

Perbandingan LSTM dan 1D CNN dalam Prediksi Harga Saham BCA

¹Andra Alfitra, ²Rika Rosnelly, ³Wanayumini

^{1*,2,3}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

*Korespondensi: andra2alfitra@gmail.com

Submit : 28 Mei 2026 | Diterima : 21 Jun 2026 | Terbit : 29 Agust 2026

ABSTRACT

Investasi merupakan salah satu aktivitas yang banyak diminati masyarakat, baik dalam bentuk real asset maupun financial asset, salah satunya adalah saham. Saham menjadi instrumen investasi yang memiliki potensi keuntungan tinggi, namun harga saham di pasar modal bersifat fluktuatif sehingga sulit diprediksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan metode Long Short Term Memory (LSTM) dan One Dimensional Convolutional Neural Network (1D CNN) dalam prediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA). Saham BBCA dipilih karena PT Bank Central Asia merupakan salah satu bank dengan jumlah pelanggan terbesar di Indonesia pada tahun 2024. Metode LSTM dipilih karena mampu menangani permasalahan vanishing gradient pada data sekuensial jangka panjang, sedangkan metode 1D CNN digunakan untuk mengekstraksi pola data time series secara efektif. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap pengujian parameter, meliputi time series, jumlah hidden neuron, max epoch, dan batch size untuk memperoleh model prediksi yang optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa parameter terbaik diperoleh pada time series sebesar 5, hidden neuron sebesar 5, max epoch sebesar 50, dan batch size sebesar 4. Model yang dihasilkan memperoleh nilai Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 30.329 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,43%. Nilai MAPE yang kurang dari 10% menunjukkan bahwa metode LSTM dan 1D CNN memiliki tingkat akurasi yang baik dalam melakukan prediksi harga saham BBCA. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data yang lebih besar dan menambahkan indikator teknikal untuk meningkatkan performa prediksi.

Keywords: 1D CNN, BCA, LSTM, Stock Price, Stock Prediction.

ABSTRAK

Investasi merupakan salah satu aktivitas yang banyak diminati masyarakat, baik dalam bentuk real asset maupun financial asset, salah satunya adalah saham. Saham menjadi instrumen investasi yang memiliki potensi keuntungan tinggi, namun harga saham di pasar modal bersifat fluktuatif sehingga sulit diprediksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan metode Long Short Term Memory (LSTM) dan One Dimensional Convolutional Neural Network (1D CNN) dalam prediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA). Saham BBCA dipilih karena PT Bank Central Asia merupakan salah satu bank dengan jumlah pelanggan terbesar di Indonesia pada tahun 2024. Metode LSTM dipilih karena mampu menangani permasalahan vanishing gradient pada data sekuensial jangka panjang, sedangkan metode 1D CNN digunakan untuk mengekstraksi pola data time series secara efektif. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap pengujian parameter, meliputi time series, jumlah hidden neuron, max epoch, dan batch size untuk memperoleh model prediksi yang optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa parameter terbaik diperoleh pada time series sebesar 5, hidden neuron sebesar 5, max epoch sebesar 50, dan batch size sebesar 4. Model yang dihasilkan memperoleh nilai Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 117,266 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 2,980%. Nilai MAPE yang kurang dari 10% menunjukkan bahwa metode LSTM dan 1D CNN memiliki tingkat akurasi yang baik dalam melakukan prediksi harga saham BBCA. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data yang lebih besar dan menambahkan indikator teknikal untuk meningkatkan performa prediksi.

Kata Kunci: 1D CNN, BCA, Harga Saham, LSTM, Prediksi Saham.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan telah membawa perubahan besar dalam berbagai bidang, termasuk sektor keuangan dan pasar modal. Salah satu penerapan teknologi tersebut adalah dalam prediksi harga saham yang menjadi bagian penting dalam pengambilan keputusan investasi. Prediksi harga saham yang akurat dapat membantu investor dalam menentukan strategi investasi, meminimalkan risiko kerugian, dan mengoptimalkan keuntungan. Harga saham merupakan data *time series* yang bersifat dinamis, *non-linear*, dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi ekonomi, sentimen pasar, kebijakan pemerintah, serta kondisi global sehingga proses prediksi menjadi kompleks.

