

**PREDIKSI HARGA SAHAM PADA BANK BCA TBK DENGAN
TEKNIK XGBOOST (*EXTREME GRADIENT BOOSTING*)**

Septia Tri Nurmaya¹⁾, Budi Soesilo²⁾, Doni Abdul Fatah³⁾

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

email: 190441100069@student.trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Prediksi terhadap harga saham Bank BCA Tbk dengan Teknik XGBOOST menjadi tujuan utama pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh harga saham bank BCA. Sampel yang digunakan yaitu harga saham Bank BCA Tbk dengan kategori periode waktu pada 1 Januari 2019 hingga 31 Desember 2023. Tahap penelitian ini dilakukan dengan enam tahap meliputi pengumpulan data, prapemrosesan data, rekayasa fitur, pemilihan model, prediksi, dan evaluasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa harga saham Bank BCA Tbk mengalami fluktuasi namun secara pola tren mengalami kenaikan yang stabil, ada beberapa factor eksternal yang menyebabkan penurunan seperti adanya pandemi COVID -19. Hasil nilai MAPE 2,48% memastikan tingkat akurasi yang sangat baik dalam meramalkan pergerakan harga saham, memberi prediksi yang mendekati nilai aktual sehingga mampu membantu investor dalam mengambil keputusan untuk melakukan investasi. Secara keseluruhan penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan machine learning dengan analisis pada data historis, menjadikanya alat berharga bagi investor di pasar saham, khususnya saham Bank BCA Tbk.

Kata Kunci: Harga Saham, Optimasi Prediksi, XGBOOST

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze Bank BCA Tbk stock price prediction with XGBOOST Technique. This research uses quantitative. The population in this study were all BCA bank stock prices. The sample used is the BCA stock price with the time period category on January 1, 2019 to December 31, 2023. This research stage is carried out in six stages including data collection, data preprocessing, feature engineering, model selection, prediction, and evaluation. The results of this study indicate that BBKA's stock price has fluctuated but the trend pattern has experienced a steady increase, there are several external factors that have caused a decline such as the COVID-19 pandemic. The results of the MAPE value of 2.48% ensure a very good level of accuracy in forecasting stock price movements, giving predictions that are close to actual values so that they can help investors in making decisions to invest. Overall, this research provides evidence that the use of machine learning with analysis on historical data makes it a valuable tool for investors in the stock market, especially Bank BCA Tbk stock.

Keywords: Prediction Optimization, Stock Price, XGBOOST

PENDAHULUAN

Peramalan (*Forecasting*) ialah cara untuk meramalkan kondisi dimasa depan dengan menggunakan pengujian masa lampau. Peramalan merupakan upaya memprediksi suatu peristiwa dimasa depan atas dasar pola masa lalu dan menggunakan kebijakan proyeksi dengan pola masa lalu. Peramalan merupakan alat bantu yang sangat membantu dalam memprediksi peristiwa yang akan terjadi di

masa depan seperti memprediksi harga penutupan saham (Petroopoulos et al., 2022).

Pasar saham atau pasar ekuitas saat ini sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Membangun saham merupakan salah satu pilihan sebuah perusahaan dalam menentukan cara pendanaan. Selain itu, saham juga merupakan instrumen investasi yang populer di kalangan investor karena potensi keuntungannya

yang menarik (Atmojo & Kunang, 2023). Pergerakan harga saham dapat dipantau melalui indeks saham, yang menunjukkan apakah harga saham sedang naik atau turun. Indeks ini menjadi indikator penting bagi investor dalam memutuskan apakah akan menjual, menahan, atau membeli saham.

Saat ini bank merupakan salah satu lembaga keuangan yang berperan penting dalam perkembangan perekonomian nasional. Oleh karena itu, harga saham juga memegang peranan penting bagi bank. Bank BCA Tbk adalah salah satu bank swasta terbesar di Indonesia dengan jumlah modal mencapai Rp 42,93 triliun. Bank BCA Tbk adalah salah satu perusahaan perbankan terbesar di Indonesia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Dalam membuat keputusan investasi, harga saham Bank BCA Tbk menjadi salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan. Namun, informasi tentang saham seringkali tidak lengkap, kompleks, tidak pasti, dan tidak jelas, sehingga membuat prediksi kinerja ekonomi di masa depan menjadi tantangan (Komputer et al., 2024). Orang-orang berinvestasi di pasar saham dengan didasarkan pada berbagai analisis. Oleh karena itu, diperlukannya peramalan dalam memprediksi harga saham Bank BCA Tbk sehingga dapat membantu para investor dan analis keuangan dalam mengambil keputusan investasi yang tepat.

