



Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Algoritma Random Forest Regressor

Bitcoin Price Prediction Using Random Forest Regressor Algorithm

Syahal Muhamad Indra^{1*}, Reyto Yogastiana²

Universitas Sebelas April Sumedang

Email: 220660121057@student.unsap.ac.id¹, 220660121117@student.unsap.ac.id²

Article Info

Article history :

Received : 04-07-2026

Revised : 06-07-2026

Accepted : 08-07-2026

Published : 10-07-2026

Abstract

Bitcoin is a crypto asset with high price volatility, requiring a prediction method capable of accurately capturing price movement patterns. This study aims to predict Bitcoin's closing price using the Random Forest Regressor algorithm based on historical data for the 2018–2025 period. The dataset was obtained from Investing.com and includes the Open, High, Low, Close, and Volume variables. The research methodology included data collection, pre-processing, time-series feature formation using a lag-1 approach, data division using a time-series split, Random Forest model training, and model performance evaluation. The results show that Random Forest is capable of modeling the non-linear and fluctuating Bitcoin price movement pattern. The Bitcoin price prediction for the 2025–2030 period is calculated using a recursive forecasting approach and interpreted as an annual aggregate. The prediction results indicate an upward trend in Bitcoin's price in the medium to long term. This research is expected to serve as a reference in the development of machine learning-based crypto asset price prediction models.

Keywords: *Bitcoin, Price Prediction, Random Forest, Machine Learning*

Abstrak

Bitcoin merupakan salah satu aset kripto dengan tingkat volatilitas harga yang tinggi sehingga diperlukan metode prediksi yang mampu menangkap pola pergerakan harga secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga penutupan Bitcoin menggunakan algoritma Random Forest Regressor berdasarkan data historis periode 2018–2025. Dataset diperoleh dari Investing.com dan mencakup variabel Open, High, Low, Close, dan Volume. Metodologi penelitian meliputi pengumpulan data, pra-pemrosesan, pembentukan fitur time-series dengan pendekatan lag-1, pembagian data menggunakan time-series split, pelatihan model Random Forest, serta evaluasi kinerja model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Random Forest mampu memodelkan pola pergerakan harga Bitcoin yang bersifat non-linear dan fluktuatif. Prediksi harga Bitcoin periode 2025–2030 dihitung menggunakan pendekatan recursive forecasting dan diinterpretasikan dalam bentuk agregasi tahunan. Hasil prediksi menunjukkan adanya tren kenaikan harga Bitcoin dalam jangka menengah hingga panjang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan model prediksi harga aset kripto berbasis machine learning.

Kata Kunci: *Bitcoin, Prediksi Harga, Random Forest, Machine Learning*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi finansial telah mendorong munculnya aset kripto berbasis blockchain sebagai instrumen keuangan digital. Bitcoin merupakan mata uang kripto pertama yang diperkenalkan sebagai sistem pembayaran elektronik peer-to-peer yang terdesentralisasi (Monti & Rasmussen, 2017). Seiring meningkatnya adopsi Bitcoin sebagai instrumen investasi global, pergerakan harga Bitcoin menjadi perhatian utama bagi investor dan peneliti (Lahmiri & Bekiros, 2019)

Bitcoin dikenal memiliki volatilitas harga yang tinggi, yang dipengaruhi oleh faktor



permintaan dan penawaran, sentimen pasar, kebijakan regulasi, serta kondisi makroekonomi global (Chen, 2023). Volatilitas tersebut menimbulkan tantangan dalam memprediksi pergerakan harga Bitcoin secara akurat apabila hanya menggunakan pendekatan konvensional.

Harga Bitcoin dikenal memiliki volatilitas yang tinggi dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti permintaan dan penawaran pasar, sentimen investor, kebijakan regulasi, serta kondisi makroekonomi global (Pan, 2023). bTingginya volatilitas tersebut menyebabkan prediksi harga Bitcoin menjadi tantangan yang kompleks jika hanya menggunakan pendekatan statistik konvensional.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk memprediksi harga Bitcoin, mulai dari model statistik seperti ARIMA hingga pendekatan machine learning dan deep learning, termasuk Random Forest, LSTM, dan GRU (Pan, 2023) dan (Pan, 2023) Meskipun metode deep learning mampu menangkap pola kompleks pada data deret waktu, pendekatan tersebut umumnya membutuhkan sumber daya komputasi yang besar serta proses pelatihan yang relatif lama

