

PREDIKSI JANGKA PENDEK HARGA BITCOIN DENGAN METODE ARIMA

SHORT TERM PREDICTION OF BITCOIN PRICES USING THE ARIMA METHOD

Indriyanti Indriyanti¹, Nurul Ichsan², Haerul Fatah³, Tri Wahyuni⁴, Erni Ermawati⁵
Universitas Bina Sarana Informatika^{1,2,3,4,5}
Indriyanti.iyt@bsi.ac.id

ABSTRAK

Bitcoin is a digital asset that currently has very significant price fluctuations and has the potential to continue to grow. In 2024 the price of bitcoin sets a new record, but regulatory and scalability challenges remain special concerns that must be overcome. The price of bitcoin can rise high but can also fall below, therefore we need a method that is close to accurate for predicting the price of bitcoin in the future. The aim of this research is to find a prediction model using time series analysis. Historical data on bitcoin prices was analyzed using orange data mining to build an optimal ARIMA model. Based on model evaluation with ARMA parameters (1,0,0) and with a number of validation folds of 10, the RMSE results were 1627.0, MAE was 1162.6, and MAPE was 0.019. This result is also not much different from the ARMA parameters (1,0,0) (in-sample), so this ARIMA model can be used to predict the future price of bitcoin.

Keywords: Prediction, Bitcoin Price, ARIMA, Time Series

ABSTRAK

Bitcoin merupakan salah satu aset digital yang saat ini memiliki fluktuasi harga yang sangat signifikan serta berpotensi untuk terus berkembang. Pada tahun 2024 harga bitcoin mencetak rekor baru, namun tantangan regulasi dan skalabilitas tetap menjadi perhatian khusus yang harus diatasi. Harga bitcoin dapat naik tinggi namun juga dapat turun dibawah, oleh karena itu diperlukan metode yang sekiranya mendekati tepat untuk memprediksi harga bitcoin di masa depan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mencari model prediksi dengan analisis time series. Data historis harga bitcoin dianalisa menggunakan orange data mining untuk membangun model ARIMA yang optimal. Berdasarkan evaluasi model dengan parameter ARMA (1,0,0) dan dengan jumlah lipatan validasi sebanyak 10 didapatkan hasil RMSE sebesar 1627,0 MAE sebesar 1162,6, dan MAPE sebesar 0,019. Hasil ini juga tidak jauh berbeda dengan parameters ARMA (1,0,0) (in-sample), sehingga model ARIMA ini dapat digunakan untuk memprediksi harga bitcoin di masa depan.

Kata Kunci: Prediksi, Harga Bitcoin, ARIMA, Time Series

PENDAHULUAN

Bitcoin diperkenalkan pada tahun 2008 sebagai mata uang kripto atau mata uang virtual. Sampai saat Bitcoin menjadi mata uang kripto paling terkenal dan terbesar di dunia. Data historis menunjukkan bahwa Bitcoin sering mengalami pergerakan harga yang signifikan sehingga banyak yang tertarik untuk memprediksi harga Bitcoin di masa depan. Hal tersebut dilakukan untuk meminimalisir resiko serta untuk memaksimalkan keuntungan.

Harga bitcoin sudah banyak diramalkan atau diprediksi sebelumnya dengan berbagai metode. Prediksi

merupakan perkiraan mengenai kejadian atau kondisi di masa depan dan sangat berguna dalam perencanaan dan pengambilan keputusan (Utomo, 2024). Prediksi harga bitcoin dapat diprediksi menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) karena memiliki nilai RMSE dan MAE lebih kecil dibandingkan dengan K-Nearest Neighbor (K-NN) yaitu sebesar 0,010 dan 0,008 (Indriyanti et al., 2022). Penelitian lain juga meramalkan harga Bitcoin, tetapi menggunakan model ARIMA (0,2,1) dan menghasilkan ramalan yang tidak berbeda jauh dengan harga bitcoin aktual (Salwa et al., 2018). Algoritma Long-Short Term Memory

(LSTM) mampu digunakan untuk memprediksi harga bitcoin selama 7 hari maupun 30 hari kedepan. Prediksi pada 7 hari menghasilkan nilai RMSE lebih rendah dibandingkan dengan prediksi 30 hari yaitu sebesar 1304,3 (Nirraca & Hartati, 2024).