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh investor yang akan berinvestasi adalah fluktuasi harga saham. Fluktuasi harga saham Bank BCA Tbk merupakan salah satu kendala utama dalam mencapai peramalan yang akurat dan efektif. Pergerakan harga yang tajam dan tidak terduga sering kali dipicu oleh berbagai faktor eksternal, seperti kondisi ekonomi makro, berita terkait perusahaan, perubahan kebijakan pemerintah, dan sentimen pasar yang dapat berubah drastis dalam waktu singkat. Ketidakpastian ini menyebabkan model tradisional sering kali gagal menangkap pola yang ada, sehingga

hasil prediksi menjadi kurang dapat diandalkan. Dalam konteks ini, salah satu metode yang dapat digunakan dalam memprediksi masa depan yaitu *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)*. Penerapan metode XGBoost menawarkan solusi yang lebih baik, karena algoritma ini mampu menangani kompleksitas dan dinamika fluktuasi dengan lebih efektif (Prastiyo & Febriandirza, 2024). Dengan kemampuannya untuk mengidentifikasi hubungan non-linear antar variabel dan beradaptasi terhadap perubahan kondisi pasar, XGBoost dapat meningkatkan akurasi peramalan harga saham Bank BCA Tbk, serta memberikan informasi yang lebih relevan bagi para investor dalam pengambilan keputusan investasi (Ginoga et al., 2023).

Extreme Gradient Boosting (XGBoost), merupakan algoritma machine learning yang dibuat untuk meningkatkan akurasi prediksi melalui teknik boosting. Boosting adalah metode ensemble yang mengombinasikan beberapa model prediktif sederhana, disebut *weak learners*, menjadi model prediktif yang lebih kuat. XGBoost terkenal karena efisiensi komputasinya, kemampuannya dalam menangani *missing values*, dan mekanisme regularisasinya yang efektif dalam mencegah *overfitting* (Chen & Guestrin, 2016). Pemilihan metode XGBoost karena XGBoost dikenal karena kemampuannya menghasilkan prediksi yang sangat akurat. Algoritma ini telah terbukti efektif dalam berbagai kompetisi *machine learning* dan aplikasi nyata, termasuk peramalan harga saham (Siringoringo et al., 2021).

Sudah banyak penelitian tentang prediksi menggunakan XGBoost seperti pada interaksi drug target pada gen kanker, penelitian ini bertujuan untuk memprediksi interaksi senyawa herbal seperti *andrographolide*, *ursolic acid* dan *oleanolic acid* memiliki interaksi pada protein terkait kanker menggunakan metode XGBoost. Selain itu, LASSO-XGBoost dapat memprediksi DTI pada kanker dengan skor F1 0,861; AUROC

0,927; recall 0,85; precision 0,866; dan accuracy 0,897 (Ginoga et al., 2023b). Penggunaan metode XGBoost berguna untuk mencari tahu tentang kinerja, akurasi, presisi dan performa dari model prediksi keberlangsungan hidup pasien gagal jantung. Penggabungan metode hyper-parameter tuning dengan teknik boosting dengan metode XGBoost agar kinerja yang dihasilkan menjadi lebih baik (Rizky Mubarak et al., 2022).

Kendala Umum dalam Implementasi XGBoost adalah *Overfitting*: XGBoost dapat rentan terhadap *overfitting* jika tidak dioptimalkan dengan baik, terutama pada dataset yang relatif kecil atau noisy. Hal ini dapat dicegah dengan regulasi dan tuning parameter hiper seperti gamma dan max_depth (Anshory et al., 2020). Kemudian, Memori: XGBoost dapat agresif dalam menghabiskan memori, terutama saat model yang kompleks digunakan. Hal ini membutuhkan komputer dengan kapasitas memori yang cukup untuk menjalankan model dengan efisiensi optimal (Jange, 2022a). Kemudian Parameter Hiper: Optimasi parameter hiper seperti n_estimators, learning_rate, dan max_depth sangat signifikan dalam meningkatkan performansi prediktif. Parameter yang tidak tepat dapat menyebabkan model tidak efektif (Jange, 2022a).

