

## Analisis Tingkat Akurasi Algoritma *Moving Average* dalam Prediksi Pergerakan Uang Elektronik *Bitcoin*

Falentino Sembiring<sup>1\*</sup>, Dudih Gustian<sup>2</sup>, Adhitia Erfina<sup>3</sup>, Yoga Vikriansyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Sistem Informasi, Universitas Nusa Putra

Jl. Raya Cibatubatu No.21, Cibolang Kaler, Sukabumi Regency, Jawa Barat 43155

\*Corresponding Author: falentino.sembiring@nusaputra.ac.id

### Abstrak

Nilai *Bitcoin* dapat berfluktuasi secara tidak terduga selama periode waktu yang singkat sebagai akibat nilai ekonominya yang masih muda, baru, dan pasar yang tidak cair (*non liquid*). Permasalahan yang umum dihadapi oleh investor dan *trader* adalah bagaimana meramalkan pergerakan nilai dari uang elektronik *Bitcoin* pada masa mendatang berdasarkan data yang telah lampau. Investor dan *trader* hanya melihat pergerakan berdasarkan pergerakan nilai mata uang dunia dan memutuskan melakukan transaksi jual/beli *Bitcoin* secara intuitif, sehingga sering salah melakukan transaksi beli/jual. Kesalahan ini membuat banyak investor dan *trader* mengalami kerugian dalam jumlah yang besar. Kerugian yang terjadi dapat diminimalisir dengan menggunakan sebuah algoritma yang dapat meramalkan pergerakan nilai uang elektronik *Bitcoin*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis data pergerakan nilai uang elektronik dengan menggunakan algoritma peramalan *Moving Average* (MA). Data pergerakan *Bitcoin* yang diuji selama 5 Tahun untuk menguji tingkat akurasi peramalan. Proses pengumpulan data diambil dari data *public* yang ada di *investing.com* dan *meta trader 4* dengan bantuan bahasa pemrograman C#. Hasil Uji menunjukkan persentasi benar yang diramalkan pada teknik *Buy/beli* sebesar 62.86%, sedangkan untuk teknik jual pada periode yang sama menunjukkan persentasi kebenaran prediksi hanya sebesar 25%.

**Kata kunci:** *Prediksi, Pergerakan Uang Elektronik, Bitcoin, Moving Average*

### Abstract

*Bitcoin's value can fluctuate unpredictably over a short period of time as a result of its young, new economic value and a non-liquid market. The problem commonly faced by investors and traders is how to predict the movement of the value of Bitcoin electronic money in the future based on past data. Investors and traders only see movements based on movements in the value of world currencies and decide to buy / sell Bitcoin intuitively, so they often make wrong buying / selling transactions. This error caused many investors and traders to lose a large amount. Losses that occur can be minimized by using an algorithm that can predict the movement of the value of Bitcoin electronic money. This study aims to identify and analyze data on the movement of electronic money values using the Moving Average (MA) forecasting algorithm. Bitcoin movement data tested for 5 years to test the accuracy of forecasting. The data collection process is taken from public data available on investing.com and meta trader 4 with the help of the C# programming language. The test results show that the correct percentage predicted in the Buy / buy technique is 62.86%, while for the selling technique in the same period it shows the percentage of correct predictions is only 25%.*

**Keywords:** *Prediction, Electronic Money Movement, Bitcoin, Moving Average*

### 1. Pendahuluan

Transaksi jual beli di Internet belakangan ini telah berkembang dengan begitu pesat. Tidak hanya dalam proses transaksinya yang semakin beragam, kini juga telah muncul sebuah mata uang virtual baru yang bernama BitCoin. Bitcoin merupakan salah satu *cryptocurrency* yang menggunakan *peer-to-peer* untuk proses transaksi [1]. Banyak orang yang melakukan perdagangan jual/beli Bitcoin dan juga sebagai salah satu alternatif investasi jangka panjang. Akibatnya nilai tukar Bitcoin terhadap mata uang yang lain seperti Dolar Amerika semakin meningkat [2].