Perkembangan metode *Deep Learning* mendorong penggunaan berbagai algoritma berbasis jaringan saraf tiruan dalam prediksi harga saham karena mampu mengenali pola kompleks pada data *time series*. (Torres, Hadjout, Sebaa, Martínez-Álvarez, & Troncoso, 2021) menyatakan bahwa Metode *Deep Learning* memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan analisis dan prediksi data *time series* dibandingkan metode konvensional karena mampu mempelajari pola nonlinier dan dependensi jangka panjang pada data secara lebih efektif. (Singh & Srivastava, 2017) juga menjelaskan bahwa Metode *Deep Learning* mampu memberikan performa yang lebih baik dalam prediksi pasar saham karena dapat mempelajari pola data historis secara otomatis serta menangkap hubungan nonlinier pada data *time series*.

Metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *1D Convolutional Neural Network* (*1D CNN*) merupakan dua metode *Deep Learning* yang sering digunakan dalam prediksi harga saham. LSTM merupakan pengembangan dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dirancang untuk memproses data berurutan dan memiliki kemampuan menyimpan informasi jangka panjang melalui mekanisme *memory cell* dan *gate*. (Fischer & Krauss, 2018) menyatakan bahwa LSTM efektif dalam mengatasi *vanishing gradient problem* sehingga mampu memproses data *sequential* dengan lebih baik. Kemampuan tersebut membuat LSTM banyak digunakan dalam prediksi data *time series* seperti harga saham.

Metode *1D CNN* merupakan jenis *Convolutional Neural Network* yang diterapkan pada data satu dimensi untuk mengekstraksi fitur lokal dari data *time series*. (Harbola & Coors, 2019) menjelaskan bahwa *1D CNN* mampu mengenali pola lokal pada data *sequential* secara efisien sehingga cocok digunakan dalam prediksi data jangka pendek dan analisis *time series*. (Zhao, Lu, Chen, Liu, & Wu, 2017) juga menyatakan bahwa Metode *1D CNN* mampu memberikan akurasi prediksi yang baik pada data *time series* dengan tingkat kesalahan yang rendah karena mampu melakukan ekstraksi fitur otomatis dan mengenali pola lokal pada data *sequential* secara efektif.

PT. Bank Central Asia Tbk (BCA) merupakan salah satu bank terbesar di Indonesia dengan kapitalisasi pasar yang tinggi dan memiliki pengaruh besar terhadap pasar modal nasional. Pergerakan harga saham BCA sering dijadikan indikator kondisi ekonomi dan tingkat kepercayaan investor terhadap sektor perbankan Indonesia. Prediksi harga saham BCA menjadi topik yang penting dan relevan untuk diteliti baik dalam bidang akademik maupun praktis.

Penggunaan metode *Deep Learning* dalam prediksi harga saham masih menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda-beda. Karakteristik pasar saham yang fluktuatif dan sulit diprediksi menjadi salah satu penyebab perbedaan hasil prediksi tersebut. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan dalam memproses data *time series*.

Metode LSTM unggul dalam memahami hubungan temporal dan pola jangka panjang pada data saham, namun membutuhkan proses pelatihan yang lebih kompleks. Metode *1D CNN* memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali pola lokal dan tren jangka pendek dengan proses komputasi yang lebih cepat. Perbedaan karakteristik tersebut menimbulkan permasalahan dalam menentukan metode yang paling optimal untuk digunakan dalam prediksi harga saham BCA.

Penelitian terkait prediksi harga saham menggunakan metode *Deep Learning* telah banyak dilakukan. (Julian & Pribadi, 2021) melakukan penelitian mengenai peramalan harga saham pertambangan pada Bursa Efek Indonesia menggunakan metode LSTM dan menghasilkan akurasi sebesar 80% pada data pelatihan. (Rahmawati, Sulandari, Subanti, & Yudhanto, 2023) menggunakan metode RNN dengan pendekatan LSTM untuk prediksi harga saham Hybe Corporation dan memperoleh nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 715,62.

(Rizkillah & Sri Widiyanesti, 2022) melakukan penelitian mengenai prediksi harga *cryptocurrency* menggunakan metode LSTM dan menunjukkan bahwa metode tersebut efektif dalam memproses data *time series* dengan nilai RMSE sebesar 288.59866. (Sofi, Sunge, Riady, & Kamalia, 2021) melakukan perbandingan metode *Linear Regression*, LSTM, dan GRU dalam prediksi harga saham dan memperoleh hasil terbaik berdasarkan nilai RMSE.

