

Studi Perbandingan Metode ARIMA dan SARIMA dalam Memprediksi Harga Kripto *Binance Coin*

Diterima:

10 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

^{1*} Alief Fakhru Rachmad Nuraissa^{2*} Umi Mahdiyah^{3*} Ardi Sanjaya

^{1-3*} Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan tingkat akurasi metode ARIMA dalam memprediksi Mata Uang Virtual atau *Cryptocurrency Binance Coin* (BNB). Dalam perdagangan atau *Trading* Kripto melakukan Analisa harga merupakan salah satu tahap penting yang bertujuan untuk meningkatkan *profit* atau keuntungan dan meminimalisir kerugian. Salah satu Analisa harga yaitu dengan menggunakan metode *Forecasting*. metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) dengan data yang sama yaitu BNB-USD. Hasil dari penelitian ini menunjukkan ARIMA memiliki tingkat akurasi tinggi untuk memprediksi harga *Binance Coin* (BNB). Kesimpulan dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan dengan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) metode ARIMA berhasil memprediksi harga *Binance Coin* (BNB) dengan tingkat *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 5.2297% dan *Mean Squarred Error* (MSE) sebesar 53.5782 yang akurat.

Kata Kunci—Forecasting;Cryptocurrency;ARIMA;SARIMA;Binance Coin(BNB).

Abstract— *This study aims to demonstrate the accuracy level of the ARIMA method in predicting the price of the Binance Coin (BNB), a virtual currency or cryptocurrency. Price analysis is an important stage in cryptocurrency trading or crypto trading, with the objective of increasing profits and minimizing loses. One method of price analysis is trough forecasting, and the method used in this research is the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method and Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) method using the same BNB-USD data. The results of this study show that by comparing it with the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) method, the ARIMA method successfully predicts the price of Binance Coin (BNB) with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) rate of 5.2297% and accurate Mean Squarred Error (MSE) of 53.5782*

Keywords—Forecasting;Cryptocurrency;ARIMA;SARIMA;Binance Coin(BNB)

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Alief Fakhru Rachmad Nuraissa,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Teknik Informatika,
Email: aliffakhru072@gmail.com
ID Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-3620-4725>

I. PENDAHULUAN

Kripto yang didirikan pada tahun 2009, merupakan salah satu mata uang digital yang memiliki keamanan *Cryptography* membuat mata uang ini mustahil untuk dipalsukan. Cryptocurrency merupakan salah satu asset digital yang menggunakan teknologi Blockchain [1]. Teknologi ini membuat *Cryptocurrency* menjadi susah dipalsukan. *Cryptocurrency* lebih aman dan lebih baik daripada menggunakan kartu kredit [2]. Mata uang kripto ini dapat digunakan sebagai instrument investasi karena banyaknya *demand* [3]. Kripto dipandang sebagai salah satu alternatif alat pembayaran yang efisien dengan tingkat efektivitas yang tinggi, berlaku secara mendunia, terdesentralisasi dan aman [4]. *Binance Coin* merupakan *cryptocurrency* yang diluncurkan dan diperdagangkan oleh bursa dagang kripto *Binance* dengan simbol BNB. Selain menjadi salah satu mata uang kripto, BNB dapat digunakan user membayar biaya transaksi di bursa dagang *Binance*. Berkembangnya kripto dari tahun didirikan sampai sekarang membuat banyak *Trader* atau investor yang masuk di dunia Kripto. Semakin banyaknya *trader* dan investor menyebabkan naik turunnya *Supply* dan *Demand* pada kripto. Hal ini menyebabkan naik turunnya harga BNB dan sulit untuk diprediksi.

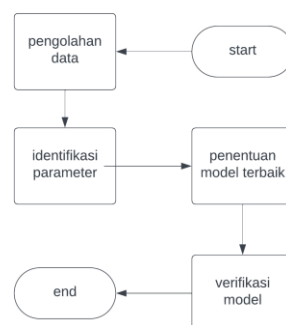
Berkaitan dengan latar belakang masalah yang diuraikan, peramalan harga merupakan elemen penting para *trader* kripto yang digunakan untuk meminimalisir *loss* dan mendapatkan *profit* sebanyak-banyaknya. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk meramalkan harga BNB adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)* yang digunakan untuk meramal harga BNB. Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan metode ARIMA dan SARIMA. Seperti penelitian yang dilakukan oleh V. P. Ariyanti dan Tristyanti Yusnitasari yang menghasilkan RMSE 0.01905% pada peramalan harga *Crude Oil*[5]. Selain itu terdapat penelitian serupa dengan menggunakan metode ARIMA atau SARIMA [6][7][8]. Model ARIMA [9] menghasilkan prediksi dengan MAPE 0,84 dan mampu menghasilkan prediksi dengan akurasi yang baik dan layak.