Salah satu strategi melakukan investasi dan transaksi jual/beli adalah memprediksi nilai uang elektronik bitcoin di masa yang akan datang [3]. Untuk memprediksi harga Bitcoin, terdapat banyak faktor yang menentukan pengambilan keputusan, sehingga penggunaan intuisi sering mengalami kesalahan. Dengan demikian, diperlukan sebuah model prediksi yang dapat menghasilkan tingkat akurasi prediksi yang baik.

*Moving average* adalah salah sebuah algoritma indikator tren yang bekerja dengan cara mengambil sekelompok nilai, mencari rata-ratanya kemudian menggunakan rata-rata tersebut untuk meramalkan periode yang akan datang [4]. Algoritma *Moving average* telah banyak digunakan sebagai model prediksi pada berbagai bidang, seperti bidang keuangan [5][6], bidang produksi [7][8], bidang penjualan [9][10], dan bidang-bidang lainnya.

Artikel ini bertujuan untuk menguji akurasi algoritma *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* terhadap pergerakan nilai uang elektronik Bitcoin. Hasil akurasi ini akan digunakan sebagai informasi ramalan nilai uang dimasa depan kepada investor dan *trader*, sehingga diharapkan investor dan *trader* dapat mengurangi kesalahan transaksi jual/beli nilai uang bitcoin.

## 2. Tinjauan Pustaka

Terdapat beberapa penelitian yang sejalan dengan penelitian ini yaitu Analisis Pertukaran Bitcoin Menggunakan Hubungan Transaksi dan Alamat yang dituju bitcoin tersebut dengan bahasa pemrograman R [12]. Hasil yang diperoleh Untuk mengetahui beberapa alamat bitcoin melalui data yang terdahulu dan mencari tahu alamat *Exchange* yang terkait menggunakan karakteristik dari alamat deposit dan alamat sistem dari *Exchange* melalui transaksi dengan alamat yang relevan di *blockchain* dengan harapan hasilnya mempengaruhi pergerakan mata uang digital bitcoin.

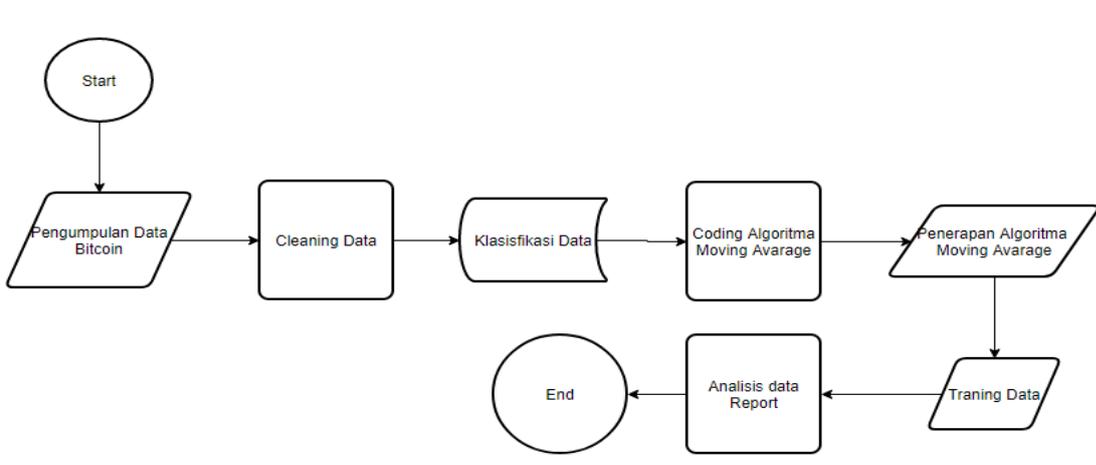
Penelitian selanjutnya merupakan *Autoregressive* terintegrasi dengan menggunakan *moving average* berdasarkan prediksi harga penutupan bitcoin. Dalam penelitian Anupriya ini, hasilnya adalah ditemukan kecocokan algoritma *moving average* untuk prediksi harga bitcoin karena model ini digunakan untuk prediksi data time series [13]. Perkiraan nilai masa depan disediakan berdasarkan musiman dan tren yang ada dalam data harga.