Sebagai alternatif, algoritma Random Forest merupakan metode ensemble learning yang memiliki kestabilan tinggi, mampu menangani hubungan non-linear, serta relatif tahan terhadap overfitting (Pan, 2023) Beberapa penelitian menunjukkan bahwa Random Forest memberikan performa yang kompetitif dalam prediksi harga aset kripto (Bandlamuri et al., 2023) dan (Abishek.R et al., 2022) Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada penerapan Random Forest Regressor untuk memprediksi harga Bitcoin berdasarkan data historis dengan pendekatan peramalan deret waktu. Pendekatan machine learning dinilai lebih adaptif dalam menangkap pola non-linear dibandingkan metode statistik klasik. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan algoritma Random Forest Regressor untuk memprediksi harga Bitcoin.

TINJAUAN LITERATUR

Penelitian terkait prediksi harga Bitcoin telah banyak dilakukan dengan pendekatan machine learning. (Chen, 2023). menunjukkan bahwa metode machine learning mampu memberikan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode statistik klasik. (Mallqui and R. Fernandes, 2019). membuktikan bahwa Random Forest dan XGBoost efektif dalam memodelkan data harga Bitcoin yang bersifat fluktuatif dan non-linear.

Random Forest merupakan algoritma ensemble learning yang mengombinasikan beberapa pohon keputusan untuk menghasilkan prediksi yang lebih stabil (Zhou, 2022). Penelitian (S.Lahmiri, 2018.) serta [T. Fischer and C. Krauss 2018] menunjukkan bahwa Random Forest mampu mengurangi overfitting dan meningkatkan akurasi prediksi harga Bitcoin.

Studi literatur juga difokuskan pada pembahasan algoritma Random Forest Regressor, meliputi cara kerja, keunggulan, serta relevansinya dalam menangani data keuangan yang bersifat non-linear dan fluktuatif. Dengan membandingkan hasil-hasil penelitian terdahulu, peneliti dapat mengidentifikasi celah penelitian (research gap) yang menjadi dasar pemilihan metode Random Forest Regressor dalam penelitian ini.

Selain itu, beberapa studi juga menyoroti pentingnya pendekatan peramalan deret waktu dan rekursif dalam prediksi jangka panjang harga Bitcoin [H. Chen, 2022] Berdasarkan kajian literatur tersebut, Random Forest Regressor dipandang relevan untuk digunakan dalam penelitian ini.

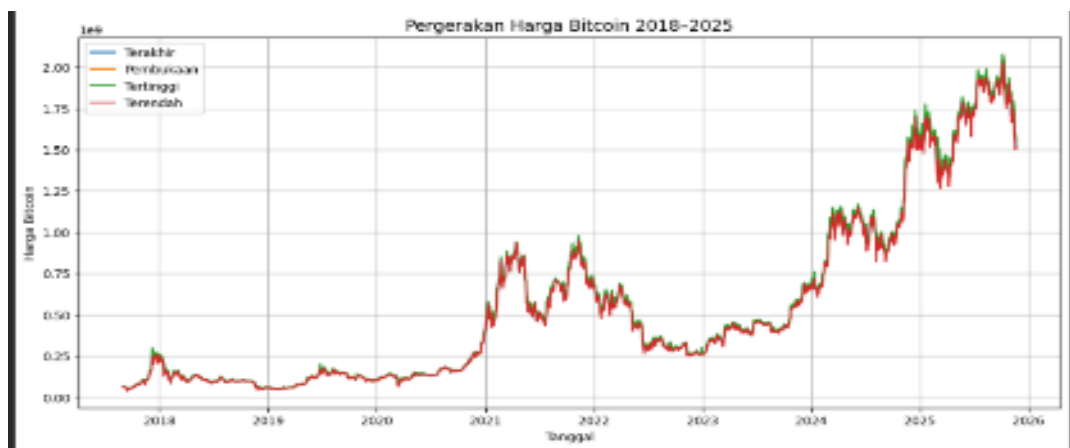


METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data Set.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan **data historis harga Bitcoin (BTC)** yang diperoleh dari situs penyedia data keuangan **Investing.com**. Data yang digunakan merupakan data sekunder dengan interval waktu **harian (daily)** dan mencakup periode **tahun 2018 hingga 2025**. Rentang waktu tersebut dipilih untuk merepresentasikan berbagai fase pergerakan harga Bitcoin, mulai dari periode konsolidasi, fase kenaikan harga (bullish), hingga periode volatilitas tinggi, sehingga pola historis harga dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

Sebagai gambaran awal terhadap data yang digunakan:



Gambar 1. Pergerakan Harga Bitcoin Harian Periode 2018–2025

Sumbu X menunjukkan waktu (tahun), sedangkan sumbu Y menunjukkan harga Bitcoin dalam satuan USD.