Berdasarkan penelitian terdahulu, dalam pemanfaatan metode XGBoost digunakan untuk memisahkan nasabah kartu kredit yang gagal bayar dengan menggunakan metode machine learning yang disebut teknik klasifikasi. Salah satu teknik klasifikasi yang dipakai adalah metode XGBoost. Metode ini berguna dalam menganalisis regresi dan klasifikasi berdasarkan pada pohon keputusan yang diperkuat dengan algoritma *Gradient Boosting Decision Tree (GBDT)*. Metode XGBoost memiliki beragam *hyperparameter* yang bisa diatur untuk meningkatkan performa model (Herni Yulianti et al., 2022). Sehingga XGBoost mampu menjelaskan dan mengatasi

kendala dalam peramalan harga penutupan saham dengan memberikan hasil evaluasi yang jelas melalui RMSE dan MAPE. Dengan pemodelan yang tepat dan evaluasi yang akurat, XGBoost dapat membantu menghasilkan prediksi harga saham yang lebih andal dan informatif bagi para investor di PT. Bank BCA, Tbk. Penggunaan kedua metrik ini memungkinkan analisis mendalam mengenai performa model serta potensi perbaikan di masa mendatang (Pandika Pinata et al., 2020).

Penelitian yang mengimplementasi metode XGBoost dalam memprediksi kualitas udara ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berperan dalam menentukan kualitas udara. Algoritma klasifikasi yang diterapkan adalah XGBoost, sebuah pendekatan pembelajaran mesin yang memanfaatkan ensemble berdasarkan pohon keputusan dan menggunakan kerangka penguatan gradient (Nababan et al., 2023).

Selain itu penelitian menggunakan metode XGBoost berguna untuk meramalkan data kecelakaan lalu lintas menurut akibatnya, menunjukkan model XGBoost memiliki performa yang sangat baik pada dua kategori yaitu kategori jumlah orang meninggal akibat kecelakaan dengan nilai RMSE 4,92 dan jumlah orang yang mengalami luka berat dengan nilai RMSE 4,11. Nilai RMSE model XGBoost untuk kategori jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas yaitu sebesar 21,69 dan kategori orang yang mengalami luka ringan akibat kecelakaan yaitu sebesar 77,24 (Pandika Pinata et al., 2020b).

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk meramalkan indeks harga penutupan (*close price*) saham Bank BCA Tbk. Harga penutupan merupakan harga terakhir yang tercatat pada saat transaksi di akhir sesi perdagangan, dan berfungsi sebagai indikator nilai pasar saham. Penelitian ini menggunakan data harian dalam bentuk time series selama lima

tahun, mulai dari Januari 2019 hingga Desember 2023. Metode yang dipilih untuk peramalan harga penutupan saham Bank BCA Tbk adalah XGBoost, yang memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi pola non-linear dalam data historis, sehingga lebih responsif terhadap perubahan harga yang signifikan. Dengan adanya fitur regularisasi, XGBoost mampu mencegah *overfitting* dan meningkatkan kemampuan generalisasi meskipun terjadi fluktuasi yang besar. Proses rekayasa fitur memungkinkan penambahan variabel yang relevan, seperti indikator teknikal dan data makroekonomi, untuk meningkatkan akurasi prediksi. Peramalan yang optimal ditandai dengan tingkat kesalahan prediksi yang semakin kecil, yang dihitung menggunakan Root Mean Square Error (RMSE) dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). Selain itu, kemampuan XGBoost dalam menangani nilai yang hilang dan interaksi antar variabel memberikan fleksibilitas dalam pengembangan model yang kuat, serta menghasilkan informasi yang lebih relevan bagi investor dalam pengambilan keputusan di tengah ketidakpastian pasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode XGBoost guna memprediksi indeks harga penutupan saham Bank BCA Tbk untuk menunjukkan keunggulan dan keterbatasan metode tersebut dalam praktek nyata. Penelitian ini dapat membantu investor dalam mengembangkan strategi mitigasi resiko yang efektif dalam memprediksi harga penutupan saham dimasa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan analisis sekunder. Data yang digunakan adalah harga saham Bank BCA Tbk selama periode tertentu, dari 01 Januari 2019 hingga 31 Desember 2023.

Jenis data yang digunakan yaitu data sekunder. Data sekunder pada penelitian

ini diperoleh dari harga saham Bank BCA Tbk. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh harga saham Bank BCA Tbk. Sampel yang digunakan yaitu harga saham Bank BCA Tbk dengan kategori periode waktu pada 1 Januari 2019 hingga 31 Desember 2023.