ARIMA (*Auto Regressive Integrated Moving Average*) atau juga disebut metode Box-Jenkins adalah metode yang secara penuh mengabaikan independent variabel dalam membuat peramalan dan menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependent untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) digunakan berdasarkan asumsi bahwa data deret waktu yang digunakan harus stasioner yang artinya rata-rata variasi dari data yang dimaksud adalah konstan[10]. Metode ARIMA juga merupakan sebuah gabungan antara model AR (Autoregressive) yaitu suatu model yang menjelaskan pergerakan suatu variabel melalui variabel itu sendiri dimasa lalu dan model

MA (Moving Average) yaitu suatu model yang melihat pergerakan residual di masa lalu[11]. Maka dari itu, penggunaan metode ARIMA dapat meningkatkan tingkat akurasi dalam ramalan, sambil tetap menjaga jumlah parameter yang digunakan pada tingkat minimum yang diperlukan[12]. SARIMA (*Seasonal Auto Regressive Integrated Moving Average*) merupakan pengembangan dari metode ARIMA yang menambahkan efek musiman secara periodik dan terjadi pengulangan pada setiap observasi. Model SARIMA merupakan hasil perkalian dari polinomial non-musiman dan musiman, dan diberi label SARIMA $(p, d, q) \times (P, D, Q)_S$, di mana (p, d, q) dan (P, D, Q) merupakan komponen non-musiman dan musiman, serta 'S' mewakili musimanitas[13].

II. METODE

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA). Metode ARIMA memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menghandle peramalan jangka pendek, Penggunaan metode ARIMA dalam peramalan jangka pendek sangat tepat digunakan karena metode ARIMA memiliki ketepatan yang sangat akurat[10]. dan metode SARIMA merupakan pengembangan metode ARIMA memiliki akurasi yang baik saat meramal data yang memiliki sifat musiman. Jika ARIMA digunakan untuk data non-musiman atau dengan kata lain ARIMA tidak cocok untuk data musiman, maka untuk mengatasi masalah musiman, pengembangan model sebelumnya, yang sekarang dikenal sebagai model Seasonal ARIMA, dikembangkan[14]. Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dalam gambar 1 merupakan penjelasan proses yang dilalui oleh penelitian ini. Pertama adalah pengolahan data. Data merupakan data *daily* pada kripto *BNB-USD* diambil dari *yahoo.finance*. Struktur data yang didapatkan yaitu berupa *Date, Open, High, Low, Close, Adj Close, dan Volume*. Setelah itu dilakukan *attribute removal* menyisakan data *Close*. Lalu dilakukan analisis data, dan tingkat stationeritas dan dilakukan *differencing* menggunakan metode

Augmented Dickey-Fuller (ADF). Metode lain yang bisa digunakan yaitu metode *Aikake's Information Criterion* (AIC). Langkah selanjutnya mengidentifikasi parameter model ARIMA dan SARIMA, didalam tahapan ini diperlukan untuk mengidentifikasi orde ARIMA (p,d,q) dan orde musiman. Langkah selanjutnya yaitu pemilihan model ARIMA dan SARIMA terbaik. Setelah model terpilih Langkah terakhir dilakukan verifikasi model dengan membandingkan hasil ramalan dengan data aktual. Evaluasi model menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Squarred Error* (MSE).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *Close* pada kripto BNB-USD sebanyak 31 hari dimulai dari 29 November 2022 sampai dengan 29 Desember 2022 yang didapatkan di *yahoo.finance*. data yang disediakan di *yahoo.finance* ini bersifat terbuka dan bisa diambil secara bebas. Berikut ini adalah 10 sample data yang digunakan:

Tabel 1. Sample data

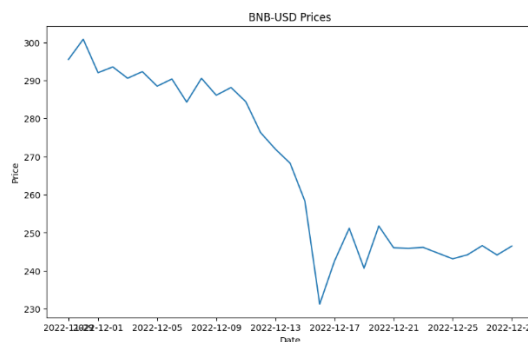
Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
2022-12-01	300.75	301.47 9675	290.55	292.02	292.016205	1433086340
2022-12-02	292.03	293.52 7496	286.14	293.53	293.527496	854253818
2022-12-03	293.50	294.04 3030	289.70	290.56	290.563141	634607105
2022-12-04	290.55	292.33 7616	288.50	292.29	292.288300	633441009
2022-12-05	292.21	296.91 2170	286.54	288.47	288.474274	705616866
2022-12-06	288.46	290.60 1624	287.11	290.35	290.354462	610280514
2022-12-07	290.38	290.48 5687	282.00	284.28	284.284424	759320494
2022-12-08	284.29	291.51 1719	282.81	290.54	290.537170	646645162
2022-12-09	290.52	291.57 0587	285.57	286.10	286.090424	644239750
2022-12-10	286.11	289.49 2615	286.11	288.12	288.125214	439735200

Pada tabel 1 merupakan data yang diambil secara langsung pada laman *yahoo.finance*. sebelum data diolah kedalam ARIMA dan SARIMA, data harus dilakukan pre-processing, menggunakan *attribute removal* dan hanya menyisakan data *Close*. Tujuan *attribute removal* ini untuk menghilangkan data yang tidak relevan dan mengurangi overfitting. Berikut adalah data yang sudah dilakukan *attribute removal*:

Tabel 2. Attribute Removal

Date	Close
2022-12-01	292.02
2022-12-02	293.53
2022-12-03	290.56
2022-12-04	292.29
2022-12-05	288.47
2022-12-06	290.35
2022-12-07	284.28
2022-12-08	290.54
2022-12-09	286.10
2022-12-10	288.12

Pada tabel 2, data yang semula terdiri dari *Date*, *Open*, *High*, *Low*, *Close*, *Adj Close*, dan *Volume*, menjadi *Date* dan *Close*. Tabel ini akan digunakan kedalam model ARIMA dan SARIMA. Selanjutnya akan dilakukan analisis data dan apakah perlu dilakukan *differencing* dengan melakukan plot data Close. Berikut adalah hasil plot data:



Gambar 2. Plot data Close

Dilihat pada gambar 2, data tidak terlihat stationer, maka akan dilakukan pemeriksaan dataset menggunakan metode ADF. Data yang non-stationary akan diubah menjadi stationary dengan cara seasonal differencing (Persamaan 1)[15]:

$$y_t' = y_t - y_{(t - n)} \tag{1}$$

Berikut adalah hasil Setelah dilakukan pemeriksaan kestationeran data:

ADF Statistic: -1.1235348209148766 p-value: 0.7055958286599125 Critical Values: 1% : -3.6699197407407405 5% : -2.9640707407407407 10% : -2.6211711111111111	ADF Statistic: -6.684323757410038 p-value: 4.263854613372074e-09 Critical Values: 1% : -3.6790595944893187 5% : -2.9678817237279103 10% : -2.6231583472057074
--	--

Gambar 3. ADF test tanpa *differencing* Gambar 4. ADF test setelah *differencing*

nilai statistik pada gambar 3 menunjukkan nilai *ADF statistic* sebesar -1.1235, nilai *Critical value*(5%) -2.9640, dan *p-value* sebesar 0.7055. Data tersebut dikatakan tidak stationer dikarenakan nilai $p > 0.05$. Kemudian dilakukan pengujian ADF untuk memeriksa kelancaran data setelah dilakukan differencing orde pertama[16]. Hasil ADF dari differencing tersebut dapat dilihat pada gambar 4. Data memiliki nilai *ADF statistic* sebesar -6.684323, nilai *Critical value* (5%) -2.9678, dan *p-value* sebesar 4.2638. Hasil ini menunjukkan bahwa metode ADF kurang cocok digunakan pada contoh data yang digunakan pada penelitian ini.