(Selvin, Vinayakumar, Gopalakrishnan, Menon, & Soman, 2017) menyatakan bahwa metode CNN dan LSTM mampu meningkatkan akurasi prediksi harga saham melalui kemampuan ekstraksi fitur otomatis dan analisis temporal pada data *time series*, sehingga dapat menangkap pola kompleks dan dependensi jangka panjang secara lebih efektif. (Guessoum et al., 2022) menunjukkan bahwa *1D CNN* mampu memberikan hasil prediksi yang baik pada data *time series* jangka pendek.

Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada penggunaan satu metode *Deep Learning*, khususnya metode LSTM. Penelitian yang membandingkan secara langsung performa metode LSTM dan *1D CNN* dalam prediksi harga saham masih terbatas, terutama pada saham sektor perbankan di Indonesia seperti saham PT. Bank Central Asia Tbk (BCA).

Analisis mengenai perbedaan performa kedua metode berdasarkan tingkat akurasi prediksi pada data saham BCA juga masih belum banyak ditemukan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui metode yang lebih optimal dalam memprediksi harga saham.

Penelitian ini mengusulkan penerapan dan perbandingan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *1D Convolutional Neural Network (1D CNN)* dalam prediksi harga saham PT. Bank Central Asia Tbk (BCA). Kedua metode akan diuji menggunakan data historis saham BCA untuk mengetahui tingkat performa dan akurasi masing-masing metode dalam melakukan prediksi harga saham.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan performa metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *1D Convolutional Neural Network (1D CNN)* dalam prediksi harga saham PT. Bank Central Asia Tbk (BCA) berdasarkan tingkat akurasi hasil prediksi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang *Deep Learning* dan prediksi data *time series*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam pengembangan model prediksi harga saham yang lebih akurat.

Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu investor dan pelaku pasar modal dalam memahami metode *Deep Learning* yang lebih optimal untuk digunakan dalam analisis dan prediksi harga saham, khususnya pada saham sektor perbankan seperti PT. Bank Central Asia Tbk (BCA).

METODE PENELITIAN

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi yang berkaitan dengan prediksi harga saham menggunakan metode *Deep Learning*, khususnya *Long Short-Term Memory (LSTM)* dan *One Dimensional Convolutional Neural Network (1D CNN)*. Referensi yang digunakan berasal dari buku, jurnal nasional, jurnal internasional, artikel ilmiah, serta sumber lain yang relevan dengan topik penelitian. Selain itu, konsultasi dengan dosen pembimbing juga dilakukan untuk memperoleh arahan dalam penyusunan penelitian.

Sumber Data

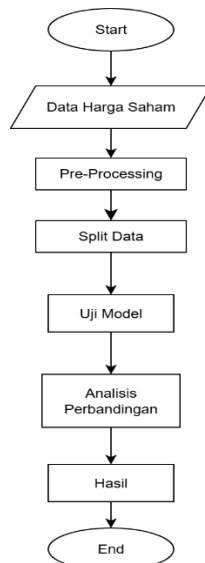
Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data historis harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) yang diperoleh melalui situs Yahoo Finance. Dataset dikumpulkan dalam format *.csv* dan digunakan sebagai data penelitian untuk proses pelatihan dan pengujian model.

Jumlah data yang digunakan sebanyak 600 *record* dengan beberapa variabel, yaitu:

1. Harga pembukaan (*open*)
2. Harga penutupan (*close*)
3. Harga tertinggi (*high*)
4. Harga terendah (*low*)
5. Volume perdagangan (*volume*)
6. Rata-rata harga
7. Pergerakan harga saham

Variabel dependen pada penelitian ini adalah harga saham pada periode berikutnya (*next day closing price*), sedangkan variabel independennya terdiri dari harga pembukaan, harga penutupan, harga tertinggi, harga terendah, dan volume perdagangan saham.

Rancangan Penelitian



Gambar 1 Rancangan Penelitian

Alur kerja penelitian sebagai berikut:

Preprocessing Data

Tahap *preprocessing* dilakukan untuk mempersiapkan data sebelum digunakan pada proses pelatihan model. Tahapan *preprocessing* terdiri dari:

Normalisasi Data:

Normalisasi dilakukan untuk menyamakan rentang nilai data sehingga proses pelatihan model menjadi lebih optimal. Penelitian ini menggunakan metode *Min-Max Normalization* dengan rentang nilai [0,1]. Persamaan normalisasi ditunjukkan sebagai berikut:

$$X' = \frac{x - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Keterangan:

1. X' = nilai hasil normalisasi
2. x = data asli
3. X_{min} = nilai minimum data
4. X_{max} = nilai maksimum data

Pembagian Data

Dataset dibagi menjadi data *training* dan data *testing* dengan rasio 80:20. Dari total 600 data, sebanyak 480 data digunakan sebagai data *training* dan 120 data digunakan sebagai data *testing*.

