

Analisa dan Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Moving Average

Erbin Sitorus¹, Eferoni Ndruru², Nowell Dewantara³, Muhammad Arif Ritonga⁴, Andre Wijaya Bremana⁵

¹Sistem Informasi, Universitas Audi Indonesia , Medan, Indonesia

²Manajemen Informatika, Universitas Budi darma, Medan, Indonesia

^{3,4,5}Manajemen, Universitas Wirahusada, Medan, Indonesia

Email: ¹erbinsitorus1@gmail.com , ²ronindruru@gmail.com , ³nowelldewantara@gmail.com,

⁴muhammadarifritonga07@gmail.com, ⁵andrewbremana@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: erbinsitorus1@gmail.com

Article History:

Received Jan 30th, 2025

Revised Feb 12^h, 2025

Accepted Feb 15th, 2025

Abstrak

Harga emas pada saat ini, memang sebaiknya dilakukan dengan menggunakan metode yang mudah di fahami yaitu untuk memepermudah para pembeli maupun penjual dalam melakukan jual beli dan memprediksi turun naiknya harga emas. Untuk menentukan prediksi harga emas menggunakan metode Single moving avarage yaitu metode ini memiliki aplikasi yang sangat luas meskipun sederhana,karena metode ini hanyalah mengembangkan metode dari rata-rata.sebagian masyarakat yang memiliki. Keberadaan sistem ini semoga dapat membantu masyarakat. Disini penulis memberikan solusi-solusinya untuk memepermudah para pembisnis dalam melakukan penjualan emas. Dalam penelitian ini peulis jgua memberikan cara memudahkan penjualan emas, agar Penalaran berbasis kasus/*single moving avarage* merupakan metode yang dipergunakan untuk membangun sebuah sistem berbasis pengetahuan. Sumber pengetahuan sistemdiproleh dngan mengumpulkan data-data penjualan emas. Oleh karena itu banyaknya masalah-masalah dalam menentukan kisaran harga dan memprediksi harga emas tersebut. Lagkah pertama dalam menyelesaikan masalah adalah dengan cara mengidentifikasi terlebih dahulu ruang lingkup permasalahan yang akan diselesaikan, hal ini berlaku juga untuk setiap pemrograman *Artificial Intellegence (AI)*.

Kata Kunci : Prediksi, Harga, Emas, Single Moving Average

Abstract

*The current gold price should indeed be done using an easy-to-understand method, namely to make it easier for buyers and sellers to make purchases and predict the rise and fall of gold prices. To determine the gold price prediction using the Single moving average method, this method has a very wide application even though it is simple, because this method only develops a method from the average. some people who have. The existence of this system is expected to help the community. Here the author provides solutions to make it easier for business people to sell gold. In this study, the author also provides a way to facilitate gold sales, so that Case-based reasoning/*single moving average* is a method used to build a knowledge-based system. The source of system knowledge is obtained by collecting gold sales data. Therefore, there are many problems in determining the price range and predicting the price of gold. The first step in solving a problem is to first identify the scope of the problem to be solved, this also applies to every *Artificial Intelligence (AI)* programming.*

Keywords: Prediction, price, gold, Single moving average

1. PENDAHULUAN

Investasi emas di Indonesia saat ini memang sedang mengalami perkembangan yang sangat pesat, karena selain lebih aman juga memiliki resiko yang tidak terlalu banyak. Pada sikripsi ini penulis akan membahas bagaimana cara investor menanamkan modalnya di emas baik dalam segi investasi *On-Line* ataupun secara *real*. Karena banyak para investor yang beranggapan bahwa dengan menanamkan dananya atau berinvestasi emas sedikit banyak dipengaruhi oleh pangsa pasar baik mata uang atau pun saham[1][2][3].