XGBoost merupakan salah satu implementasi dari Gradient Boosting yang dirancang untuk membentuk model prediksi yang kuat dengan menggunakan sejumlah model lemah, seperti pohon keputusan (*decision tree*). Algoritma Gradient Boosting menggabungkan pembelajar lemah (*weak learner*) menjadi satu pembelajar kuat (*strong learner*) tunggal secara iteratif yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Masukan: training set $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^n$, fungsi differential loss $L(y, F(x))$, sejumlah iterasi M .
- b. Proses:
 1. Inisialisasi model dengan nilai tetap: $F_0(x) = \arg \min \sum_{i=1}^n L(y_i, \gamma)$
 2. Untuk $m = 1$ sampai M :
 - a) Hitung pseudo-residual:

$$r_{im} = - \left[\frac{\partial L(y_i, F(x_i))}{\partial F(x_i)} \right]$$
 - b) Sesuaikan base learner (atau weak learner, misalnya tree) ditutup di bawah penskalaan $h_m(x)$ ke pseudoresidual, yaitu melatihnya menggunakan training set $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^n$
 - c) Hitung pengali γ_m dengan memecahkan masalah optimisasi satu dimensi berikut:

$$\gamma_m = \arg \min \sum_{i=1}^n L(y_i, F_{m-1}(x_i) + \gamma h_m(x_i))$$
 - d) Perbarui modelnya

$$F_m(x) = F_{m-1}(x) + \gamma_m h_m(x)$$
- c. Keluaran: (x) .

Tahap penelitian ini dilakukan dengan enam tahap meliputi pengumpulan data, prapemrosesan data, rekayasa fitur, pemilihan model, prediksi, dan evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Data Collection

Dalam tahap pertama proses penelitian ini dilakukan data collection harga saham Bank BCA Tbk dari tahun 2019 sampai 2023 dengan format file CSV, Sepanjang periode ini, volume perdagangan juga mengalami fluktuasi, meskipun begitu Bank BCA Tbk tetap menjadi pilihan yang menarik di pasar saham Indonesia, dengan volume tertinggi mencapai jutaan saham setiap harinya.

	Tanggal	Terakhir	Pembukaan	Tertinggi	Terendah	Vol	Perubahan
0	01/02/2019	26200	26000	26225	26000	7,19M	+0.77%
1	01/03/2019	25900	26000	26100	25575	14.47M	-1.15%
2	01/04/2019	26025	25875	26025	25625	10.29M	+0.48%
3	01/07/2019	26225	26325	26625	26225	14.69M	+0.77%
4	01/08/2019	26200	26150	26600	26025	13.25M	-0.10%
...
1214	12/21/2023	9325	9300	9325	9250	88.12M	+0.27%
1215	12/22/2023	9325	9275	9350	9275	64.45M	0.00%
1216	12/27/2023	9375	9375	9400	9325	72.26M	+0.54%
1217	12/28/2023	9400	9325	9425	9325	70.18M	+0.27%
1218	12/29/2023	9400	9425	9450	9350	79.90M	0.00%

1219 rows x 7 columns

Gambar 1. Harga saham Bank BCA Tbk 2019-2023

Data Preprocessing

Data Cleaning

Berikut adalah data awal yang masih berupa data mentah yang nantinya akan di deklarasikan ulang menjadi nilai sebenarnya, seperti pada gambar 2.

	Tanggal	Terakhir	Pembukaan	Tertinggi	Terendah	Vol.	Perubahan%
0	02/01/2019	26.200	26.000	26.225	26.000	7,19M	0,77%
1	03/01/2019	25.900	26.000	26.100	25.575	14,47M	-1,15%
2	04/01/2019	26.025	25.875	26.025	25.625	10,29M	0,48%
3	07/01/2019	26.225	26.325	26.625	26.225	14,69M	0,77%
4	08/01/2019	26.200	26.150	26.600	26.025	13,25M	-0,10%

Gambar 2. Data Mentah Harga Saham Bank BCA Tbk 2019-2023

Berikut adalah data yang sudah dideklarasikan menjadi nilai yang

Tabel 1. Ringkasan Harga Penutupan Saham Bank BCA Tbk

Tahun	Harga Penutupan (Rp)	Keterangan
2019	27.500 (23 Jan)	Meningkat 5,77% dari tahun sebelumnya, tertinggi mencapai 33.425 pada akhir tahun

sebenarnya yang nantinya akan digunakan dalam proses selanjutnya.