Pembentukan Pola *Time Series*

Tahap berikutnya adalah membentuk pola *time series* untuk memperoleh hubungan antar data historis. Penelitian ini menggunakan lima skenario pola data *time series*, yaitu:

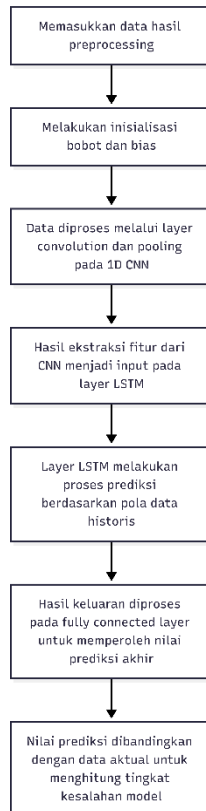
1. $\{X_t, X_{t+1}\}$
2. $\{X_{t-1}, X_t, X_{t+1}\}$
3. $\{X_{t-2}, X_{t-1}, X_t, X_{t+1}\}$
4. $\{X_{t-3}, X_{t-2}, X_{t-1}, X_t, X_{t+1}\}$
5. $\{X_{t-4}, X_{t-3}, X_{t-2}, X_{t-1}, X_t, X_{t+1}\}$

Nilai X_{t+1} berperan sebagai target prediksi, sedangkan data sebelumnya digunakan sebagai variabel input.

Pelatihan Model *1D CNN-LSTM*

Tahap pelatihan dilakukan menggunakan metode gabungan *1D CNN* dan *LSTM*. Model *1D CNN* digunakan untuk melakukan ekstraksi fitur terhadap data deret waktu, sedangkan *LSTM* digunakan untuk mempelajari pola temporal dan menghasilkan prediksi harga saham.

Tahapan pelatihan model adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Tahapan pelatihan model

Proses perhitungan pada *LSTM* menggunakan beberapa fungsi *gates*, yaitu *forget gate*, *input gate*, *cell state*, dan *output gate*.

Tahap pengujian dilakukan menggunakan data *testing* untuk mengetahui kemampuan model dalam melakukan prediksi harga saham. Proses pengujian menggunakan model terbaik yang diperoleh dari tahap pelatihan.

Tahapan pengujian meliputi:

1. Memasukkan data uji ke dalam model.
2. Melakukan proses prediksi menggunakan model optimal.
3. Menghasilkan nilai prediksi harga saham.
4. Melakukan denormalisasi data hasil prediksi agar kembali ke nilai asli.

Persamaan denormalisasi ditunjukkan sebagai berikut:

$$X_t = x(X_{\max} - X_{\min}) + X_{\min}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data harian harga penutupan (*closing price*) saham PT Bank Central Asia Tbk dengan kode saham BBCA pada periode 1 Januari 2022 hingga 1 Januari 2024. Data diperoleh dari Yahoo Finance yang menyediakan informasi pasar modal dan data historis saham secara daring. Data yang digunakan berjumlah 600 data harian yang terdiri atas harga penutupan saham BBCA selama periode penelitian.

Berdasarkan data historis yang diperoleh, rata-rata harga saham BBCA selama periode penelitian sebesar Rp8.452,47 per lembar saham. Harga tertinggi terjadi pada tanggal 9 Agustus 2023 sebesar Rp9.400 per lembar saham, sedangkan harga terendah terjadi pada tanggal 13 Juli 2022 sebesar Rp7.000 per lembar saham. Secara umum, pergerakan harga saham BBCA berada pada rentang Rp7.000 hingga Rp9.000 per lembar saham.

Penurunan harga saham yang terjadi pada pertengahan tahun 2022 dipengaruhi oleh meningkatnya aksi jual investor asing sehingga menyebabkan harga saham mengalami koreksi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa harga saham memiliki karakteristik fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal maupun internal perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan metode prediksi yang mampu menangkap pola data deret waktu (*time series*) secara efektif.

Data harga penutupan saham BBKA kemudian digunakan sebagai data utama dalam proses pelatihan dan pengujian model prediksi menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *1D Convolutional Neural Network* (1D CNN).

Tahap Preprocessing Data

Normalisasi Data

Tahap awal yang dilakukan sebelum proses pelatihan model adalah normalisasi data. Proses normalisasi bertujuan untuk mengubah data ke dalam rentang nilai [0,1] agar proses pembelajaran model menjadi lebih optimal. Normalisasi dilakukan menggunakan metode *Min-Max Scaling*.