Tujuan dilakukannya prediksi kisaran harga emas adalah untuk mengetahui kira-kira besar nilai jual pada waktu yang akan datang yang bersifat harian. Setelah data hasil prediksi diperoleh, pihak-pihak yang berkepentingan dapat mengambil langkah-langkah strategis yang sekiranya perlu dilakukan agar tidak mengalami kerugian yang cukup besar. Misal pada multinasional, dapat ditentukan keputusan pembiayaan jangka pendek, keputusan investasi jangka pendek, keputusan penganggaran modal, keputusan pembiayaan jangka panjang dan penilaian laba yang semua keputusan tersebut dipengaruhi oleh perubahan harga emas. Untuk data harga emas yang dipakai diperoleh dari koran dan situs resmi yang memuat data harga emas dari waktu ke waktu[4][5].

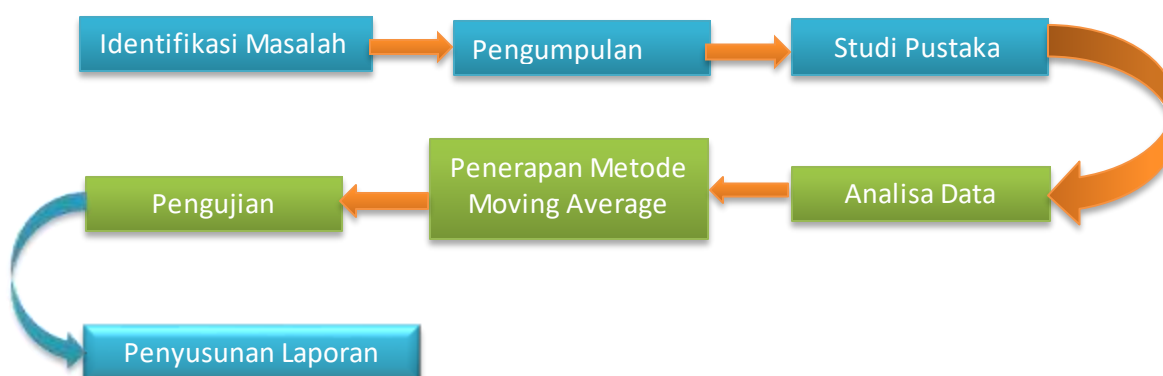
Toko Mas Bulan Bintang Perbaungan merupakan salah satu usaha yang bergerak dalam bidang jual beli emas. Saat ini, Toko Mas Bulan Bintang Perbaungan merupakan toko yang memiliki transaksi penjualan dan pembelian paling banyak di daerah Perbaungan. Untuk memprediksi harga emas, sistem yang berjalan pada Toko Mas Bulan Bintang untuk mengetahui kisaran harga emas masih menggunakan acuan harga dari informasi koran dan televisi. Yang menjadi kelemahan informasi koran dan televisi adalah terkadang pemilik/manajemen Toko Mas Bulan Bintang tidak sempat mengetahui informasi tersebut mengakibatkan harga emas yang dijual terkadang terlalu mahal atau juga terlalu murah dari harga pasaran[6][7].

Oleh karena itu pada penelitian ini penulis menetapkan metode metode *Moving Average*. Penggunaan metode *Moving Average* dalam masalah prediksi telah terbukti bahwa hasil prediksinya sangat akurat yang diindikasikan dengan nilai rata-rata dari sejumlah periode tertentu[8][9][10]. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat akurasi prediksi adalah dengan menghitung nilai rata-rata bergerak orde satu (*single moving average*)[11]. Nilai rata-rata bergerak orde satu (*single moving average*) adalah cara membuat peramalan (*forecasting*) dengan metode rata-rata bergerak orde satu (*single moving average*) sangat sederhana[12][13].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah merupakan hal yang paling terpenting pada penelitian, agar penelitian tersebut dapat tercapai dengan baik, Berikut ini adalah tahapan – tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk kerangka penelitian:



Gambar 1. Tahapan – Tahapan Penelitian

Tahapan identifikasi masalah adalah merupakan langkah awal dimana penentuan topik permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Moving Average*

Tahapan pengumpulan data adalah proses pengumpulan data pada tempat riset yang berkaitan dengan topik permasalahan yang akan diselesaikan didalam penelitian ini.

