 | 1020 | 44442500 |
| 2010-01-06 | 784.511108 | 990 | 1020 | 990 | 990 | 27782500 |
| 2010-01-07 | 788.473267 | 995 | 995 | 965 | 995 | 38632500 |

| | | | | | | |
|------------|----------------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| 2010-01-08 | 768.6622 31 | 970 | 995 | 970 | 970 | 2742 7500 |
|------------|----------------|-----|-----|-----|-----|--------------|

Tabel di atas menampilkan sampel data harga saham harian PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) yang diambil dari Yahoo Finance. Data ini mencakup periode awal tahun 2010, dengan informasi penting yang terdiri dari beberapa atribut, yaitu *Date* (tanggal perdagangan), *Adj Close* (harga penutupan yang disesuaikan), *Close* (harga penutupan), *High* (harga tertinggi dalam satu hari perdagangan), *Low* (harga terendah dalam satu hari perdagangan), *Open* (harga pembukaan), dan *Volume* (jumlah saham yang diperdagangkan). Atribut ini memberikan gambaran lengkap tentang pergerakan harga saham BBCA dalam satu hari perdagangan, serta menunjukkan aktivitas pasar yang terjadi selama periode tersebut.

Berdasarkan data, terlihat bahwa harga saham BBCA mengalami fluktuasi dalam kurun waktu lima hari pertama tahun 2010. Pada 4 Januari 2010, harga pembukaan dan penutupan berada di angka 1.010 dengan harga tertinggi yang sama, sedangkan harga terendah mencapai 965. Pada hari-hari berikutnya, terjadi variasi harga di mana harga penutupan sempat naik ke 1.020 pada 5 Januari, sebelum turun kembali menjadi 970 pada 8 Januari. Perubahan ini mencerminkan dinamika pasar yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi ekonomi, sentimen investor, dan kinerja perusahaan. Volume perdagangan juga menunjukkan fluktuasi signifikan, dari 77.812.500 saham pada hari pertama menjadi 27.427.500 saham pada 8 Januari, menandakan perubahan minat investor dalam periode tersebut.

Atribut *Adj Close* dalam tabel berfungsi untuk menyesuaikan harga penutupan dengan mempertimbangkan faktor-faktor korporasi seperti dividen, stock split, atau aksi korporasi lainnya, sehingga memberikan representasi yang lebih akurat terhadap nilai riil saham. Misalnya, pada 4 Januari 2010, meskipun harga penutupan berada di 1.010, harga penutupan yang disesuaikan adalah 800,36. Perbedaan ini menunjukkan adanya penyesuaian terhadap perubahan historis dalam struktur saham BBCA. Dengan memahami data ini, analis dapat mengidentifikasi pola pergerakan harga saham, mengevaluasi tren pasar, serta membuat prediksi yang lebih akurat

mengenai potensi pergerakan harga saham di masa mendatang.

2.2. Preprocessing Data dan Pelatihan

Pada tahap preprocessing data, langkah awal yang dilakukan adalah membersihkan dan menyiapkan data agar siap digunakan untuk pelatihan model. Salah satu teknik yang digunakan adalah *MinMax Scaler*, sebuah metode normalisasi dari modul *sklearn.preprocessing* yang berfungsi untuk mengubah skala data ke dalam rentang tertentu, dalam hal ini antara 0 dan 1. Normalisasi ini penting untuk mengurangi dominasi nilai-nilai ekstrem dan memastikan semua fitur memiliki bobot yang seimbang saat model melakukan proses pembelajaran. Dengan mengatur parameter `feature_range=(0, 1)`, data harga saham BBCA, seperti harga pembukaan, penutupan, tertinggi, terendah, serta volume perdagangan, dapat dinormalisasi dengan baik sehingga mempercepat konvergensi model saat pelatihan.

Setelah proses normalisasi, tahap selanjutnya adalah pembuatan dataset pelatihan dan pengujian. Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan berbasis jendela waktu (*sliding window*), yaitu dengan mengambil data harga saham BBCA selama 60 hari terakhir untuk memprediksi harga saham pada hari berikutnya. Teknik ini bertujuan untuk menangkap pola historis pergerakan harga saham dan hubungan temporal antar data. Dengan cara ini, model LSTM dan GRU dapat memahami pola jangka pendek dan jangka panjang dari data historis, yang menjadi kunci dalam meningkatkan akurasi prediksi harga saham.