3.2 Penentuan Model Terbaik

Selanjutnya menggunakan metode lain yaitu metode *Aikake's Information Criterion* (AIC). *Aikake's Information Criterion* (AIC), yang dapat membantu menentukan urutan model ARIMA, dapat diformulasikan dengan persamaan 1[5]:

$$AIC = -2 \text{Log}(L) + 2 (p + q + k + 1) \quad (2)$$

Pada persamaan 2, Dimana L adalah log likelihood p merupakan jumlah komponen AR, q merupakan jumlah komponen MA, k merupakan jumlah parameter tambahan 1 adalah konstanta. $K=1$ apabila $c \neq 0$ dan $k=0$ apabila $c=0$. Berikut adalah hasil dari perhitungan AIC menggunakan metode `auto_arima`:

Tabel 3. Nilai AIC untuk model ARIMA

ARIMA	AIC
(0,1,0)	207.7251
(1,1,0)	208.910
(0,1,1)	208.949
(0,1,2)	210.743

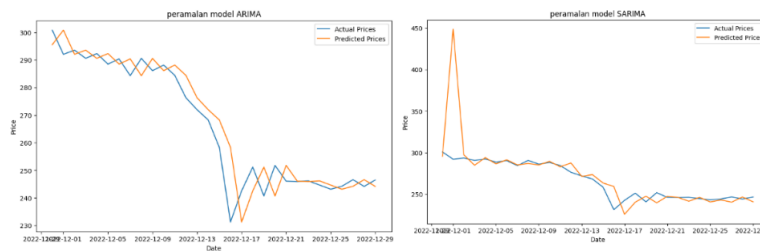
Tabel 4. Nilai AIC untuk model SARIMA

SARIMA	AIC
(0,1,0)(0,1,1)	191.570
(1,1,0)(0,1,1)	192.988
(0,1,1)(0,1,1)	193.011
(0,1,0)(0,1,2)	193.1479

3.3 Identifikasi Parameter

Berdasarkan pada tabel 3, ARIMA (0,1,0) memiliki nilai AIC yang paling rendah. Maka ARIMA model (0,1,0) dipilih karena merupakan model terbaik. Lalu dilihat pada tabel 4, model SARIMA (0,1,0)(0,1,1) memiliki nilai AIC paling sedikit maka model tersebut dipilih menjadi model sarima yang akan digunakan

Berikut adalah plot hasil prediksi atau peramalan menggunakan metode ARIMA (0,1,0) dan SARIMA (0,1,0)(0,1,1) dengan *seasonal periodicity* 2



Gambar 5. Hasil Peramalan ARIMA

Gambar 6. Hasil Peramalan SARIMA

Dilihat pada gambar 5 dan 6 merupakan hasil prediksi dari data yang digunakan pada penelitian ini selanjutnya akan dilakukan langkah verifikasi model.

3.3 Verifikasi Model

Setelah model ARIMA dan SARIMA terpilih, langkah selanjutnya dilakukan verifikasi model dengan menggunakan metric MAPE dan MSE. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) berfungsi untuk mengukur keakuratan dari hasil prediksi. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai MAPE adalah dengan persamaan berikut[17]:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{\hat{y}_i - y_i}{y_i} * 100 \right| \quad (3)$$

Dimana \hat{y}_i adalah data hasil prediksi, y_i adalah data nilai aktual, dan n adalah banyak data yang diuji. Nilai MAPE yang diperoleh dari metode ARIMA (0,1,0) sebesar 5.2297% sedangkan metode SARIMA (0,1,0)(0,1,1) dengan *seasonal periodicity* 2 mendapatkan MAPE sebesar 6.8679%. selanjutnya akan dilakukan pengecekan dengan menggunakan metric MSE. Selengkapnya bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 Nilai MAPE dan MSE

Model	MAPE	MSE
ARIMA (0,1,0)	5.2297%	53.5782
SARIMA (0,1,0) (0,1,1,2)	6.8679%	60.5327

Dilihat dari tabel 5, metode ARIMA (0,1,0) memiliki nilai MAPE dan MSE lebih akurat dari SARIMA (0,1,0) (0,1,1,2) .