Persamaan normalisasi yang digunakan adalah:

$$X' = \frac{x - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Berdasarkan proses normalisasi, data harga saham yang semula berada pada rentang Rp7.000 hingga Rp10.425 berhasil diubah menjadi data berskala kecil sehingga lebih mudah diproses oleh model deep learning.

Tabel 1 Data Harga Penutupan Harian PT. Bank Central Asia (BCA)

No	Tanggal	Nilai Normalisasi
1	03/01/2022	0,0949
2	04/01/2022	0,1168
3	05/01/2022	0,1314
4	06/01/2022	0,1387
5	07/01/2022	0,1898

Hasil normalisasi menunjukkan bahwa seluruh data telah berada pada rentang 0 hingga 1 sehingga siap digunakan pada tahap pelatihan model.

Pembagian Data Latih dan Data Uji

Setelah proses normalisasi selesai dilakukan, data kemudian dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih (*training data*) dan data uji (*testing data*). Pembagian data dilakukan menggunakan rasio 70:30.

Tabel 2 Pembagian data latih dan data uji

No	Jenis Data	Persentase	Jumlah Data
1	Data Latih	70%	420
2	Data Uji	30%	180

Data latih digunakan untuk membentuk pola pembelajaran model, sedangkan data uji digunakan untuk mengevaluasi performa model dalam melakukan prediksi terhadap data baru yang belum pernah dipelajari sebelumnya.

Pembagian data ini dilakukan agar model dapat mempelajari pola historis harga saham secara optimal sekaligus menguji kemampuan generalisasi model terhadap data pengujian.

Pembentukan Pola *Time Series*

Tahap berikutnya adalah pembentukan struktur data *time series* menggunakan metode *sliding window*. Pada penelitian ini digunakan lima data sebelumnya (*time step* = 5) untuk memprediksi harga saham pada periode berikutnya.

Tabel 3 Data *time series* harga saham

No	X1	X2	X3	X4	X5	Target
1	0,0948	0,1167	0,0875	0,0948	-0,0425	0,0948
2	0,0948	0,1313	0,0948	0,1167	-0,022	0,1313
3	0,1313	0,1532	0,1094	0,1313	-0,0084	0,1459

Kolom X1 hingga X5 merepresentasikan data harga saham lima hari sebelumnya, sedangkan kolom target menunjukkan harga saham pada hari berikutnya yang akan diprediksi oleh model. Pembentukan pola *time series* bertujuan agar model dapat mempelajari hubungan temporal antar data historis sehingga mampu mengenali pola pergerakan harga saham.

Inisialisasi Parameter

Pada tahap pelatihan model dilakukan pengujian beberapa parameter untuk memperoleh model terbaik. Parameter yang digunakan meliputi:

Tabel 4 Data inisialisasi parameter

No	Parameter	Nilai Pengujian
1	Epoch	50, 100, 500, 1000
2	Hidden Neuron	5, 10, 15, 25, 30
3	Batch Size	4, 16, 32, 64

Penentuan parameter dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu serta hasil pengujian awal terhadap model yang digunakan. Kombinasi parameter terbaik dipilih berdasarkan nilai kesalahan prediksi terkecil.

Hasil Pelatihan Model LSTM

Model LSTM digunakan untuk mempelajari pola jangka panjang pada data deret waktu harga saham. Proses pelatihan dilakukan menggunakan data latih yang telah dinormalisasi dan dibentuk menjadi pola *time series*.

Arsitektur model LSTM terdiri atas:

1. 1 lapisan LSTM dengan 32 unit,
2. 1 lapisan Dense dengan 16 neuron,
3. 1 lapisan output dengan 1 neuron.

Model LSTM memanfaatkan mekanisme *forget gate*, *input gate*, dan *output gate* untuk mempertahankan informasi penting dari data historis.

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model mampu mengikuti pola pergerakan harga saham dengan cukup baik. Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh nilai:

Tabel 5 Hasil evaluasi LSTM

No	Metode	RMSE	MAPE
1	LSTM	30,33	0,43%

Nilai MAPE di bawah 10% menunjukkan bahwa model LSTM memiliki tingkat akurasi prediksi yang sangat baik dalam memprediksi harga saham BBKA. Selain itu, grafik hasil prediksi menunjukkan bahwa garis prediksi LSTM mengikuti pola harga aktual secara konsisten meskipun masih terdapat sedikit deviasi pada beberapa titik tertentu.