Penelitian *Bitcoin Price Forecasting Using Time Series Analysis* yang dilakukan oleh Shaily Roy menghasilkan akurasi 90% untuk menentukan volatilitas dalam pergerakan bitcoin hanya dalam proses jangka pendek [11].

Perbedaan dalam penelitian-penelitian yang sudah dipaparkan diatas yaitu dengan penggunaan Algoritma Moving Avarage Terhadap Pergerakan nilai Mata uang digital Bitcoin dengan menggunakan bahasa C++ dan C# dengan data historis untuk menganalisis time periode dengan jagka panjang dengan 5 tahun.

## 3. Metodologi

Pengujian algoritma *Moving Avarage* dalam penelirian ini mengunkanan kerangka berfikir seperti gambar 1.



**Gambar 1.** Kerangka Berpikir

Terdapat 7 tahapan dalam pengujian algoritma *Simple Moving Avarage*

1. Tahapan pengumpulan data  
Pengumpulan data menggunakan data koleksi yang diperoleh dari website investing.com dan juga data center yang diperoleh dari MT4. MetaTrader 4 adalah alat bantu untuk pergerakan data statistik dimana *trader* semua mata uang yang digunakan di pasar *forex* dan *cryptocurrency* untuk mempermudah *trader* membuat keputusan dalam penilaian tentang arah harga pasangan mata uang.
2. *Cleaning*  
Proses pembersihan data untuk memastikan *colom* dan *rows* yang akan digunakan pada penelitian ini.[14]
3. Klasifikasi data  
Pada Tahapan ini data akan diklasifikasi berdasarkan waktu (time series) [15] dan di simpan dalam format csv atau data center yang sudah tersedia pada MT4
4. *Coding* algoritma *moving Average*Bahasa pemrograman yang digunakan pada implementasi algoritma *Moving Avarage* ini adalah bahasa C dan dikombinasikan menggunakan C# dengan bantuan MetaEditor sehingga format *software* dihasilkan adalah .mq4
5. Penerapan algoritma terhadap data  
Hasil yang telah dilakukan pada tahapan 4 akan di implementasikan menggunakan *software strategy tester* yang ada pada *metatrader* 4. Tahapan Implementasi dapat melihat hasil optimasi yang telah ditentukan oleh trader untuk mengukur tingkat akurasi yang diperoleh [16].
6. Traning data  
Data yang sudah disimpan pada tahapan 3 akan digunakan untuk menguji algoritma yang telah dibuat pada tahapan 5 [17].
7. Analisis data report  
Data yang sudah dibuat dari tahapan 1 sampai tahapan 6 akan menghasilkan persentasi yang hasilnya akan dianalisis apakah pengaruh dari algoritma *Moving Avarage* terhadap pergerakan uang digital Bitcoin.

### **Simple Moving Avarage (SMA)**

Simple Moving Avarage merupakan harga pergerakan mata uang rata-rata selama periode tertentu berdasarkan serangkaian parameter. Rata-rata bergerak dihitung dengan menambahkan harga saham selama periode tertentu dan membagi jumlah dengan jumlah total periode [3]. Rumus SMA dapat dilihat pada gambar 2, sedangkan hasil implementasi rumus tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

$$\text{Simple Moving Average} = \frac{(A_1 + A_2 + \dots + A_n)}{n}$$

**Gambar 2.** Rumus *Simple Moving Avarage (SMA)*

#### **Penjelasan:**

A = Adalah masing-masing Pergerakan Bitcoin

n = Jumlah periode waktu



**Gambar 3.** Pergerakan Bitcoin Pada Investing

Gambar 3 dapat dilihat SMA 5-hari pada grafik harian bitcoin dan harga penutupan selama 4 hari adalah sebagai berikut:

- Hari 1: 15,243
- Hari 2: 15,284
- Hari 3: 15,204
- Hari 4: 15,216

Untuk menghitung SMA dari 4 titik data di atas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{SMA} &= (15,243 + 15,284 + 15,204 + 15,216) / 4 \\ \text{SMA} &= 60,94 / 4 \\ \text{Maka SMA} &\text{ adalah } = 15,236 \\ 15,236 &\text{ adalah posisi indikator pada hari ke 5.} \end{aligned}$$

SMA yang sudah dikalkulasikan secara otomatis oleh program mql4, maka akan dilakukan transaksi, transaksi Buy jika harga berjalan diatas SMA 12 Poin dan Transaksi Jual jika harga berjalan dibawah SMA 12 Poin.

Dalam kasus ini, bahasa C++ menggunakan MQL4 (MetaQuotes Language 4) yang merupakan bawaan dari meta trader 4. Bahasa C++ merupakan bahasa pemrograman universal yang mudah digunakan dan multiplatform. Bahasa C++ ini dapat diintegrasikan dengan Mql4 sehingga pengguna dengan mudah memahami cara pakai program. mql4 merupakan salah satu aplikasi pengembang C++. Model logik program yang dibuat menggunakan MQL4 disajikan pada gambar 4 dan gambar 5.

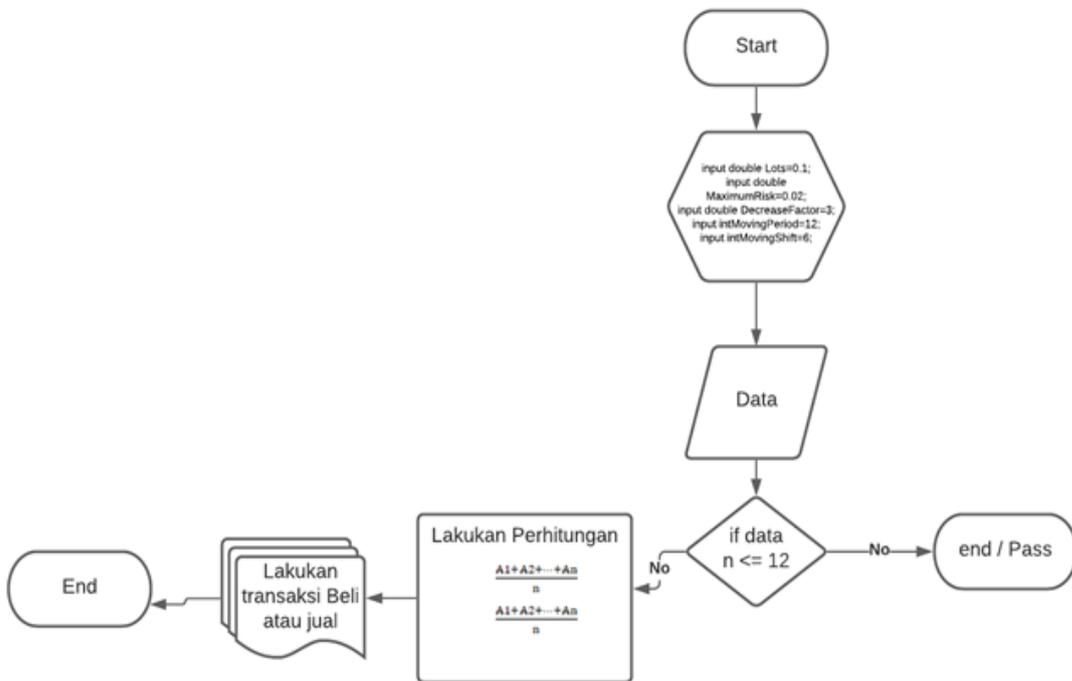
```

1 //+-----+
2 //|                                     PDP_falentino_sembiring.mq4 |
3 //|                                     Copyright 2020, MetaQuotes Software Corp. |
4 //|                                     https://www.mql4.com |
5 //+-----+
6 #property copyright "Copyright 2020, MetaQuotes Software Corp."
7 #property link      "https://www.mql4.com"
8 #property version   "1.00"
9 //+-----+
10 //| Include
11 //+-----+
12 #include <Expert\Expert.mqh>
13 //--- available signals
14 #include <Expert\Signal\SignalAC.mqh>
15 //--- available trailing
16 #include <Expert\Trailing\TrailingNone.mqh>
17 //--- available money management
18 #include <Expert\Money\MoneyFixedLot.mqh>
19 //+-----+
20 //| Inputs
21 //+-----+
22 //--- inputs for expert
23 input string Expert_Title      ="PDP"; // Document name
24 ulong      Expert_MagicNumber  =18459; //
25 bool       Expert_EveryTick    =false; //
26 //--- inputs for main signal
27 input int   Signal_ThresholdOpen=10; // Signal threshold value to open [0...100]
28 input int   Signal_ThresholdClose=10; // Signal threshold value to close [0...100]
29 input double Signal_PriceLevel  =0.0; // Price level to execute a deal
30 input double Signal_StopLevel   =50.0; // Stop Loss level (in points)
31 input double Signal_TakeLevel   =50.0; // Take Profit level (in points)
32 input int   Signal_Expiration   =4; // Expiration of pending orders (in bars)
33 input double Signal_AC_Weight   =1.0; // Accelerator Oscillator H4 Weight [0...1.0]
34 //--- inputs for money