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diberikan kesimpulan bahwa metode ARIMA (0,1,0) lebih akurat dari metode SARIMA (0,1,0) (0,1,1,2) dengan perolehan nilai MAPE sebesar 5.2297% dan MSE sebesar 53.5782. metode ini berhasil mengatasi masalah para trader kripto BNB-USD untuk meminimalisir *loss* dengan melakukan peramalan menggunakan metode ARIMA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Listiani and D. Al Mahkya, "Peramalan Cryptocurrency dengan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Risiko Kerugian dengan Value at Risk (VaR)," *J. Sci. Appl. Technol.*, vol. 6, no. 2, p. 85, 2022, doi: 10.35472/jsat.v6i2.904.
- [2] M. A. Fauzi, N. Paiman, and Z. Othman, "Bitcoin and cryptocurrency: Challenges, opportunities and future works," *J. Asian Financ. Econ. Bus.*, vol. 7, no. 8, pp. 695–704, 2020, doi: 10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO8.695.
- [3] D. Gunawan and I. Febrianti, "International Journal of Advances in Social Ethereum Value Forecasting Model using Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," vol. 2, no. February, pp. 29–35, 2023.
- [4] Kadek Dyah Pramitha Widyanani, Ida Ayu Putu Widiati, and Ni Made Puspasutari Ujianti, "Kajian Yuridis Penggunaan Koin Kripto sebagai Alat Pembayaran di Indonesia," *J. Prefer. Huk.*, vol. 3, no. 2, pp. 300–305, 2022, doi: 10.55637/jph.3.2.4934.300-305.
- [5] V. P. Ariyanti and Tristyanti Yusnitasari, "Comparison of ARIMA and SARIMA for Forecasting Crude Oil Prices," *Resti*, vol. 7, no. 2, pp. 405–413, 2023, doi: 10.29207/resti.v7i2.4895.
- [6] R. Susanti and A. R. Adji, "Analisis Peramalan Ihsg Dengan Time Series Modeling Arima," *J. Manaj. Kewirausahaan*, vol. 17, no. 1, p. 97, 2020, doi: 10.33370/jmk.v17i1.393.
- [7] N. A. Bakar and S. Rosbi, "Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model for Forecasting Cryptocurrency Exchange Rate in High Volatility Environment: A New Insight of Bitcoin Transaction," *Int. J. Adv. Eng. Res. Sci.*, vol. 4, no. 11, pp. 130–137, 2017, doi: 10.22161/ijaers.4.11.20.
- [8] P. Studi, T. Industri, F. Sains, U. T. Yogyakarta, J. G. No, and D. I. Yogyakarta, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Nutrisi Dengan Metode ARIMA dan SARIMA Pada PT Spto Bumi Hidroponik Robi Hermawan , Suseno Email : robihermawan33@gmail.com , suseno@uty.ac.id sehingga produk tersebut dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat

- (Noviyasa,” vol. 5, no. 2, pp. 17–25, 2022.
- [9] N. F. B. Pradana and S. Lestanti, “Aplikasi Prediksi Jangka Pendek Harga Bitcoin Menggunakan Metode Arima,” *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 25, no. 3, pp. 160–174, 2020, doi: 10.35760/ik.2020.v25i3.3128.
- [10] N. Salwa, N. Tatsara, R. Amalia, and A. F. Zohra, “Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average),” *J. Data Anal.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–31, 2018, doi: 10.24815/jda.v1i1.11874.
- [11] D. A. Rezaldi and Sugiman, “Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT . Telekomunikasi Indonesia,” *Prisma*, vol. 4, pp. 611–620, 2021.
- [12] S. AL Wadi, M. Almasarweh, and A. A. Alsarairah, “Predicting Closed Price Time Series Data Using ARIMA Model,” *Mod. Appl. Sci.*, vol. 12, no. 11, p. 181, 2018, doi: 10.5539/mas.v12n11p181.
- [13] K. B. Tadesse and M. O. Dinka, “Application of SARIMA model to forecasting monthly flows in Waterval River, South Africa,” *J. Water L. Dev.*, vol. 35, no. 1, pp. 229–236, 2017, doi: 10.1515/jwld-2017-0088.
- [14] D. K. Silalahi, “Forecasting of Poverty Data Using Seasonal ARIMA Modeling in West Java Province,” *JTAM / J. Teor. dan Apl. Mat.*, vol. 4, no. 1, p. 76, 2020, doi: 10.31764/jtam.v4i1.1888.
- [15] L. N. Rupaidah, M. H. Syarif, and U. Enri, “Perbandingan Algoritma Sarima Dan Linear Regression Dalam Memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan,” *Krea-TIF J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 42–49, 2021, doi: 10.32832/kreatif.v9i2.6291.
- [16] X. Yang, “The Prediction of Gold Price Using ARIMA Model,” vol. 196, no. Ssphe 2018, pp. 273–276, 2019, doi: 10.2991/ssphe-18.2019.66.
- [17] Anggraeni, Wiwik, and A. Mukhlason, “Penerapan Metode Extreme Learning Machine Elm Untuk Peramalan Permintaan,” *Undergrad. Thesis, Inf. Syst.*, 2010.