	Tanggal	Terakhir	Pembukaan	Tertinggi	Terendah	Vol.	Perubahan%
0	2019-01-02	26200.0	26000.0	26225.0	26000.0	7.190000e+08	0.77
1	2019-01-03	25900.0	26000.0	26100.0	25575.0	1.447000e+09	-1.15
2	2019-01-04	26025.0	25875.0	26025.0	25625.0	1.029000e+09	0.48
3	2019-01-07	26225.0	26325.0	26625.0	26225.0	1.469000e+09	0.77
4	2019-01-08	26200.0	26150.0	26600.0	26025.0	1.325000e+09	-0.10

Gambar 3. Data Olah Harga Saham Bank BCA Tbk 2019-2023

Visualisasi Data Cleaning



Gambar 4. Grafik Harga Penutupan Saham Bank BCA Tbk

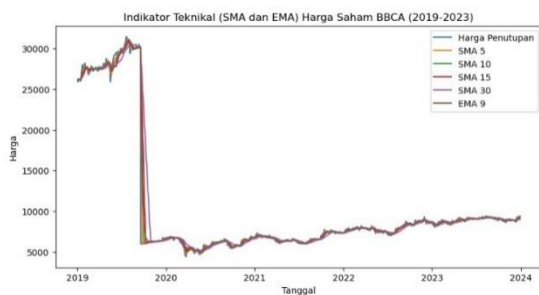
Harga penutupan saham Bank BCA Tbk selama periode 2019 hingga 2023 menunjukkan tren yang bervariasi, dengan harga tertinggi mencapai Rp33.425 pada akhir 2019 dan turun menjadi Rp9.100 pada April 2023. Sepanjang periode ini, volume perdagangan juga mengalami fluktuasi, dengan volume tertinggi tercatat mencapai jutaan saham setiap harinya, mencerminkan minat investor yang tinggi terhadap saham blue chip ini. Meskipun mengalami penurunan harga pada tahun-tahun tertentu, Bank BCA Tbk tetap menjadi salah satu pilihan investasi yang menarik di pasar saham Indonesia.

Grafik harga penutupan saham Bank BCA Tbk dari tahun 2019 hingga 2023 menunjukkan fluktuasi yang signifikan, mencerminkan dinamika pasar dan kondisi ekonomi. Data dapat terlihat seperti pada tabel 1.

2020	33.850 (31 Des)	Tahun yang penuh tantangan akibat pandemi COVID-19, harga terendah mencapai 25.850 pada April
2021	7.320 (Okt, setelah stock split)	Pemecahan saham dengan rasio 1:5, harga penutupan awal tahun di level 36.600
2022	7.000 (terendah)	Pertumbuhan harga saham mencapai 23,29% sepanjang tahun
2023	9.100 (26 Apr)	Kapitalisasi pasar mencapai Rp1.118 triliun

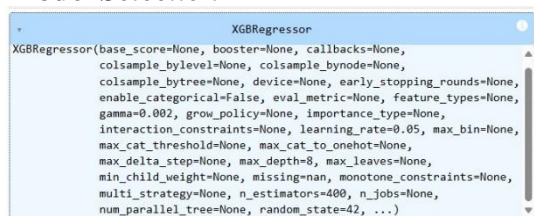
Feature Engineering

Berikut adalah visualisasi dari rekayasa fitur menggunakan indikator teknikal EMA (*Exponential Moving Average*) dan SMA (*Simple Moving Average*) terhadap harga saham Bank BCA Tbk periode 2019 sampai 2023 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Indikator Teknikal Harga Saham Bank BCA Tbk

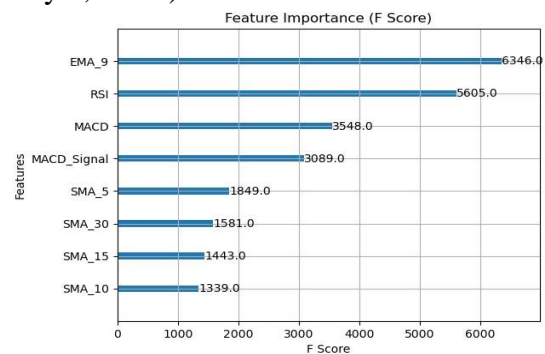
Model Selection



Gambar 6. Uji XGBOOST Harga Saham Bank BCA Tbk

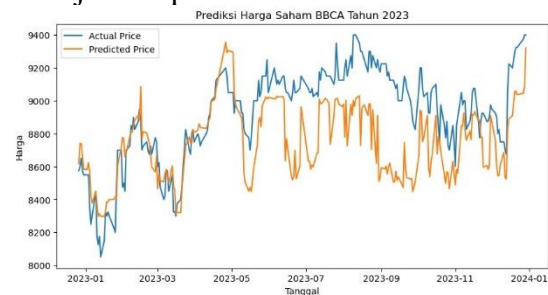
Berikut adalah hasil dari penilaian seberapa penting fitur indikator teknikal dalam rekayasa fitur digunakan untuk memprediksi harga saham Bank BCA Tbk tahun 2020 seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 di mana terlihat bahwa EMA_9 memiliki peran paling penting dengan nilai yang diperoleh sangat tinggi melampaui

indikator teknikal lainnya (RSI, MACD, sinyal, SMA).