```

Gambar 4. Model Logik pada Editor MQL4

Pengguna dapat *mendownload* data yang sudah tersedia di meta tader dan load kedalam file data harga bitcoin per hari. Program kemudian secara otomatis menggambar grafik harga penutupan saham terhadap hari. Pengguna cukup memilih periode SMA yang ingin digunakan dan secara otomatis program akan menggambarkan kurva SMA-nya.



Gambar 5. Proses transaksi Jual beli dari SMA 12

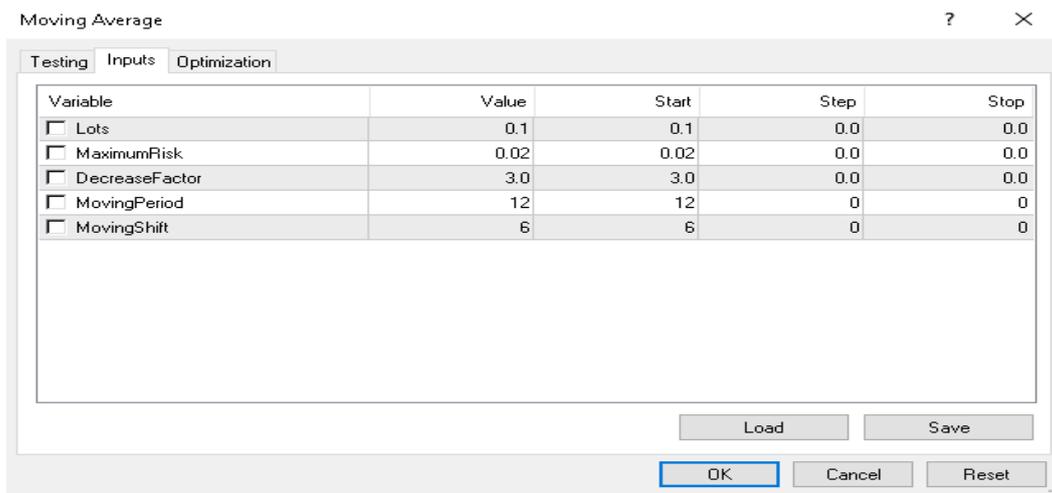
Program yang sudah disisipkan algoritma SMA pada mql4 menyediakan fasilitas strategi tester untuk menghitung prediksi tingkat persentasi kebenaran dengan pergerakan harga. Hasilnya akan menghitung tingkat persentasi buy dan tingkat persentasi sell. Pada kasus ini, hasil akurasi yang diperoleh seperti disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Tabel persentasi Prediksi MA