Pada tahapan studi pustaka adalah proses pengumpulan literasi atau referensi dan berbagai sumber seperti buku, jurnal dan lain sebagainya. Teknik dalam pengambilan referensi adalah harus yang berhubungan dengan pokok permasalahan didalam penelitian ini.

Tahapan analisa data adalah merupakan proses analisa data yang sudah dikumpulkan, dimanana data tersebut dapat akan dianalisa dan dilakukan pemberisihan data untuk keperluan penyelesaian masalah dengan menggunakan metode *Moving Average*.

Tahapan penerapan metode *Moving Average* adalah merupakan tahapan untuk penyelesaian masalah dengan menggunakan data yang sudah dianalisa dan dibersihkan sehingga proses penerapan metode dapat menemukan hasil atau solusi dari permasalahan tersebut.

Proses pengujian adalah merupakan salah satu langkah yang dilakukan dalam memastikan hasil dari proses penerapan metode *Moving Average* akurat atau tidak sehingga hasil penelitian dapat dipercaya, tepat waktu, akurat dan relevan.

Tahapan Pembuatan Laporan adalah merupakan hal yang terakhir yang dilakukan setelah penelitian selesai, tujuannya adalah untuk dapat diimplementasi kepada pengguna atau melakukan pemamparan terhadap kegiatan penelitian yang sudah dilakukan.

2.2 Metode *Moving Average*

Metode *Moving Average* Metode ini memiliki fungsi $Pred(y)$ sesuai dengan Persamaan (3), yang memberikan pembobotan w_i pada setiap sample di dalam window, dengan jumlah total dari bobot adalah 1 [14]. Bobot ditentukan secara empiris melalui pengalaman [15][16]. Apabila bobot setiap sample sama besarnya, yaitu $\frac{1}{n}$, maka metode WMA menjadi SMA [17][18].

Exponential *Moving Average* (XMA) Exponential *Moving Average* adalah metode MA yang populer di bidang bisnis penukaran mata uang atau valuta asing (foreign currency exchange). Kuncinya terletak pada penempatan bobot yang lebih besar dan signifikan pada data point yang lebih baru, terdekat dari data yang akan diprediksi [19]. Seperti metode MA lainnya, indikator teknis ini digunakan untuk menghasilkan prediksi berdasarkan crossover dan divergence dari rata-rata historisnya [20][21][22].

Double MA melakukan estimasi terhadap data point sebanyak 2 kali (double) SMA. Biasanya, DMA dilakukan pada posisi data point yang cukup tinggi, atau dengan kata lain apabila tersedia data time series yang cukup panjang. Tahap perhitungannya, yaitu dengan menghitung nilai prediksi awal untuk setiap data point menggunakan SMA. Selanjutnya, terbentuk deret baru YSMA. DMA diestimasi dengan menerapkan kembali metode SMA terhadap deret baru YSMA ini (hasil prediksi SMA sebelumnya). Secara sederhana, dapat disebutkan bahwa DMA adalah mengestimasi ulang hasil prediksi SMA dengan menggunakan SMA lagi. Metode ini bagus dipergunakan untuk data historis yang memiliki trend tertentu tetapi bukan musiman [23][13].