Gambar 7. Grafik Feature Importance Prediksi Harga Saham Bank BCA Tbk

Berikut adalah hasil dari pemuatan (fit) dan prediksi (*predict*) data harga saham Bank BCA Tbk periode 2023 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Prediksi Harga Saham Bank BCA Tbk Periode 2023

Evaluation

Berikut ini hasil MAPE dari harga saham BBKA 2023 yang ditunjukkan pada Gambar 9.

Gambar 9. Hasil MAPE

```
from sklearn.metrics import mean_absolute_percentage_error

# Hitung MAPE
mape = mean_absolute_percentage_error(y_test, predictions)
print(f'MAPE: {mape * 100:.2f}%')
```

MAPE: 2.48%

PEMBAHASAN

Menentukan waktu pembelian dan penjualan saham memiliki pengaruh yang sangat penting bagi investor maupun trader, karena hal tersebut berdampak langsung pada keuntungan dan kerugian, maka dari itu selain melalui pengalaman diperlukan kemampuan forecasting (peramalan) yang baik. Di era modern dalam dunia saham peramalan yang dimaksudkan bukan tentang peramalan yang bersifat klenik atau metafisika namun menggunakan machine learning dimana membutuhkan data untuk mendapatkan hasil ramalan yang memiliki akurasi mendekati sebenarnya karena diproses sesuai dengan teknik dan metodologi sehingga teruji secara ilmiah.

Dalam tahap pertama proses penelitian ini dilakukan data collection harga saham Bank BCA Tbk dari tahun 2019 sampai 2023 dengan format file CSV, Sepanjang periode ini, volume perdagangan juga mengalami fluktuasi, meskipun begitu Bank BCA Tbk tetap menjadi pilihan yang menarik di pasar saham Indonesia, dengan volume tertinggi mencapai jutaan saham setiap harinya.

Berdasarkan preprocessing yang dilakukan pada data harga saham Bank BCA Tbk selama periode 2019 hingga 2023 menunjukkan fluktuasi harga. Dipengaruhi oleh volume perdagangan yang mengalami fluktuasi, dengan volume tertinggi tercatat mencapai jutaan saham setiap harinya dengan harga tertinggi mencapai Rp33.425 pada akhir 2019 dan turun menjadi Rp9.100 pada April 2023. minat investor yang tinggi terhadap saham blue chip ini Bank BCA Tbk tetap menjadi salah satu pilihan investasi yang menarik di pasar saham Indonesia.

Pada tahun 2019 harga penutupan di tanggal 23 Januari Rp. 27.500, harga tersebut meningkat 5,77% dari tahun sebelumnya. Di tahun 2020 di tanggal 31 Desember harga penutupan adalah Rp. 33.850, di tahun ini terjadi pandemi COVID-19 mempengaruhi harga terendah mencapai Rp. 25.850 pada bulan April, tahun 2021 di bulan Oktober setelah stock split harga penutupan Rp. 7.320 pemecahan saham dengan rasio 1:5, harga penutupan awal tahun di level Rp. 36.600, di 2022 harga penutupan Rp. 7000, terendah selama periode 5 tahun ini, namun terjadi pertumbuhan harga saham mencapai 23,29% sepanjang tahun, sehingga pada tahun 2023 harga penutupan menjadi Rp. 9100.000 pada 26 April dengan kapitalisasi pasar sebesar Rp. 1.118 triliun.

Harga penutupan harian satu set saham sebagai dekomposisi, menghasilkan plot tren, musiman dan residu harga saham. Harga saham yang mula mula naik kemudian cenderung turun. konsisten dengan aturan deret waktu, harga saham memiliki pola musiman yang jelas dan residunya cenderung halus sehingga data saham cocok untuk pelatihan model prediksi harga.