Selanjutnya, dataset yang telah diproses dibagi menjadi dua bagian, yaitu data pelatihan dan data pengujian, dengan komposisi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Pembagian ini dilakukan menggunakan parameter `split_ratio` untuk memastikan model memiliki cukup data untuk belajar dan juga cukup data untuk diuji performanya. Data pelatihan digunakan untuk mengoptimalkan bobot model, sedangkan data pengujian digunakan untuk mengevaluasi kinerja model dalam memprediksi data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Dengan pendekatan ini, diharapkan model LSTM dan GRU mampu menghasilkan prediksi harga saham BBCA yang akurat dan andal.

2.3. Training Model LSTM dan GRU

Selanjutnya dilakukan training dengan menggunakan LSTM dan GRU. Pada training LSTM dan GRU digunakan melatih 20 model yang dalam artian dataset akan dilewat melalui model sebanyak 20 kali, sementara untuk *batch size* menggunakan nilai 16 yaitu jumlah sampel yang digunakan untuk memperbaharui bobot model setiap dalam satu batch. Selain itu pada penelitian ini menggunakan validation split sebanyak 20% yang digunakan untuk evaluasi model selama pelatihan.

2.4. Model Prediksi dan hasil evaluasi matrix

Setelah proses pelatihan model selesai, langkah berikutnya adalah melakukan prediksi menggunakan data pengujian. Hasil prediksi tersebut kemudian dibandingkan dengan data aktual dari data pengujian untuk mengevaluasi kinerja model. Perbandingan ini dianalisis melalui nilai error menggunakan metrik evaluasi seperti MAE, RMSE, dan MAPE

2.5. Evaluasi dan Analisis

Hasil evaluasi dari metrik kemudian dianalisis dan divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk melihat kombinasi batch dan epoch yang menghasilkan prediksi paling mendekati nilai aktual. Selanjutnya, tingkat akurasi model juga diukur untuk menentukan performa terbaik.

3. Pembahasan

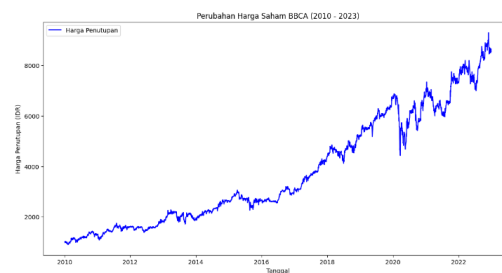
Setelah melewati berbagai tahapan yang telah ditetapkan dalam metode penelitian, pada bagian ini akan dipaparkan hasil dari pelatihan model dan prediksi yang diperoleh. Berikut ini adalah kombinasi yang digunakan dalam proses pelatihan model.

Tabel 2. Melatih Model GRU dengan parameter *batch size* dan *epochs*

| No | batch | epoch |
|----|-------|-------|
| 1 | 32 | 50 |
| 2 | 32 | 100 |
| 3 | 32 | 200 |
| 4 | 32 | 400 |
| 5 | 32 | 600 |
| 6 | 64 | 50 |
| 7 | 64 | 100 |
| 8 | 64 | 200 |
| 9 | 64 | 400 |
| 10 | 64 | 600 |

Tabel 2 di atas menunjukkan kombinasi *batch size* dan *epoch* yang digunakan dalam pelatihan model untuk memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA). *Batch size* mengacu pada jumlah data yang diproses dalam satu iterasi sebelum model memperbarui bobotnya, sedangkan *epoch* menunjukkan jumlah siklus penuh di mana seluruh data pelatihan digunakan untuk melatih model. Dalam tabel ini, digunakan dua variasi *batch size*, yaitu 32 dan 64, dengan *epoch* yang bervariasi mulai dari 50 hingga 600. Variasi ini bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana kombinasi tersebut mempengaruhi performa model dalam mempelajari pola data historis harga saham.

Secara umum, peningkatan jumlah *epoch* memungkinkan model untuk belajar lebih dalam dari data, yang dapat meningkatkan akurasi prediksi. Namun, terlalu banyak *epoch* berisiko menyebabkan *overfitting*, di mana model terlalu menyesuaikan diri dengan data pelatihan dan kurang mampu melakukan generalisasi terhadap data baru. Di sisi lain, *batch size* yang lebih besar cenderung mempercepat proses pelatihan tetapi bisa membuat model kurang sensitif terhadap detail pola data. Oleh karena itu, eksperimen ini bertujuan untuk menemukan kombinasi *batch size* dan *epoch* yang paling optimal, yaitu yang menghasilkan keseimbangan antara akurasi prediksi yang tinggi dan efisiensi komputasi yang baik.