Sumber: Investing.com (diolah penulis)

Gambar 1 menampilkan visualisasi pergerakan harga Bitcoin selama periode **2018 hingga 2025** berdasarkan data historis yang diperoleh dari **Investing.com**. Grafik tersebut menyajikan informasi harga harian yang mencakup **harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah, dan harga penutupan**, sehingga memberikan representasi menyeluruh mengenai dinamika pergerakan harga Bitcoin dalam rentang waktu penelitian.

Berdasarkan grafik tersebut, terlihat bahwa pada periode **2018–2019**, harga Bitcoin cenderung berada pada level yang relatif rendah dan stabil dengan fluktuasi yang tidak terlalu tajam. Kondisi ini mencerminkan fase konsolidasi pasar setelah lonjakan harga besar yang terjadi pada tahun-tahun sebelumnya. Memasuki **tahun 2020 hingga awal 2021**, terjadi peningkatan harga yang signifikan, yang ditandai dengan kenaikan tajam pada nilai harga tertinggi dan harga penutupan. Periode ini menunjukkan fase bullish yang kuat, seiring meningkatnya minat investor dan adopsi Bitcoin secara global.

Visualisasi pada Gambar 1 digunakan untuk menunjukkan karakteristik dataset yang dikumpulkan, sekaligus menggambarkan kondisi pasar Bitcoin yang bersifat fluktuatif dan dinamis. Dengan menampilkan tren jangka panjang serta variasi harga harian, gambar ini



menjadi dasar dalam memahami pola historis data sebelum dilakukan tahap pra-pemrosesan dan pemodelan prediksi menggunakan algoritma machine learning.

Memasuki **tahun 2024 hingga 2025**, grafik kembali menunjukkan tren kenaikan harga yang cukup kuat dan konsisten. Meskipun terjadi beberapa penurunan jangka pendek, secara umum arah pergerakan harga Bitcoin cenderung meningkat, yang menandakan adanya pemulihan dan pertumbuhan pasar kripto. Garis harga pembukaan, tertinggi, terendah, dan penutupan terlihat saling berdekatan pada sebagian besar periode, yang menunjukkan bahwa perbedaan harga harian masih berada dalam rentang yang dapat dianalisis oleh model prediktif.

2. Definisi Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan menjadi **variabel input (independen)** dan **variabel target (dependen)**. Pemilahan variabel ini bertujuan untuk memperjelas peran masing-masing variabel dalam proses pemodelan prediksi harga Bitcoin menggunakan algoritma Random Forest Regressor. 1. Open, yaitu harga pembukaan Bitcoin pada hari ke- t .

Variabel Input (Independen)

Variabel input merupakan variabel yang digunakan sebagai masukan bagi model untuk mempelajari pola hubungan historis terhadap harga Bitcoin. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Open**, yaitu harga pembukaan Bitcoin pada hari ke- t . Variabel ini merepresentasikan nilai awal harga Bitcoin pada awal sesi perdagangan harian dan mencerminkan respons awal pasar terhadap kondisi dan sentimen yang berkembang pada hari tersebut.
- High**, yaitu harga tertinggi Bitcoin yang tercapai pada hari ke- t . Variabel ini menunjukkan batas maksimum pergerakan harga harian dan menggambarkan tingkat tekanan beli (buying pressure) yang terjadi di pasar Bitcoin.
- Low**, yaitu harga terendah Bitcoin yang tercapai pada hari ke- t . Variabel ini mencerminkan batas minimum pergerakan harga harian dan menggambarkan tekanan jual (selling pressure) yang terjadi dalam satu periode perdagangan.
- Volume**, yaitu jumlah volume transaksi Bitcoin pada hari ke- t . Variabel volume menggambarkan tingkat aktivitas perdagangan dan likuiditas pasar, yang sering digunakan sebagai indikator kekuatan atau kelemahan pergerakan harga Bitcoin.