Data ditingkatkan kualitasnya untuk kemudian di analisis (feature engineering) dengan indikator EMA dan SMA yang efektif dalam mengidentifikasi tren pasar dan memberikan sinyal yang tepat bagi investor, pada 2019 seperti sinyal beli muncul ketika EMA (misalnya EMA 12) melintasi SMA (misalnya SMA 26) ke atas, menandakan momentum bullish yang kuat. Tahun 2020 indikator EMA dan SMA: Pada bulan Juni, EMA mulai menunjukkan tren naik kembali, menandakan bahwa pasar mulai pulih. Sinyal jual muncul

ketika EMA melintasi SMA ke bawah pada bulan Maret. Pada 2021 indikator EMA dan SMA: Tren naik yang stabil terlihat dengan EMA tetap berada di atas SMA, menunjukkan kekuatan bullish yang berkelanjutan. Di tahun 2022 indikator EMA dan SMA: Meskipun ada fluktuasi, indikator menunjukkan bahwa harga tetap berada di atas garis SMA, menandakan tren positif secara keseluruhan. Terakhir pada tahun 2023 indikator EMA dan SMA: indikator teknikal menunjukkan bahwa meskipun ada volatilitas, tren jangka panjang masih positif dengan EMA mendukung pergerakan harga yang lebih tinggi.

Secara keseluruhan, menunjukkan bahwa harga saham Bank BCA Tbk mengalami tren naik yang stabil dari tahun 2019 hingga 2023, meskipun terdapat beberapa periode penurunan akibat faktor eksternal seperti pandemi. Indikator teknikal ini membantu investor mengidentifikasi momen untuk membeli atau menjual berdasarkan perubahan tren harga. Indikator teknikal selanjutnya adalah RSI (*Relative Strength Index*) indikator ini membantu investor dalam mengidentifikasi momen untuk membeli atau menjual berdasarkan kondisi pasar yang jenuh beli atau jenuh jual. Kemudian ada indikator teknikal MACD (*Moving Average Convergence Divergence*), indikator ini membantu investor dalam mengidentifikasi momen untuk membeli atau menjual berdasarkan perubahan tren harga.

Pada tahap akhir *feature engineering* dilakukan pemecahan data harga saham Bank BCA Tbk dari tahun 2019 hingga 2023 dilakukan dengan membagi dataset menjadi dua bagian: data train yang mencakup periode dari Januari 2019 hingga Desember 2022, dan data test yang mencakup periode dari Januari 2023 hingga Desember 2023. Bertujuan untuk melatih model prediksi menggunakan data train dan menguji akurasi model tersebut dengan data test, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih baik tentang performa harga saham di masa depan. Model

selection menggunakan uji XGBoost untuk memprediksi harga saham Bank BCA Tbk dan terlihat bahwa EMA₉ memiliki peran paling penting dengan nilai yang diperoleh sangat tinggi melampaui indikator teknikal lainnya (RSI, MACD, sinyal, SMA) dengan nilai 6364.0.

Masuk pada tahap prediction yang menggunakan pemuatan (fit) dan prediksi (predict) data harga saham Bank BCA Tbk periode 2023 dengan hasil prediksi harga 9350 menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik karena harga aktual yang keluar adalah 9400. Hasil tersebut sekaligus mampu untuk memberi bukti untuk menjawab tujuan penelitian yang pertama yaitu untuk mengetahui hasil peramalan indeks harga penutupan saham Bank BCA Tbk menggunakan metode XGBoost

Hasil dari forecasting ini menunjukkan nilai *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) sebesar 2.48%, hasil tersebut menunjukkan seberapa akurat model prediksi ini terhadap nilai sebenarnya, nilai MAPE tersebut tergolong kecil menunjukkan kemampuan prediksi yang sangat baik, 2,48% dalam hal ini adalah nilai rata-rata kesalahan absolut dalam memprediksi harga saham Bank BCA Tbk sekitar 2,48% dari nilai sebenarnya, angka yang baik menunjukkan model ini cukup handal meramalkan pergerakan saham Bank BCA Tbk. Hasil dari proses MAPE pada penelitian ini mampu menjawab tujuan penelitian yaitu untuk meningkatkan akurasi prediksi harga saham dengan memanfaatkan data historis dan indikator teknikal dan terbukti pada penelitian sebelumnya yang dalam penelitian sebelumnya mendapatkan nilai MAPE sebesar 5.37 persen.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan bahwa harga saham BBKA mengalami fluktuasi namun secara pola tren mengalami kenaikan yang stabil, ada beberapa factor eksternal yang menyebabkan penurunan seperti adanya