Gambar 2. Harga Saham BBCA Selama 3225 Hari

Gambar 2 di atas menunjukkan grafik Perubahan Harga Saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) dari tahun 2010 hingga 2023. Grafik ini menampilkan tren harga penutupan saham BBCA selama periode tersebut dengan garis berwarna biru. Sumbu horizontal (X) merepresentasikan waktu dalam rentang tahun 2010 hingga 2023, sedangkan sumbu vertikal (Y) menunjukkan harga penutupan saham dalam

satuan Rupiah (Rp). Dari pola pergerakan grafik, terlihat adanya tren kenaikan harga saham BBCA yang cukup signifikan selama lebih dari satu dekade, mencerminkan kinerja perusahaan yang kuat dan daya tariknya di pasar modal Indonesia.

Grafik menunjukkan tren kenaikan yang relatif stabil dari tahun 2010 hingga sekitar 2015, di mana kenaikan harga saham berlangsung secara bertahap. Memasuki tahun 2016, laju kenaikan menjadi lebih tajam, menunjukkan peningkatan minat investor terhadap saham BBCA, yang kemungkinan dipengaruhi oleh pertumbuhan kinerja keuangan perusahaan, kondisi ekonomi yang mendukung, atau sentimen positif pasar. Namun, terdapat beberapa fluktuasi tajam pada grafik, yang menandakan periode volatilitas pasar, seperti yang terlihat pada tahun 2020, kemungkinan besar disebabkan oleh dampak pandemi COVID-19 terhadap pasar keuangan global.

Secara keseluruhan, grafik ini mencerminkan pertumbuhan nilai saham BBCA yang kuat dalam jangka panjang, meskipun tetap mengalami beberapa koreksi harga dalam jangka pendek. Tren kenaikan ini mengindikasikan bahwa saham BBCA memiliki fundamental yang solid, sehingga tetap menjadi pilihan utama bagi banyak investor di Indonesia. Pola pergerakan ini juga menjadi dasar penting dalam analisis prediktif menggunakan model seperti LSTM dan GRU, yang dirancang untuk mengidentifikasi pola historis dan memproyeksikan pergerakan harga saham di masa depan.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kinerja Berbagai Kombinasi

| No | Batch Size | Epochs | MAE | RMSE | MAPE |
|----|------------|--------|------------|------------|----------|
| 0 | 16 | 20 | 119.558037 | 158.333100 | 1.685987 |
| 1 | 16 | 50 | 95.073035 | 125.681844 | 1.320068 |
| 2 | 16 | 100 | 97.351026 | 128.693738 | 1.342544 |
| 3 | 32 | 20 | 130.035031 | 172.121028 | 1.854000 |
| 4 | 32 | 50 | 96.490949 | 126.405220 | 1.354983 |
| 5 | 32 | 100 | 91.310764 | 121.071691 | 1.279021 |
| 6 | 64 | 20 | 158.508342 | 208.687816 | 2.248164 |
| 7 | 64 | 50 | 120.214759 | 159.599091 | 1.704625 |
| 8 | 64 | 100 | 110.145629 | 144.146046 | 1.538481 |

Tabel di atas menampilkan hasil evaluasi kinerja model prediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) menggunakan berbagai kombinasi *batch size* dan *epoch*. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan tiga metrik utama, yaitu Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAE mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai prediksi

dan nilai aktual, RMSE mengukur akar kuadrat dari rata-rata kesalahan kuadrat, sedangkan MAPE menunjukkan persentase kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai aktual. Semakin kecil nilai ketiga metrik ini, semakin baik kinerja model dalam memprediksi harga saham.