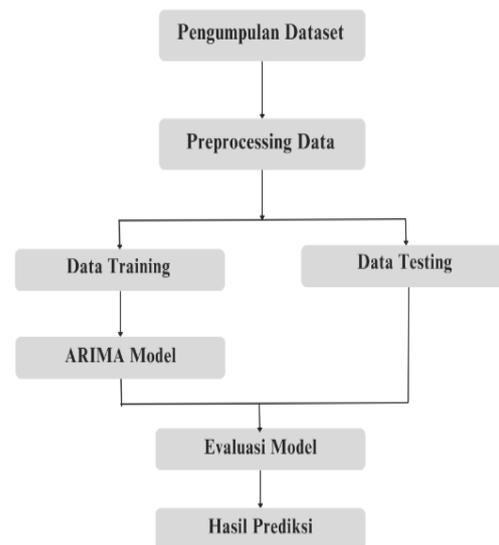
Aplikasi Orange dapat digunakan untuk memudahkan prediksi harga, karena telah disediakan banyak metode yang dapat digunakan (Rizal & Analytics, 2024). Model evaluasi pada aplikasi Orange dapat menunjukkan nilai RMSE, MAE, MAPE, POCID, R2, AIC dan BIC dari model yang dibangun. Semakin rendah nilai RMSE, MAE dan MAPE suatu model maka dapat dinyatakan bahwa model tersebut memiliki persentase error yang lebih rendah dibandingkan dengan model lainnya (Ariel, 2024).

Beberapa metode atau model yang telah digunakan untuk memprediksi harga bitcoin pastinya memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan model ARIMA terbaik untuk memprediksi harga bitcoin di masa depan dengan memahami pola dan tren dari histori data harga bitcoin yang diambil dari investing.com.

ARIMA merupakan metode prediksi atau peramalan yang bertujuan untuk melakukan pemodelan analisis deret waktu (Wijaya & Triayudi, 2023). Metode ARIMA dipilih karena berdasarkan penelitian sebelumnya, sudah berhasil digunakan untuk meramalkan harga di masa depan dengan hasil yang mendekati akurat. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan informasi bagi para investor dalam memperjual belikan bitcoin yang diharapkan juga dapat meminimalisir resiko kerugian yang dialami oleh para investor bitcoin. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi orange data mining untuk mendapatkan model ARIMA yang paling baik dalam memprediksi harga bitcoin dilihat dari model evaluasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan dataset harga bitcoin yang didapat dari website investing.com. Dataset yang digunakan yaitu mulai tanggal 1 Oktober 2023 sampai dengan 1 November 2024 yang terdiri dari 7 feature yaitu tanggal, terakhir, pembukaan, tertinggi, terendah, vol dan perubahan. Berikut adalah tahapan penelitian yang dilakukan:



Sumber: Peneliti, 2024

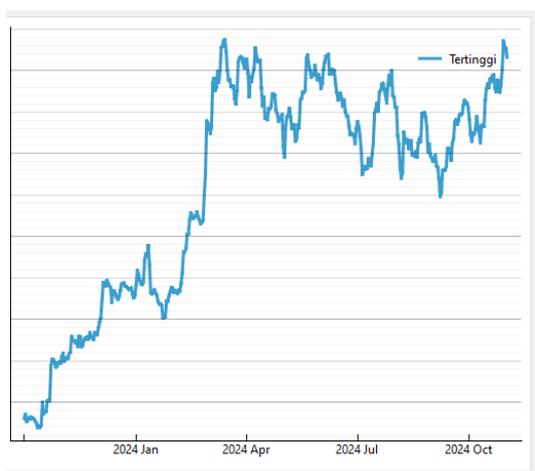
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 1. Dapat dijelaskan bahwa pada tahap awal dilakukan pengumpulan dataset, kemudian dilakukan preprocessing data untuk mengubah data yang bertipe string menjadi numerik. Tahapan berikutnya yaitu membuat data training dan data testing dengan perbandingan 70:30. Selanjutnya data training dilatih menggunakan model ARIMA, kemudian model dievaluasi untuk mendapatkan model terbaik. Evaluasi yang dilakukan yaitu dengan mencari nilai RMSE (Root Mean Square Error), nilai MAE (Mean Absolute Error) dan nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Pemilihan model peramalan terbaik dapat ditentukan melalui persentase kesalahan RMSE, MAE dan MAPE yang memiliki nilai kesalahan terkecil (Hidayatullah et al., 2023). Pada tahap terakhir dilakukan prediksi harga

bitcoin 10 hari kedepan dengan menggunakan model terbaik hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

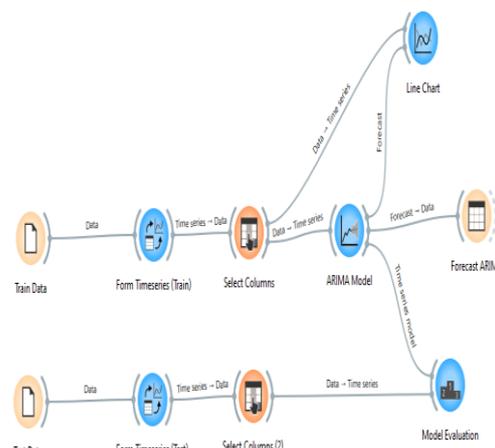
Dataset yang digunakan untuk penelitian sebanyak 398 data yang merupakan harga historis bitcoin dari investing.com. Adapun atribut yang digunakan antara lain: Tanggal, Terakhir, Pembukaan, Tertinggi, Terendah, Vol. dan Perubahan. Pada data ini tidak ditemukan missing value, sehingga hanya diperlukan pemilihan data.