Pelatihan Model 1D CNN

Metode 1D CNN digunakan untuk mengekstraksi pola lokal pada data *time series* harga saham. Model ini bekerja menggunakan operasi konvolusi satu dimensi untuk mengenali pola perubahan harga saham dari waktu ke waktu.

Arsitektur model 1D CNN terdiri atas:

1. Dua lapisan Conv1D,
2. Satu lapisan Global Average Pooling,
3. Satu lapisan Dense,
4. Satu lapisan output.

Proses konvolusi dilakukan menggunakan kernel berukuran 3 untuk mengekstraksi fitur penting dari data harga saham. Persamaan operasi konvolusi pada 1D CNN adalah:

$$z_i = \sum_{j=0}^{k-1} w_j x_{i+j} + b$$

Setelah proses konvolusi, hasil aktivasi diproses menggunakan fungsi ReLU dan Max

Pooling sebelum diteruskan ke lapisan Dense untuk menghasilkan prediksi akhir. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai evaluasi sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil Evaluasi CNN

No	Metode	RMSE	MAPE
1	1D CNN	26,5	0,36%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa model 1D CNN memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan model LSTM. Nilai MAPE sebesar 0,36% menunjukkan bahwa model mampu melakukan prediksi dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

Perbandingan Hasil Prediksi

Perbandingan hasil prediksi dilakukan untuk mengetahui performa kedua model dalam memprediksi harga saham BBKA.

Tabel 7 Data perbandingan hasil prediksi

No	Tanggal	Aktual	Prediksi LSTM	Prediksi 1D CNN
1	03/01/2022	7325	7017,87	7426,5
2	04/01/2022	7400	7024,79	7426,5
3	05/01/2022	7450	7027,55	7426,5
4	06/01/2022	7475	7030,33	7426,5
5	07/01/2022	7650	7040,08	7426,5

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa prediksi model 1D CNN lebih mendekati nilai aktual dibandingkan model LSTM.

Selain itu, pengujian terhadap 30 data sampel menunjukkan bahwa:

1. LSTM memiliki akurasi arah prediksi sebesar 83,3%.
2. 1D CNN memiliki akurasi arah prediksi sebesar 93,3%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa model 1D CNN lebih stabil dan lebih akurat dalam mengikuti arah pergerakan harga saham.

Analisis Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model deep learning mampu melakukan prediksi harga saham dengan tingkat akurasi yang sangat baik. Model LSTM unggul dalam mempelajari hubungan jangka panjang antar data historis, sedangkan model 1D CNN lebih efektif dalam mengekstraksi pola lokal pada data harga saham.

Berdasarkan nilai RMSE dan MAPE, model 1D CNN memiliki performa lebih baik dibandingkan LSTM. Hal ini disebabkan karena 1D CNN mampu menangkap pola perubahan harga saham secara lebih stabil dengan jumlah parameter yang lebih sedikit sehingga proses pelatihan menjadi lebih efisien.

Selain itu, model 1D CNN menghasilkan nilai kesalahan prediksi yang lebih rendah dan akurasi arah prediksi yang lebih tinggi dibandingkan model LSTM. Oleh karena itu, model 1D CNN dinilai lebih optimal dalam memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk pada periode penelitian.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa metode deep learning, khususnya 1D CNN dan LSTM, dapat digunakan sebagai pendekatan yang efektif dalam prediksi harga saham berbasis data *time series*.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa model *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *1D Convolutional Neural Network* (1D CNN) dalam memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBKA). Data yang digunakan berupa harga penutupan harian saham BBKA periode 1 Januari 2022 sampai 1 Januari 2024 yang telah melalui tahapan *preprocessing*, normalisasi, pembentukan pola *time series*, pelatihan model, hingga evaluasi menggunakan metrik *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tahapan awal penelitian dilakukan melalui proses normalisasi data menggunakan metode *min-max scaling*. Proses ini bertujuan untuk mengubah rentang nilai data ke interval

[0,1] agar proses pelatihan model *deep learning* menjadi lebih stabil dan optimal. Normalisasi sangat penting pada model LSTM maupun 1D CNN karena kedua model sensitif terhadap perbedaan skala data. Data dengan rentang yang terlalu besar dapat menyebabkan proses pembelajaran menjadi lambat serta meningkatkan risiko *vanishing gradient*. Hasil normalisasi menunjukkan bahwa seluruh data harga saham berhasil ditransformasikan ke dalam rentang yang sesuai sehingga mempermudah model dalam mengenali pola pergerakan harga saham.