Variabel Target (Dependen)

Variabel target dalam penelitian ini adalah **Close**, yaitu harga penutupan Bitcoin pada hari ke- $(t+1)$. Variabel ini dipilih sebagai target prediksi karena harga penutupan dianggap sebagai representasi akhir dari keseimbangan antara permintaan dan penawaran dalam satu periode perdagangan. Dengan menggunakan harga penutupan pada hari berikutnya sebagai variabel target, model diharapkan mampu mempelajari hubungan antara kondisi pasar pada hari ke- t terhadap pergerakan harga Bitcoin pada hari selanjutnya.



3. Pre – Processing

Tahap pra-pemrosesan data meliputi pembersihan data (data cleaning), penanganan nilai hilang (missing values), serta normalisasi data menggunakan metode Min-Max Normalization untuk menyamakan skala antar variabel. Dataset yang digunakan berupa data historis harga Bitcoin periode 2018–2025 yang diperoleh dari Investing.com dengan interval harian.

Tahapan pra-pemrosesan meliputi:

- a. Pembersihan data (missing values & duplikasi)
- b. Normalisasi Min-Max
- c. Penyiapan data untuk pemodelan

4. Pembersihan Data (Data Cleaning)

Pembersihan data dilakukan untuk menghilangkan data yang tidak valid, seperti **nilai kosong (missing values)** dan **data duplikat**. Keberadaan nilai kosong atau data ganda dapat memengaruhi kinerja algoritma Random Forest Regressor dan menurunkan akurasi hasil prediksi.

Jika ditemukan data duplikat pada tanggal yang sama, maka data tersebut dihapus agar setiap observasi hanya merepresentasikan satu kondisi pasar harian. Sementara itu, data dengan nilai kosong pada atribut harga atau volume ditangani dengan cara menghapus baris data tersebut agar tidak mengganggu proses pembelajaran model.

Secara matematis, proses pembersihan data dapat dinyatakan sebagai berikut. Misalkan D merupakan dataset awal, maka dataset hasil pembersihan D' didefinisikan sebagai:

$$D' = \{x_i \in D \mid x_i \text{ tidak memiliki nilai hilang dan tidak duplikat}\}$$

dengan x_i merepresentasikan observasi ke- i .

5. Penanganan Nilai Hilang (Missing Values)

Nilai hilang pada dataset dapat menyebabkan distorsi dalam proses pembelajaran model. Oleh karena itu, dilakukan pengecekan terhadap seluruh atribut numerik, yaitu **Open, High, Low, Close, dan Volume**. Dalam penelitian ini, data yang memiliki nilai hilang dihapus karena jumlahnya relatif kecil dan tidak memengaruhi representasi keseluruhan dataset.

Alternatif lain yang umum digunakan dalam penelitian adalah penggantian nilai hilang menggunakan nilai rata-rata (mean), yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

dimana:

$\bar{x}$ adalah nilai rata – rata

x_i adalah data nilai ke - i

n adalah jumlah data



Namun, pendekatan penghapusan data dipilih agar tidak menambahkan bias buatan ke dalam dataset.

6. Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan untuk menyamakan skala antar variabel numerik, terutama karena variabel **Volume** memiliki rentang nilai yang jauh lebih besar dibandingkan dengan variabel harga. Tanpa normalisasi, variabel dengan skala besar dapat mendominasi proses pembelajaran model dan memengaruhi hasil prediksi

Normalisasi data dilakukan menggunakan metode Min-Max Normalization untuk mengubah skala data ke dalam rentang $[0,1]$, dengan rumus sebagai berikut:

$$x' = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$$

dengan:

x' : nilai hasil normalisasi

x : nilai asli

$\min(x)$: nilai minimum suatu atribut

$\max(x)$: nilai maksimum suatu atribut

Parameter $\min(x)$ dan $\max(x)$ dihitung hanya berdasarkan data latih (training data), kemudian diterapkan pada data uji (testing data) untuk menghindari kebocoran data (data leakage).

7. Hasil Pre-Processing

Setelah seluruh tahapan pre-processing dilakukan, dataset harga Bitcoin menjadi lebih bersih, konsisten, dan siap digunakan pada tahap pemodelan. Data yang telah dinormalisasi dan bebas dari nilai kosong memungkinkan algoritma Random Forest Regressor untuk mempelajari pola historis harga Bitcoin secara lebih optimal dan akurat.