Sumber: Peneliti, 2024
Gambar 2. Grafik Harga Bitcoin

Dataset yang diperoleh perlu dilakukan penyesuaian tipe data, seperti halnya pada atribut tanggal yang awalnya bertipe string diubah menjadi date. Sedangkan untuk atribut lainnya disesuaikan menjadi numeric. Selanjutnya yaitu pembuatan data training dan data testing dengan perbandingan 70:30. Data training sebanyak 70% dari data yang ada, sedangkan data testing sebanyak 30% dari dataset yang tersedia.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi Orange Data Mining. Penelitian ini melakukan analisa time series terhadap atribut Terakhir saja. Adapun desain model ARIMA yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Peneliti, 2024
Gambar 3. Desain Model ARIMA

Pada tahap pemodelan menggunakan metode ARIMA, dilakukan pemilihan nilai parameter terbaik untuk memprediksi harga bitcoin dengan mengatur nilai auto-regression order, differencing degree dan moving average order. Model ARIMA dapat dinotasikan menjadi ARIMA (p,d,q), dimana p merupakan orde dari proses *Autoregressive* (AR), q merupakan orde dari proses *Moving Average* (MA) dan d merupakan orde *Differencing* (Putri & Junaedi, 2022).

- a. Model *Autoregressive* (AR(p))

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \alpha_t \text{ Atau } \phi_1(B)X_t = \alpha_t$$

$$\dots$$

$$(1)$$
 - b. Model *Moving Average* (MA(q))

$$X_t = \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \dots - \theta_q \alpha_{t-q} + \alpha_t \text{ Atau } X_t = \theta_q(B)\alpha_t$$

$$\dots$$

$$(2)$$
 - c. Model *Autoregressive Moving Integrated Average* (ARIMA(p,d,q))

$$Y_t = (1-B)^d X_t \dots (3)$$

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \dots - \theta_q \alpha_{t-q}$$

$$\dots (4)$$

$$\text{Atau } \phi_p(B)(1-B)^d Y_t = \theta_q(B)\alpha_t \dots (5)$$
- Dimana:

$$\phi_1(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p \dots (6)$$

$$\phi_q(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q \dots (7)$$

Keterangan:
 ϕ : Parameter Autoregressive
 θ : Parameter Moving Average
 α_t : nilai error ke-t
 Y_t : series yang stasioner

(1-B)^d : Operator pembeda dengan orde d

Pada dasarnya model ARIMA dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu autoregressive (AR), moving average (MA) dan autoregressive moving average (ARMA) (Pranoto & Harianto, 2020).

Hasil dari masing-masing model dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Eavlusi Parameters ARIMA

AR, I, MA	RMSE	MAE	MAPE
1,0,0	1627,0	1162,6	0,019
1,1,0	1521,7	1180,5	0,019
1,1,1	1489,1	1191,2	0,018
2,0,0	1616,5	1201,9	0,018

Tabel 3. Tabel Eavlusi Parameters ARIMA (in-sample)

AR, I, MA	RMSE	MAE	MAPE
1,0,0	1600,2	892,9	0,019
1,1,0	5566,0	861,9	0,026
1,1,1	5564,8	844,7	0,026
2,0,0	1594,4	966,3	0,019

Dari tabel 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa nilai parameter terbaik pada model ARIMA untuk memprediksi harga bitcoin yaitu ARIMA (1,0,0). Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai eror pada sample dan diluar sample tidak berbeda secara signifikan atau dapat dikatakan sebagai model yang stabil. Sehingga model ARIMA (1,0,0) kita gunakan untuk memprediksi pada penelitian ini. Hasil Evaluasi Model ARIMA (1,0,0) pada aplikasi orange dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut.

	RMSE	MAE	MAPE	POCID	R ²	AIC	BIC
ARMA(1,0,0)	1627.0	1162.6	0.019	55.6	0.395	1920.0	1928.0
ARMA(1,0,0) (in-sample)	1600.2	892.9	0.019	47.5	0.857	2095.9	2104.2

Sumber: Peneliti, 2024

Gambar 4. Hasil Evaluasi Model ARIMA (1,0,0)

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa model ARIMA dengan parameter (1,0,0) memiliki nilai kesalahan yang mendekati nol apabila dibandingkan dengan model-

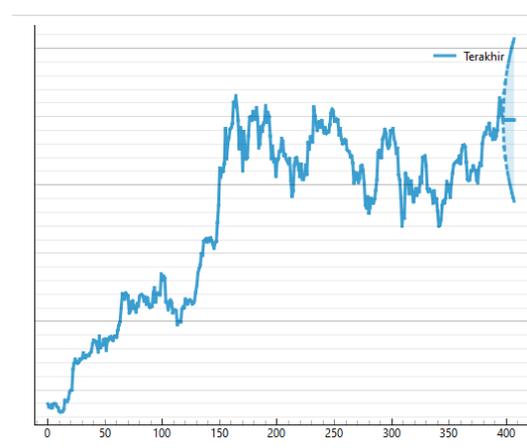
model lainnya. Model ini memiliki nilai RMSE sebesar 1627.0 , nilai MAE sebesar 1162.6 dan nilai MAPE sebesar 19%.