Setelah proses normalisasi, data dibagi menjadi data latih sebesar 70% dan data uji sebesar 30%. Pembagian ini dilakukan tanpa pengacakan data agar urutan waktu (*time series*) tetap terjaga. Pada penelitian berbasis deret waktu, urutan kronologis data memiliki peranan penting karena model mempelajari hubungan antarwaktu berdasarkan data historis sebelumnya. Sebanyak 420 data digunakan sebagai data pelatihan dan 180 data digunakan sebagai data pengujian. Proporsi tersebut dinilai cukup representatif untuk melatih model sekaligus mengevaluasi kemampuan generalisasi model terhadap data baru.

Pembentukan struktur pola *time series* dilakukan menggunakan pendekatan *sliding window*. Dalam penelitian ini digunakan lima data sebelumnya sebagai variabel input untuk memprediksi satu data berikutnya sebagai target. Pendekatan ini memungkinkan model mempelajari hubungan temporal antar data harga saham. Struktur data seperti ini sangat sesuai diterapkan pada model LSTM karena LSTM dirancang untuk menangkap ketergantungan jangka panjang dalam data sekuensial. Selain itu, struktur tersebut juga sesuai untuk model 1D CNN karena model mampu mengenali pola lokal pada urutan data melalui proses konvolusi.

Pada model LSTM, proses pelatihan dilakukan melalui beberapa komponen utama yaitu *forget gate*, *input gate*, *candidate cell state*, *output gate*, *cell state*, dan *hidden state*. Setiap komponen memiliki fungsi berbeda dalam mengatur aliran informasi pada jaringan. *Forget gate* berfungsi menentukan informasi yang perlu dipertahankan atau dibuang, sedangkan *input gate* menentukan informasi baru yang akan disimpan ke dalam memori. Proses tersebut memungkinkan model mempertahankan informasi penting dari data historis sehingga mampu memahami pola pergerakan saham secara berkelanjutan.

Hasil pelatihan model LSTM menunjukkan bahwa model mampu mengikuti pola perubahan harga saham dengan cukup baik. Nilai *hidden state* yang dihasilkan pada setiap waktu menunjukkan adanya proses pembelajaran terhadap pola historis data saham BBKA. Berdasarkan hasil evaluasi, model LSTM memperoleh nilai RMSE sebesar 30,33 dan MAPE sebesar 0,43%. Nilai MAPE yang berada di bawah 1% menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi model sangat kecil dan model memiliki kemampuan prediksi yang baik terhadap data saham.

Pada model 1D CNN, proses pembelajaran dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu *convolution layer*, fungsi aktivasi *Rectified Linear Unit* (ReLU), *max pooling*, *flatten*, dan *dense layer*. Tahapan konvolusi digunakan untuk mengekstraksi pola lokal dari data harga saham. Fungsi aktivasi ReLU diterapkan untuk meningkatkan kemampuan model dalam mempelajari hubungan non-linear, sedangkan *max pooling* digunakan untuk mereduksi dimensi data dan mempertahankan fitur penting. Hasil ekstraksi fitur kemudian diteruskan ke *dense layer* untuk menghasilkan nilai prediksi akhir.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model 1D CNN memiliki performa yang lebih baik dibandingkan model LSTM. Nilai RMSE yang diperoleh sebesar 26,5 dan nilai MAPE sebesar 0,36%. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan hasil evaluasi model LSTM. Hal ini menunjukkan bahwa model 1D CNN memiliki tingkat kesalahan prediksi yang lebih kecil sehingga mampu menghasilkan prediksi harga saham yang lebih mendekati nilai aktual.

Perbandingan hasil prediksi antara kedua model menunjukkan bahwa 1D CNN lebih konsisten dalam mengikuti pola harga aktual saham BBKA. Selisih prediksi yang dihasilkan model 1D CNN relatif lebih kecil dibandingkan model LSTM pada beberapa tanggal pengujian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan ekstraksi fitur lokal pada 1D CNN lebih efektif dalam mengenali pola perubahan harga saham harian dibandingkan kemampuan memori jangka panjang pada LSTM.