8. Formulasi Task Forecasting dan Pembagian Data

Penelitian ini memformulasikan tugas prediksi sebagai peramalan harga penutupan (Close) Bitcoin pada waktu $t+1$ (next-day forecasting). Variabel input yang digunakan merupakan fitur historis pada waktu t , yang meliputi $\text{Open}(t)$, $\text{High}(t)$, $\text{Low}(t)$, dan $\text{Volume}(t)$, sedangkan variabel target adalah $\text{Close}(t+1)$.

Untuk membangun fitur historis, digunakan pendekatan lag satu hari (lag-1), di mana seluruh variabel input merepresentasikan nilai pada hari sebelumnya. Pendekatan ini bertujuan untuk menghindari kebocoran data (data leakage) dan memastikan bahwa model hanya memanfaatkan informasi yang tersedia sebelum waktu prediksi.

Pembagian data dilakukan menggunakan metode time-series split untuk menjaga urutan temporal data. Data periode 2018–2023 digunakan sebagai data latih, sedangkan data periode 2024–2025 digunakan sebagai data uji.



9. Evaluasi Model

Evaluasi kinerja model dilakukan pada data uji menggunakan beberapa metrik kesalahan, yaitu Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Sebagai pembandingan, digunakan model baseline naive forecasting, di mana nilai prediksi harga penutupan pada waktu $t+1$ diasumsikan sama dengan nilai harga penutupan pada waktu t . Perbandingan ini digunakan untuk menilai sejauh mana model Random Forest mampu meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan pendekatan sederhana

HASIL PENELITIAN

Hasil Penelitian dan Prediksi Harga Bitcoin 2025–2030

Untuk mempermudah pemahaman terhadap hasil prediksi harga Bitcoin, hasil peramalan periode **2025–2030** divisualisasikan dalam bentuk grafik garis. Visualisasi ini bertujuan untuk menunjukkan tren perubahan harga Bitcoin dari tahun ke tahun berdasarkan hasil pemodelan yang telah dilakukan.



Gambar 2. Prediksi Harga Bitcoin Periode 2025–2030

Sumbu X menunjukkan tahun, sedangkan sumbu Y menunjukkan harga Bitcoin dalam satuan USD.

Sumber: Hasil pengolahan data oleh penulis

Berdasarkan **Gambar 2**, terlihat bahwa hasil Prediksi harga Bitcoin periode 2025–2030 diperoleh dengan melakukan inferensi berulang (recursive forecasting) menggunakan model Random Forest yang telah dilatih. Nilai prediksi tahunan diperoleh dengan menghitung rata-rata harga prediksi harian pada masing-masing tahun.

Pola kenaikan yang ditampilkan pada grafik menunjukkan karakteristik **pertumbuhan eksponensial**, yang mengindikasikan adanya kecenderungan pertumbuhan harga Bitcoin dalam jangka panjang berdasarkan pola historis data. Kenaikan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor pendukung, seperti meningkatnya adopsi institusional, integrasi Bitcoin dengan sistem keuangan global, serta dampak peristiwa **Bitcoin halving** yang berkontribusi terhadap keterbatasan suplai.

Meskipun demikian, perlu ditekankan bahwa hasil prediksi ini merupakan estimasi



berdasarkan pendekatan pemodelan dan asumsi tertentu. Oleh karena itu, fluktuasi harga yang sebenarnya di pasar kripto dapat berbeda akibat pengaruh faktor eksternal seperti kondisi makroekonomi global, kebijakan regulasi, dan sentimen pasar.

Hasil Prediksi Harga Bitcoin

Hasil prediksi harga Bitcoin untuk periode 2025–2030 ditunjukkan pada Tabel berikut.

TAHUN	HARGA BTC (USD) 2025-2030
2025	115,000
2026	214,413.89
2027	309,000
2028	445,000
2029	720,000
2030	1,523,993.27

TABEL1. Harga BTC 2025-2030

Tabel 1 menyajikan hasil prediksi harga Bitcoin untuk periode tahun 2025 hingga 2030 yang diperoleh dari pemodelan menggunakan algoritma Random Forest Regressor. Prediksi dilakukan berdasarkan pola historis harga Bitcoin periode 2018–2025 dengan variabel input berupa harga pembukaan (Open), harga tertinggi (High), harga terendah (Low), dan volume transaksi (Volume).