Baik atau tidaknya performa sebuah metode, dapat diukur dengan menghitung error (kesalahan) yang dihasilkan pada outputnya. Secara umum, kesalahan dihitung berdasarkan selisih antara nilai aktual (yang seharusnya) dengan nilai yang dihasilkan dari metode prediksi. Untuk data time series, di mana prediksi dilakukan pada setiap data point yang mungkin, maka performa unjuk kerja suatu metode prediksi dapat dihitung dengan menjumlahkan semua error prediksi pada setiap data point, dan/atau menghitung rata-ratanya. Beberapa pengukuran kesalahan yang populer seperti Mean Absolute Error (MAE), Mean Square Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) [10]. MAE dan MSE lebih tepat digunakan untuk data-data yang sudah ternormalisasi, yang umumnya bernilai antara 0 dan 1. Sedangkan untuk kasus prediksi hasil panen kelapa sawit ini, data yang ada sangat bias dan besar (dalam ton), dan tidak diperlukan proses menormalisasi data. Dengan demikian, penggunaan MAPE lebih cocok untuk mengukur performa sistem [24].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan penelitian. Mulai dari Data laporan dari bulan Agustus 2021 hingga Juli 2022 harga emas yang berlaku pada toko emas Bulan Bintang sebagai berikut, dari data ini akan di perkirakan berapa kisaran harga emas yang akan terjadi pada bulan agustus mendatang dengan menggunakan metode rata-rata bergerak 3 periode pada table 1 berikut ini :

Tabel 1 Data Perkiraan

Bulan (t)	Harga Emas/gram		
	London	24 karat	22 karat
Agustus 2021	500000	450000	380000
September 2021	490000	450000	400000
Oktober 2021	490000	460000	410000
November 2021	500000	450000	410000
Desember 2021	485000	455000	400000
Januari 2022	485000	460000	410000
Februari 2022	490000	440000	390000
Maret 2022	485000	440000	395000
April 2022	480000	450000	390000
Mei 2022	500000	460000	380000

Juni 2022	470000	450000	380000
Juli 2022	475000	440000	385000

Dari table diatas, dapat diselesaikan dengan cara berikut ini :

Rata-rata bergerak 3 bulan :

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)1} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{500000 + 490000 + 490000}{3} \end{aligned}$$

$$= 493333$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)2} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{490000 + 490000 + 500000}{3} \end{aligned}$$

$$= 493333$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)3} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{490000 + 500000 + 485000}{3} \end{aligned}$$

$$= 491666$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)4} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{500000 + 485000 + 485000}{3} \end{aligned}$$

$$= 490000$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)5} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{485000 + 485000 + 490000}{3} \end{aligned}$$

$$= 486666$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)6} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{485000 + 490000 + 485000}{3} \end{aligned}$$

$$= 496666$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)7} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{490000 + 485000 + 480000}{3} \end{aligned}$$

$$= 485000$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)8} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{485000 + 480000 + 500000}{3} \end{aligned}$$

$$= 488333$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)9} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{480000 + 500000 + 470000}{3} = 483333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(London)10} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{500000 + 470000 + 475000}{3} \end{aligned}$$

$$= 481666$$

$$\begin{aligned} \text{SMA(24 Karat)1} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\ &= \frac{450000 + 450000 + 460000}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{453333}{3} \\
 \text{SMA(24 Karat)2} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{450000 + 460000 + 450000}{3} \\
 &= 453333 \\
 \text{SMA(24 Karat)3} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{460000 + 450000 + 455000}{3} \\
 &= 455000 \\
 \text{SMA(24 Karat)4} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{450000 + 455000 + 460000}{3} \\
 &= 455000 \\
 \text{SMA(24 Karat)5} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{455000 + 460000 + 440000}{3} = 451666 \\
 \text{SMA(24 Karat)6} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{460000 + 440000 + 440000}{3} \\
 &= 446666 \\
 \text{SMA(24 Karat)7} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{440000 + 440000 + 450000}{3} \\
 &= 443333 \\
 \text{SMA(24 Karat)8} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{440000 + 450000 + 460000}{3} \\
 &= 450000 \\
 \text{SMA(24 Karat)9} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{450000 + 460000 + 450000}{3} \\
 &= 453333 \\
 \text{SMA(24 Karat)10} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{460000 + 450000 + 440000}{3} \\
 &= 450000 \\
 \text{SMA(22 Karat)1} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{380000 + 400000 + 410000}{3} \\
 &= 396666 \\
 \text{SMA(22 Karat)2} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N} \\
 &= \frac{400000 + 410000 + 410000}{3} \\
 &= 406666 \\
 \text{SMA(22 Karat)3} &= \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{410000 + 410000 + 400000}{3}$$