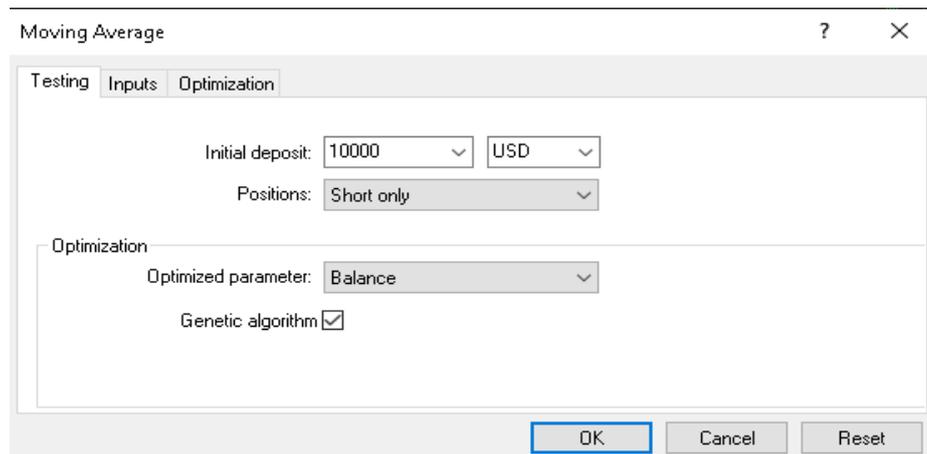
Variable	Benar	Salah
Buy	62.8%	37.14%
Sell	25%	75%

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Set input dari strategi tester sejumlah lots sebanyak 0.1, minimum resiko pada setiap pergerakan dimulai dari 0.02, periode yang digunakan adalah 12 hari atau 12 batang grafik untuk menyimpulkan hasil prediksi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 6. Data Set *Strategy Tester*

Pada data training yang digunakan pada penelitian ini, jumlah deposit demo sebesar \$10.000 dengan teknik jangka pendek. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Jumlah Saldo

Setelah dilakukan perhitungan akurasi menggunakan *Strategy Tester*, maka didapatkan hasil perhitungan tingkat akurasi perhitungan menggunakan SMA Berikut ini

$$\text{Simple Moving Average} = \frac{(A_1 + A_2 + \dots + A_n)}{n}$$

Hasilnya adalah teknik buy dengan menggunakan algoritma SMA 12 dengan 1 periode 1 D (hari) dalam 5 tahun menghasilkan per 100 transaksi dimana 25 transaksi prediksi menghasilkan

benar dan 75 prediksi salah. Pada transaksi Sell dengan bantuan algoritma SMA 12 pada 1 periode 1 D (hari), menghasilkan per 100 transaksi 63 prediksi benar dan 37 prediksi salah.