Meskipun demikian, kedua model *deep learning* yang digunakan dalam penelitian ini sama-sama menunjukkan performa yang baik dalam prediksi harga saham. Nilai MAPE kedua model berada di bawah 1%, yang berarti hasil prediksi memiliki tingkat akurasi sangat tinggi. Perbedaan performa antara kedua model dapat dipengaruhi oleh karakteristik data saham yang memiliki pola fluktuasi jangka pendek sehingga lebih mudah dikenali oleh proses konvolusi pada 1D CNN.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *deep learning* mampu memberikan hasil prediksi yang cukup akurat pada data harga saham. Penggunaan normalisasi data, pembentukan pola *time series*, serta pemilihan parameter model yang tepat memberikan pengaruh signifikan terhadap performa prediksi. Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, model 1D CNN dapat direkomendasikan sebagai model yang lebih optimal dalam memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) dibandingkan model LSTM pada *dataset* yang digunakan dalam penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *1D Convolutional Neural Network* (1D CNN) mampu digunakan untuk memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) dengan tingkat akurasi yang baik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model 1D CNN memiliki performa lebih baik dibandingkan LSTM dengan nilai RMSE sebesar 26,5 dan MAPE sebesar 0,36%, sedangkan model LSTM memperoleh RMSE sebesar 30,33 dan MAPE sebesar 0,43%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa 1D CNN lebih efektif dalam mengenali pola pergerakan harga saham BBCA dibandingkan LSTM. Kemampuan 1D CNN dalam mengekstraksi fitur lokal pada data *time series* membuat hasil prediksi lebih mendekati nilai aktual dan lebih konsisten mengikuti pola harga saham.

Penelitian ini berhasil menjawab permasalahan penelitian mengenai metode *Deep Learning* yang lebih optimal untuk prediksi harga saham BBCA. Berdasarkan hasil pengujian, metode 1D CNN direkomendasikan sebagai model yang lebih optimal dibandingkan LSTM pada *dataset* penelitian ini karena menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah dan akurasi yang lebih tinggi.

REFERENSI

- Fischer, T., & Krauss, C. (2018). Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions. *European Journal of Operational Research*, 270(2), 654–669. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.11.054>
- Guessoum, S., Belda, S., Ferrandiz, J. M., Modiri, S., Raut, S., Dhar, S., ... Schuh, H. (2022). The Short-Term Prediction of Length of Day Using 1D Convolutional Neural Networks (1D CNN). *Sensors*, 22(23), 9517. <https://doi.org/10.3390/s22239517>
- Harbola, S., & Coors, V. (2019). One dimensional convolutional neural network architectures for wind prediction. *Energy Conversion and Management*, 195, 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.05.007>
- Julian, R., & Pribadi, M. R. (2021). Peramalan Harga Saham Pertambangan Pada Bursa Efek Indonesia (BEI) Menggunakan Long Short Term Memory (LSTM). *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(3), 1570–1580. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1159>
- Rahmawati, A., Sulandari, W., Subanti, S., & Yudhanto, Y. (2023). The Application of Recurrent Neural Network Method with the Long Short Term Memory (LSTM) Approach to Forecast Hybe Corporation's Stock Price. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 5(1), 65–76. <https://doi.org/10.30812/bite.v5i1.2973>
- Rizkillah, M. F. & Sri Widiyanesti. (2022). Prediksi Harga Cryptocurrency Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory (LSTM). *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 25–31. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3630>
- Selvin, S., Vinayakumar, R., Gopalakrishnan, E. A., Menon, V. K., & Soman, K. P. (2017). Stock price prediction using LSTM, RNN and CNN-sliding window model. *2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, 1643–1647. Udupi: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACCI.2017.8126078>
- Singh, R., & Srivastava, S. (2017). Stock prediction using deep learning. *Multimedia Tools and Applications*, 76(18), 18569–18584. <https://doi.org/10.1007/s11042-016-4159-7>
- Sofi, K., Sunge, A. S., Riady, S. R., & Kamalia, A. Z. (2021). PERBANDINGAN ALGORITMA LINEAR REGRESSION, LSTM, DAN GRU DALAM MEMPREDIKSI HARGA SAHAM DENGAN MODEL TIME SERIES. *SEMINASTIKA*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.47002/seminastika.v3i1.275>
- Torres, J. F., Hadjout, D., Sebaa, A., Martínez-Álvarez, F., & Troncoso, A. (2021). Deep Learning for Time Series Forecasting: A Survey. *Big Data*, 9(1), 3–21. <https://doi.org/10.1089/big.2020.0159>

Zhao, B., Lu, H., Chen, S., Liu, J., & Wu, D. (2017). Convolutional neural networks for time series classification. *Journal of Systems Engineering and Electronics*, 28(1), 162–169. <https://doi.org/10.21629/JSEE.2017.01.18>