pandemi COVID -19. Menggunakan XGBoost diperoleh hasil nilai MAPE 2,48% memastikan tingkat akurasi yang sangat baik dalam meramalkan pergerakan harga saham, memberi prediksi yang mendekati nilai aktual sehingga mampu membantu investor dalam mengambil keputusan untuk melakukan investasi. Secara keseluruhan penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan machine learning dengan analisis pada data historis, menjadikanya alat berharga bagi investor di pasar saham, khususnya saham BBKA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshory, M. I., Priyandari, Y., & Yuniaristanto, Y. (2020). Peramalan Penjualan Sediaan Farmasi Menggunakan Long Short-term Memory: Studi Kasus pada Apotik Suganda. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 159–174. <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.45962>
- Atmojo, T. T., & Kunang, Y. N. (2023). Machine Learning-Based E-Archive for Archives Management of South Sumatra Province. *Journal of Information Systems and Informatics*, 5(4), 1491–1507. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i4.566>
- Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 13-17-Aug, 785–794. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939785>
- Ginoga, M. F. A.-H., Kusuma, W. A., & Mushthofa, M. (2023a). Prediksi Interaksi Drug Target pada Gen Kanker Menggunakan Metode Lasso-XGBoost. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(3), 531–542. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20231036603>
- Ginoga, M. F. A.-H., Kusuma, W. A., & Mushthofa, M. (2023b). Prediksi Interaksi Drug Target pada Gen Kanker Menggunakan Metode Lasso-XGBoost. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(3), 531–542. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20231036603>
- Herni Yulianti, S. E., Oni Soesanto, & Yuana Sukmawaty. (2022). Penerapan Metode Extreme Gradient Boosting (XGBOOST) pada Klasifikasi Nasabah Kartu Kredit. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 4(1), 21–26. <https://doi.org/10.31605/jomta.v4i1.1792>
- Jange, B. (2022a). Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan XGBoost. *ARBITRASE: Journal of Economics and Accounting*, 3(2), 231–237. <https://doi.org/10.47065/arbitrase.v3i2.495>
- Jange, B. (2022b). Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan XGBoost. *ARBITRASE: Journal of Economics and Accounting*, 3(2), 231–237. <https://doi.org/10.47065/arbitrase.v3i2.495>
- Komputer, F. I., Pembangunan, U., Veteran, N., & Timur, J. (2024). Peramalan Tingkat Inflasi Di Indonesia Menggunakan Artificial Bee Colony Dan XGBOOST. 12(3).
- Nababan, A. A., Jannah, M., Aulina, M., & Andrian, D. (2023). Prediksi Kualitas Udara Menggunakan Xgboost Dengan Synthetic Minority Oversampling Technique (Smote) Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (Ispu). *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 7(1), 214–219. <https://doi.org/10.59697/jtik.v7i1.66>
- Pandika Pinata, N. N., Sukarsa, I. M., & Dwi Rusjyanti, N. K. (2020a). Prediksi Kecelakaan Lalu Lintas di Bali dengan XGBoost pada Python. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi*

- Informasi), 8(3), 188.
<https://doi.org/10.24843/jim.2020.v08.i03.p04>
- Tjiptono, F. (2012). *Strategi Pemasaran* (3rd ed.). Andi Offset.
- Petropoulos, F., Apiletti, D., Assimakopoulos, V., Babai, M. Z., Barrow, D. K., Ben Taieb, S., Bergmeir, C., Bessa, R. J., Bijak, J., Boylan, J. E., Browell, J., Carnevale, C., Castle, J. L., Cirillo, P., Clements, M. P., Cordeiro, C., Cyrino Oliveira, F. L., De Baets, S., Dokumentov, A., ... Ziel, F. (2022). Forecasting: theory and practice. In *International Journal of Forecasting* (Vol. 38, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.001>
- Prastiyo, I. W., & Febriandirza, A. (2024). *Analisis Perbandingan Prediksi Tingkat Kemiskinan Menggunakan Metode XGBoost dan Random Forest Regression*. 8, 1694–1705. <https://doi.org/10.30865/mib.v8i3.7892>
- Rizky Mubarak, M., Herteno, R., Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Jalan Ahmad Yani Km, I., & Selatan, K. (2022). Hyper-Parameter Tuning Pada Xgboost Untuk Prediksi Keberlangsungan Hidup Pasien Gagal Jantung. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 391–401.
- Rochimah, P. A., & Isa, M. (2023). Effect Price Perception , Customer Relationship Marketing , and Trust on Serabi Notosuman Sales Mediated Customer Loyalty. *ProBisnis : Jurnal Manajemen*, 14(2), 210–221.
- Siringoringo, R., Perangin-angin, R., & Purba, M. J. (2021). Segmentasi Dan Peramalan Pasar Retail Menggunakan Xgboost Dan Principal Component Analysis. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 5(1), 42–47. <https://doi.org/10.46880/jmika.vol5no1.pp42-47>