## 5. Kesimpulan

Pada penelitian ini, penggunaan *Simple Moving Average* dalam menganalisis pergerakan mata uang digital Bitcoin menggunakan 12 periode, dimana data 12 hari dari hari penentuan harga prediksi merupakan data penentu jual atau belinya nilai mata uang bitcoin. Tingkat kebenaran pada teknik *Buy* sebesar 63% dan pada teknik *Sell* sebesar 25% untuk periode 12 hari. Hasil akurasi dari model algoritma SMA masih perlu ditingkatkan, dengan melakukan studi dan pengembangan lebih lanjut. Beberapa cara yang bisa dilakukan adalah dengan menambah data training dan atau menambah parameter prediksi.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Detzel, A., Liu, H., Strauss, J., Zhou, G., & Zhu, Y. Bitcoin: Predictability and profitability via technical analysis. *SSRN Electronic Journal*, 2018: 1-35.
- [2] El Jebari, O., & Hakmaoui, A. Are bitcoin investors overconfident? A FIEGARCH approach. In *2018 IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD)*, 2018, November: 43-48
- [3] Sembiring, F. *Pengaruh Indikator Bollinger Band Pada Akurasi Prediksi Pergerakan Nilai Tukar Mata Uang Menggunakan Set Indikator Kermanshahi*, Tugas Akhir, Universitas Komputer Indonesia, 2017
- [4] Ningsih, L. W., & Nababan, A. A. Perancangan Aplikasi Untuk Prediksi Pengeluaran Dana Desa Dengan Metode Algoritma Moving Average. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 2021, 3(3): 103-108.
- [5] Pradibta, H., & al Saffa, A. U. N. Pengembangan Sistem Informasi Penjualan dan Peramalan Jual Beli Menggunakan Metode Weighted Moving Average (Studi Kasus Toko Emas Maju Sari Kota Malang). *Jurnal Informatika Polinema*, 2016, 2(3): 138-138.
- [6] Aini, N., Sinurat, S., & Hutabarat, S. A. Penerapan Metode Simple Moving Average Untuk Memprediksi Hasil Laba Laundry Karpet Pada CV. Homecare. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 2018, 5(2): 167-175.
- [7] Hartati, H., & Fitriyadi, F. Prediksi Pengadaan Pupuk Bersubsidi Menggunakan Metode Moving Averages Pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan Dan Hortikultura. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2017, 13(1): 1643-1650
- [8] Diarsih, I. H., Tarno, T., & Rusgiyono, A. PEMODELAN PRODUKSI BAWANG MERAH DI JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN HYBRID AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE-ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM. *Jurnal Gaussian*, 2018, 7(3): 281-292.
- [9] Pawestri, V., Setiawan, A., & Linawati, L. Pemodelan data penjualan mobil menggunakan model autoregressive moving average berdasarkan metode bayesian. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 2019, 2(1): 26-35.
- [10] Khasanah, S. U., Indriyanti, A. D., & Andriani, A. Sistem Peramalan Penjualan Tas Pada Toko Firdaus Bag Berbasis Web Menggunakan Metode Moving Average. *Inovate: Jurnal Ilmiah Inovasi Teknologi Informasi*, 2020, 4(2): 28-36.
- [11] Roy, S., Nanjiba, S., & Chakrabarty, A. Bitcoin price forecasting using time series analysis. In *2018 21st International Conference of Computer and Information Technology (ICCIIT)*, IEEE, 2018, December: 1-5
- [12] Hong, S., & Kim, H. Analysis of Bitcoin exchange using relationship of transactions and addresses. In *2019 21st International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*, IEEE, 2019, February: 67-70
- [13] Garg, S. Autoregressive integrated moving average model-based prediction of bitcoin close price. In *2018 International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT)*, IEEE, 2018, December: 473-478.
- [14] Sembiring, F., & Sari, D. P. Design Process Data Storage and Organize Data Scraping. *INTEGRATED (Journal of Information Technology and Vocational Education)*, 2019, 1(1): 22-26.
- [15] Gustian, D., Yulitasari, S., & Hundayani, D. Comparison of C4. 5 method-based optimization algorithm to determine eligibility of beneficiaries of direct community assistance (Case study: Kelurahan Cicurug). In *2017 International Conference on Computing, Engineering, and*

- Design (ICCED), IEEE, 2017, November: 1-6*
- [16] Erfina, A., & Putra, Y. H. Irony Sentence Detection Techniques Using Fuzzy Historical Classifier. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing, 2019, November, 662(6): 062004.
- [17] Pahmi, S., Arianti, N. D., Fahrudin, I., Amalia, A. Z., Ardiansyah, E., & Rahman, S. Estimated Missing Data on Multiple Linear Regression Using Algorithm EM (Expectation-Maximization) for Prediction Revenue Company. In *2018 International Conference on Computing, Engineering, and Design (ICCED), IEEE, 2018, September: 81-86.*