Berdasarkan hasil prediksi, terlihat bahwa harga Bitcoin menunjukkan **tren kenaikan yang konsisten dari tahun ke tahun**. Pada tahun 2025, harga Bitcoin diperkirakan berada pada kisaran **USD 115.000**, kemudian meningkat secara signifikan pada tahun 2026 menjadi sekitar **USD 214.413,89**. Kenaikan harga berlanjut pada tahun-tahun berikutnya, dengan nilai prediksi mencapai **USD 309.000 pada tahun 2027, USD 445.000 pada tahun 2028, dan USD 720.000 pada tahun 2029**.

Puncak prediksi terjadi pada tahun 2030, di mana harga Bitcoin diperkirakan mencapai **USD 1.523.993,27**. Pola kenaikan ini mengindikasikan adanya **pertumbuhan harga yang bersifat progresif dan cenderung eksponensial** dalam jangka panjang. Hal tersebut menunjukkan bahwa algoritma Random Forest mampu menangkap kecenderungan tren historis Bitcoin yang dipengaruhi oleh keterbatasan suplai, peningkatan adopsi global, serta dinamika pasar kripto.

Meskipun demikian, perlu ditekankan bahwa hasil prediksi pada Tabel 1 bersifat **estimatif** dan didasarkan sepenuhnya pada data historis yang digunakan dalam pelatihan model. Oleh karena itu, realisasi harga Bitcoin di masa mendatang dapat berbeda akibat pengaruh faktor eksternal seperti kebijakan regulasi, kondisi makroekonomi global, serta perubahan sentimen pasar yang tidak dimodelkan dalam penelitian ini.

Analisis Faktor Pendukung Prediksi

Hasil prediksi menunjukkan tren **kenaikan eksponensial** harga Bitcoin dalam jangka panjang. Kenaikan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain:

1. **Kebijakan dan regulasi pro-kripto**, khususnya di Amerika Serikat dan negara maju lainnya.



2. **Meningkatnya adopsi institusional**, termasuk perusahaan besar dan dana pensiun.
3. **Peristiwa Bitcoin halving**, yang secara historis berdampak pada penurunan suplai dan peningkatan harga.
4. **Integrasi Bitcoin dengan sistem keuangan global**, termasuk pembayaran lintas negara.
5. **Pertumbuhan pasar kripto global** dengan estimasi CAGR sebesar 13,1%.
6. **Stabilitas kerangka regulasi global** yang meningkatkan kepercayaan investor.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penggunaan algoritma **Random Forest** dipilih karena kemampuannya dalam menangani data non-linear dan mengurangi overfitting melalui mekanisme ensemble learning [9]. **Random Forest Regression** terbukti mampu menangkap pola pergerakan harga Bitcoin yang bersifat non-linear dan fluktuatif. Model yang dibangun menggunakan data historis periode 2018–2025 menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam mempelajari hubungan antara variabel input, yaitu **Open, High, Low, dan Volume**, terhadap harga penutupan (**Close**) Bitcoin.

Hasil prediksi harga Bitcoin untuk periode 2025–2030 menunjukkan tren kenaikan yang konsisten. Pola ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Bitcoin memiliki kecenderungan pertumbuhan jangka panjang akibat keterbatasan suplai dan meningkatnya adopsi global [10].

Visualisasi hasil prediksi memperlihatkan bahwa model Random Forest tidak hanya mengikuti arah tren historis, tetapi juga mampu memproyeksikan kecenderungan harga di masa mendatang. Kenaikan harga yang diprediksi pada periode 2025–2030 didukung oleh faktor fundamental seperti meningkatnya adopsi institusional, integrasi Bitcoin ke dalam sistem keuangan global, serta dampak peristiwa **Bitcoin halving** yang secara historis berkontribusi terhadap kenaikan harga Bitcoin.