Berdasarkan tabel, terlihat bahwa kombinasi *batch size* 32 dengan *epoch* 100 menghasilkan kinerja terbaik dengan nilai MAE sebesar 91.31, RMSE sebesar 121.07, dan MAPE sebesar 1.28%. Ini menunjukkan bahwa model dengan konfigurasi tersebut mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan kombinasi lainnya. Sebaliknya, kombinasi *batch size* 64 dengan *epoch* 20 menunjukkan performa terburuk dengan MAE sebesar 158.51, RMSE sebesar 208.69, dan MAPE sebesar 2.25%, yang menandakan prediksi model kurang akurat dalam kasus ini. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan *batch size* tanpa diimbangi dengan jumlah *epoch* yang cukup dapat mengurangi kemampuan model dalam mempelajari pola data dengan baik.

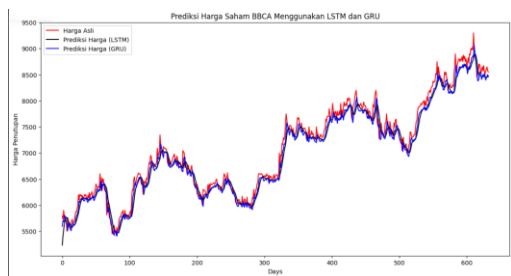
Secara umum, pola yang terlihat menunjukkan bahwa peningkatan jumlah *epoch* cenderung memperbaiki kinerja model hingga titik tertentu, karena model memiliki lebih banyak kesempatan untuk belajar dari data. Namun, peningkatan *batch size* yang terlalu besar justru dapat menurunkan performa model karena model menjadi kurang sensitif terhadap detail pola data. Oleh karena itu, pemilihan kombinasi *batch size* dan *epoch* yang tepat sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja model prediksi harga saham BBCA. Temuan ini juga menunjukkan bahwa proses *tuning* hyperparameter memainkan peran krusial dalam pengembangan model prediktif berbasis machine learning.



Gambar 3. Harga Asli dan Prediksi Harga Saham Menggunakan LSTM

Dalam Gambar 3, garis merah menunjukkan nilai aktual, sedangkan garis hitam mewakili nilai prediksi dari model LSTM. Gambar ini membandingkan harga aktual dengan prediksi pada data pengujian harga

saham BCA menggunakan model LSTM yang dilatih dengan *batch size* 64 dan epoch 20. Model ini menghasilkan metrik evaluasi dengan MAE sebesar 158.508342, RMSE sebesar 208.687816, dan MAPE sebesar 2.248164%. Model LSTM ini nantinya akan dibandingkan dengan model GRU yang memprediksi dataset yang sama.



Gambar 4. Harga Asli dan Prediksi Harga Saham Menggunakan LSTM dan GRU

Pada Gambar 4, garis merah menunjukkan nilai aktual, garis hitam mewakili prediksi dari model LSTM, dan garis biru menggambarkan hasil prediksi dari model GRU. Gambar ini membandingkan hasil prediksi harga saham BCA menggunakan kedua model, yaitu LSTM dan GRU, dengan nilai aktual selama 3.325 hari, menggunakan *batch size* 64 dan epoch 20. Hasilnya menunjukkan bahwa prediksi dari model GRU lebih mendekati nilai aktual dibandingkan dengan model LSTM, menunjukkan bahwa model GRU memberikan hasil yang lebih baik dalam memprediksi harga saham BCA selama periode tersebut.

Tabel 4. Hasil Prediksi Menggunakan LSTM

| No | Data Test | Prediction Result LSTM | Prediction Result LSTM |
|----|-----------|------------------------|------------------------|
| 1 | 5420.0 | 5423.984863 | 5426.714844 |
| 2 | 5445.0 | 5524.543457 | 5418.514648 |
| 3 | 5450.0 | 5661.919922 | 5534.014160 |
| 4 | 5500.0 | 5691.842285 | 5588.062012 |
| 5 | 5505.0 | 5585.875000 | 5411.580566 |
| 6 | 5505.0 | 5407.470703 | 5451.461914 |
| 7 | 5505.0 | 5434.582520 | 5449.138672 |
| 8 | 5515.0 | 5449.626465 | 5488.137695 |
| 9 | 5520.0 | 5409.139648 | 5431.538086 |
| 10 | 5540.0 | 5582.466309 | 5497.235352 |

Tabel 4 di atas menunjukkan hasil prediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BCA) menggunakan model *Long Short-Term Memory (LSTM)*. Kolom pertama menampilkan *Data Test*, yaitu harga saham aktual yang digunakan untuk menguji kinerja model. Dua kolom berikutnya menunjukkan

hasil prediksi harga saham yang dihasilkan oleh model LSTM. Meskipun tampaknya terdapat dua kolom dengan label yang sama, kemungkinan besar ini merujuk pada hasil prediksi dari dua konfigurasi model LSTM yang berbeda, mungkin dengan parameter pelatihan atau arsitektur yang sedikit dimodifikasi.