Setelah dilakukan evaluasi model, maka selanjutnya yaitu memprediksi harga bitcoin dengan model terbaik. Hasil prediksi harga bitcoin dengan menggunakan model ARIMA (1,0,0) didapatkan nilai seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Prediksi Harga Bitcoin
Prediksi untuk 10 Hari Kedepan

Hari	Prediksi	Batas Bawah	Batas Atas
399	69512,7	65560,4	73465,1
400	69510	64066,8	74953,2
401	69511,4	62846	76176,8
402	69510,7	61840,6	77180,8
403	69511	60941,9	78080,1
404	69510,8	60133,7	78888
405	69510,9	59387,7	79634,2
406	69510,9	58693,9	80327,8
407	69510,9	58041,7	80980,2
408	69510,9	57424,7	81597,1

Tabel 4 menampilkan hasil prediksi harga bitcoin mulai dari harga di batas bawah dan harga di batas atas peramalan. Nilai tertinggi dari hasil prediksi sebesar 69512,7 dan nilai terendah sebesar 69510,9.



Sumber: Peneliti, 2024

Gambar 5. Grafik Hasil Prediksi Harga Bitcoin

Hasil prediksi harga bitcoin menggunakan aplikasi Orange digambarkan pada gambar 5, dimana hasil prediksi ditunjukkan dengan grafik sebelah kanan. Hasil prediksi menunjukkan bahwa

harga bitcoin mengalami penurunan secara perlahan pada 10 hari kedepan.

SIMPULAN

Prediksi jangka pendek harga bitcoin dapat dilakukan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Model ARIMA yang paling sesuai didapatkan dari serangkaian pengujian serta pemilihan parameter yang tepat, sehingga didapatkan model ARIMA (1,0,0) karena nilai eror pada sample dan diluar sample tidak berbeda secara signifikan yaitu nilai RMSE 1627,0 dan nilai MAE 1162,6. Model ARIMA (1,0,0) dapat digunakan untuk memprediksi harga bitcoin 10 hari kedepan, dengan hasil prediksi mengalami penurunan secara perlahan.

Metode ARIMA dapat digunakan untuk memprediksi harga bitcoin jangka pendek, tetapi juga diperlukan perhatian lebih terhadap fluktuasi pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariel, B. (2024). *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, Volume 7 Nomor 1, 2023* / 330. 7, 330–333.
- Hidayatullah, H., Sukaesih, F., Arif, Y., & Munandar, T. A. (2023). *Implementasi Metode ARIMA Data Warehouse Untuk Prediksi Permintaan Suku Cadang*. 1(1), 30–37.
- Indriyanti, I., Ichsan, N., Fatah, H., Wahyuni, T., & Ermawati, E. (2022). IMPLEMENTASI ORANGE DATA MINING UNTUK PREDIKSI HARGA BITCOIN. *Jurnal Responsif*, 4(2), 118–125.
- Nirraca, M., & Hartati, E. (2024). *Prediksi harga bitcoin menggunakan metode long short term memory*. 07(01), 55–65.
- Pranoto, Y. M., & Harianto, R. A. (2020). *Pemanfaatan Arima Untuk Prediksi Harga Emas Dalam Sistem Rekomendasi Trading Gold Option*. 4, 863–871. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2246>
- Putri, R. C., & Junaedi, L. (2022). *Penerapan Metode Peramalan Autoregressive Integrated Moving Average Pada Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus : Toko Kue Onde-Onde Surabaya)*. XIII(1), 164–173.
- Rizal, M. N., & Analytics, I. D. (2024). *No Title*. 10(21), 114–126.
- Salwa, N., Tatsara, N., Amalia, R., & Zohra, A. F. (2018). *Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)*. 1(1), 21–31.
- Utomo, N. B. (2024). *Perbandingan Model ARIMA dengan VAR untuk Prediksi Nilai Ekspor dan Impor Indonesia dan Mozambique*. 8(2), 250–258.
- Wijaya, Y. F., & Triayudi, A. (2023). *Penerapan Data Mining Pada Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda dan ARIMA*. 5(1), 73–81. <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i1.4615>