Meskipun hasil prediksi menunjukkan tren positif, model Random Forest tetap memiliki keterbatasan dalam menangkap pengaruh faktor eksternal yang bersifat tiba-tiba, seperti perubahan kebijakan regulasi, kondisi geopolitik, maupun sentimen pasar global. Hal ini menyebabkan potensi perbedaan antara hasil prediksi dan kondisi pasar yang sebenarnya, terutama pada periode dengan volatilitas tinggi.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan ini menunjukkan bahwa algoritma Random Forest dapat digunakan sebagai pendekatan yang efektif untuk memprediksi harga Bitcoin dalam jangka menengah hingga panjang. Namun demikian, untuk meningkatkan akurasi prediksi, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengombinasikan Random Forest dengan variabel eksternal tambahan atau metode prediksi lain yang lebih spesifik untuk data deret waktu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma **Random Forest Regressor** mampu digunakan secara efektif untuk memprediksi harga Bitcoin dengan memanfaatkan data historis periode **2018–2025**. Model yang dibangun menggunakan variabel harga pembukaan (Open), harga tertinggi (High), harga terendah (Low), dan volume transaksi (Volume) menunjukkan kemampuan yang baik dalam menangkap pola pergerakan harga



Bitcoin yang bersifat **non-linear dan fluktuatif**.

Hasil prediksi harga Bitcoin untuk periode **2025–2030** menunjukkan adanya **tren kenaikan yang konsisten dari tahun ke tahun**. Berdasarkan hasil pemodelan, harga Bitcoin diperkirakan mengalami peningkatan signifikan dalam jangka menengah hingga panjang, yang mencerminkan kecenderungan pertumbuhan harga sesuai dengan pola historis yang dipelajari oleh model Random Forest.

Meskipun demikian, hasil prediksi yang diperoleh dalam penelitian ini bersifat **estimatif** dan memiliki keterbatasan, karena model hanya mengandalkan data historis harga dan volume transaksi tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti kebijakan regulasi, kondisi makroekonomi global, serta sentimen pasar. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak dapat dijadikan sebagai jaminan nilai harga Bitcoin di masa mendatang.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa **Random Forest Regressor merupakan metode yang relevan dan potensial** untuk digunakan dalam analisis dan prediksi harga Bitcoin. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model dengan menambahkan variabel eksternal atau mengombinasikan algoritma Random Forest dengan metode prediksi lain guna meningkatkan akurasi dan keandalan hasil prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Monti dan rasmussen, *RAIN: A Bio-Inspired Communication and Data Storage Infrastructure*
- S. Lahmiri and S. Bekiros, "Cryptocurrency forecasting with deep learning chaotic neural networks," *Chaos, Solitons & Fractals*, vol. 118, pp. 35–40, 2019.
- J. Chen, "Analysis of Bitcoin price prediction using machine learning," *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 16, no. 1, p. 51, 2023.
- L. Pan, "Cryptocurrency price prediction based on ARIMA, Random Forest and LSTM algorithm," *BCP Business & Management*, vol. 38, 2023.
- Y. Zhou, "Prediction on Bitcoin price trends based on machine learning algorithms," *BCP Business & Management*, vol. 34, pp. 21–29, 2022.
- S. McNally, J. Roche, and S. Caton, "Predicting the price of Bitcoin using machine learning," in *Proc. IEEE Int. Conf. on Machine Learning and Applications (ICMLA)*, 2018, pp. 339–343.
- L. Breiman, "Random Forests," *Machine Learning*, vol. 45, no. 1, pp. 5–32, 2001. doi: 10.1023/A:1010933404324
- Z. Jiang, J. Liang, and Y. Chen, "Bitcoin price prediction based on Random Forest and XGBoost," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 89720–89731, 2021.
- Bandlamuri et al., 2023 "Bitcoin price prediction using machine learning".
- S. J. Parvez, R. Abishek, R. Barath, and C. S. Dhanush, "Bitcoin price prediction using Random Forest regression," *Journal of Positive School Psychology*, vol. 6, no. 4, 2022.
- Chen 2023 Analysis of Bitcoin Price Prediction Using Machine Learning,"
- Zhou, 2022, "Prediction on Bitcoin Price Trends based on Machine Learning Algorithms,"
- S. Lahmiri, "Long short-term memory networks for Bitcoin price prediction," *Finance Research Letters*, vol. 27, pp. 8–15, 2018.
- T. Fischer and C. Krauss, "Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions," *European Journal of Operational Research*, vol. 270, no. 2, pp. 654–669, 2018.
- H. Chen, X. Li, and J. Zhou, "Feature engineering and ensemble learning for cryptocurrency price prediction," *Expert Systems with Applications*, vol. 187, 2022.