Jika diperhatikan, hasil prediksi model LSTM menunjukkan variasi dalam tingkat akurasi. Misalnya, pada data uji pertama dengan harga aktual 5.420, model menghasilkan prediksi sebesar 5.423,98 dan 5.426,71, yang cukup dekat dengan nilai aktual, menunjukkan performa prediksi yang baik. Namun, terdapat pula perbedaan yang cukup signifikan, seperti pada data uji kedua di mana harga aktualnya adalah 5.445, sedangkan prediksi model berada di 5.524,54 dan 5.418,51, menunjukkan deviasi yang lebih besar. Hal ini mengindikasikan bahwa model LSTM mampu menangkap pola pergerakan harga dengan baik dalam beberapa kasus, tetapi kurang presisi dalam kondisi tertentu yang mungkin disebabkan oleh volatilitas pasar atau faktor eksternal yang tidak tercakup dalam data pelatihan.

Secara keseluruhan, hasil prediksi ini menunjukkan bahwa model LSTM memiliki potensi yang cukup baik dalam memprediksi harga saham BCA, meskipun masih terdapat beberapa prediksi yang meleset dari nilai aktual. Untuk meningkatkan akurasi model, dapat dilakukan optimasi lebih lanjut melalui penyesuaian *hyperparameter*, peningkatan kualitas data, atau penggunaan teknik pemodelan tambahan. Selain itu, evaluasi kinerja model menggunakan metrik seperti MAE, RMSE, dan MAPE dapat memberikan gambaran yang lebih objektif mengenai seberapa baik model ini bekerja dalam skenario prediksi harga saham yang nyata.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada dataset harga saham BCA, kami menemukan bahwa model GRU lebih unggul dalam memprediksi harga saham BCA dibandingkan dengan model LSTM. Meskipun model LSTM menghasilkan metrik evaluasi yang lebih rendah dibandingkan GRU, model ini tidak dapat memberikan prediksi yang cukup akurat atau mendekati nilai aktual. Hasil metrik evaluasi terbaik yang diperoleh dari model LSTM adalah dengan *batch size* 64, yang menghasilkan MAE sebesar 158.508342, RMSE sebesar 208.687816, dan MAPE sebesar 2.248164%.

Sementara itu, model GRU memberikan hasil terbaik pada *batch size* 64 dan epochs 20.

4. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang dilakukan untuk memprediksi harga saham BBCA menggunakan model LSTM dan GRU, dapat disimpulkan bahwa model GRU lebih unggul dalam memprediksi harga saham BBCA dibandingkan dengan model LSTM. Meskipun model LSTM menghasilkan nilai metrik evaluasi yang lebih kecil, seperti MAE, RMSE, dan MAPE yang lebih baik, namun hasil prediksi model LSTM tidak cukup akurat dalam mendekati nilai aktual harga saham BBCA.

Di sisi lain, model GRU dengan kombinasi hyperparameter tertentu (*batch size* 64 dan epochs 20) menunjukkan hasil prediksi yang lebih mendekati nilai aktual harga saham BBCA. Oleh karena itu, meskipun model LSTM memberikan hasil metrik evaluasi yang lebih kecil, model GRU terbukti lebih efektif dalam memprediksi harga dengan lebih akurat.

Temuan ini menunjukkan pentingnya pemilihan model dan tuning *hyperparameter* yang tepat untuk mendapatkan hasil prediksi yang optimal, yang dalam hal ini menunjukkan keunggulan GRU dibanding LSTM dalam konteks prediksi harga saham BBCA.

Referensi

- Adolph, R. (2016). *Implementasi dan Optimalisasi Metode Single Moving Average untuk Memprediksi Stok Barang Percetakan dan ATK*. 1–23.
- Hendi, R. S. P. (2020). *Penyusunan Sistem Pengendalian Internal dan Pencatatan Akuntansi pada Toko Vegindo*. 1(1), 1157–1160.
<http://repository.uib.ac.id/id/eprint/2831>
- Hendrawan, A., Vydia, V., & Cholil, S. R. (2021). Prediksi Pandemi Covid 19 Kota Semarang Menggunakan Pendekatan Neural Network. *Jurnal Riptek*, 15(1), 43–46.
<https://doi.org/10.35475/ripteke.v15i1.113>
- Indria, A. T., & Kasih, P. (2023). Perancangan Sistem Bantu Penentuan Metode Pembelajaran Terbaik Menggunakan Algoritma Weighted Product. *Stains (Seminar Nasional ...)*, 2, 319–328.
<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/view/2845%0Ahttps://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/download/2845/2026>
- Kadir, S. (2023). Keuangan Terdesentralisasi (DeFi) Dan Fintech Syariah Dalam Sistem Keuangan Abad 21 Decentralized Finance (DeFi) And Sharia Fintech In The 21st Century Financial System. *Journal of Accounting and Finance (JACFIN)*, 5(2), 1–14.
- Karyadi, B. (2023). Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Mendukung Pembelajaran Mandiri. *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 253–258.
<https://doi.org/10.32832/educate.v8i02.14843>
- Lubis, R. H., & Tarigan, P. S. (2023). Pengaruh Penggunaan Big Data terhadap Kualitas Audit. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 3(4), 22–26.
<https://doi.org/10.58939/afosj-las.v3i4.683>
- Nisa, Z., Azzahra, R. T., & Khotimah, S. K. (2023). Studi Analisis: Teori Pemrosesan Informasi dalam Pembelajaran PAI Berbasis HOTS. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 13(2), 541.
<https://doi.org/10.33087/dikdaya.v13i2.525>
- Permana, I. P. H. (2021). Analisis Rasio Pada Instagram Untuk Penelitian Kualitatif Menggunakan Metode Eksploratif. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 3(3), 44–55.
<https://doi.org/10.33173/jsikti.109>
- Rawis, T., Mangangka, I., & Legrans, R. (2023). Analisis Kebutuhan Air Bersih di Pusat Perbelanjaan Manado Town Square. *Tekno*, 21(85), 102–114.
- Rejeki, M. S., & Tarmuji, A. (2013). Membangun aplikasi autogenerate script ke Flowchart untuk mendukung business process Reengineering. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(2), 448–456.
- Ridho, I. I., Ariana, A. A. G. B., & Windarto, A. P. (2023). Optimasi Fungsi Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan dalam Meningkatkan Akurasi pada Prediksi Ekspor Kopi Menurut Negara Tujuan Utama. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(4).
<https://doi.org/10.47065/bits.v4i4.3240>
- Rusyida, W. Y., & Pratama, V. Y. (2020). Prediksi Harga Saham Garuda

- Indonesia di Tengah Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode ARIMA. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 2(1), 73. <https://doi.org/10.21580/square.2020.2.1.5626>
- Sutisna, T., Raharja, A. R., Hariyadi, E., Hafizh, V., & Putra, C. (2024). Penggunaan Computer Vision untuk Menghitung Jumlah Kendaraan dengan Menggunakan Metode SSD (Single Shoot Detector). *Journal Of Social Science Research Volume*, 4, 6060–6067. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i2.10071>
- Syah, H., & Witanti, A. (2022). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm). *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika)*, 5(1), 59–67. <https://doi.org/10.47080/simika.v5i1.1411>
- Utami, A. S., & Kadafi, M. (2020). Analisis User Interface pada Aplikasi Sumeks.co Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 3(1), 193–200.
- Wijayanti, I. K., Nurchim, & Maulindar, J. (2023). Perancangan Smart Home Jemuran Otomatis Berbasis Internet of Things. *INFOTECH journal*, 9(1), 183–189. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5344>
- Wijoyo, H. (2021). *sistem informasi Manajemen*. <https://ojs.stmikdharmapalariau.ac.id/index.php/repository/article/view/590/340>
- Yuniarso, Y. B. (2023). Penggunaan Java Neatbeans Dalam Aplikasi Sistem Informasi Penjualan Tiket Bus Pariwisata P.O Harapan Jaya. *Journal of Research and Publication Innovation*, 1(3), 708–714. <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/article/view/358>
- Zahra, A. (2023). Aplikasi Teori Gelombang Elliott dalam Memprediksi Pergerakan Harga di Pasar Saham. *EKALAYA : Jurnal Ekonomi Akuntansi*, 1(4), 18–27. <https://doi.org/10.59966/ekalaya.v1i4.681>