$$= 406666$$

$$\text{SMA}(22 \text{ Karat})_4 = \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}$$

$$= \frac{410000 + 400000 + 410000}{3}$$

$$= 406666$$

$$\text{SMA}(22 \text{ Karat})_5 = \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}$$

$$= \frac{400000 + 410000 + 390000}{3}$$

$$= 400000$$

$$\text{SMA}(22 \text{ Karat})_6 = \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}$$

$$= \frac{410000 + 390000 + 395000}{3}$$

$$= 398333$$

$$\text{SMA}(22 \text{ Karat})_7 = \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}$$

$$= \frac{390000 + 395000 + 390000}{3} = 391666$$

3

$$\text{SMA}(22 \text{ Karat})_8 = \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}$$

$$= \frac{395000 + 390000 + 380000}{3}$$

$$= 388333$$

$$\text{SMA}(22 \text{ Karat})_9 = \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}$$

$$= \frac{390000 + 380000 + 380000}{3}$$

$$= 383333$$

$$\text{SMA}(22 \text{ Karat})_{10} = \frac{P_m + P_{m-1} + \dots + P_{-(n-1)}}{N}$$

$$= \frac{380000 + 380000 + 385000}{3}$$

$$= 381666$$

Dari hasil perhitungan diatas maka diperoleh data seperti pada table 2 berikut:

Tabel 2 Tabel Perkiraan

Bulan (t)	Harga Emas/gram			Perkiraan Harga Emas		
	London	24 karat	22 karat	London	24 Karat	22 Karat
Agustus 2021	500000	450000	380000	-	-	--
September 2021	490000	450000	400000	-	-	-
Oktober 2021	490000	460000	410000	-	-	-
November 2021	500000	450000	410000	493333	453333	396666
Desember 2021	485000	455000	400000	493333	453333	406666
Januari 2022	485000	460000	410000	491666	455000	406666
Februari 2022	490000	440000	390000	490000	455000	406666
Maret 2022	485000	440000	395000	486666	451666	400000
April 2022	480000	450000	390000	496666	446666	398333
Mei 2022	500000	460000	380000	485000	443333	391666
Juni 2022	470000	450000	380000	483333	450000	388333
Juli 2022	475000	440000	385000	483333	453333	383333
Agustus 2022	-	-	-	481666	450000	381666

Dari table 2 diatas, didapatkan hasil prediksi Perkiraan Harga emas mulai agustus 2021 sampai dengan Oktober 2021, London 24 karat dan 22 karat turun, sedangkan perkiraan harga emas dibulan yang lainnya naik. Harga emas/gram dibulan agustus tahun 2022 mengalami penurunan sedangkan harga emasi/gram pada bulan lainnya naik.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian ini, data dan hasil analisa serta melalui fakta yang telah diuraikan pada proses penyelesaian masalah dengan menggunakan metode Single Moving Average sehingga dapat mengetahui data-data harga emas penulis melakukan riset pada toko emas Bulan Bintang dan dengan menggunakan Single Moving Average dapat diterapkan dalam pembuatan pemancangan aplikasi menentukan prediksi harga Emas sehingga mempermudah para penjual emas dalam menentukan kisaran harga Emas.. Dengan hasil pengujian dapat menghasilkan solusi yang akurat, tepat waktu dan relevan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada bapak/ibu pimpinan pada toko emas Bulan Bintang yang telah membantu dalam memberikan data, dan terimakasih juga kepada tim review dan editor pada jurnal SAINTIKOM yang telah membantu mereview jurnal ini. Dan terimakasih kepada semua tim penulis baik penulis 1, penulis 2 dan tiga atas ikut serta memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. D. Madyatmadja, L. Kusumawati, S. P. Jamil, W. Kusumawardhana, S. Informasi, dan U. B. Nusantara, "Infotech: journal of technology information," *Raden Ario Damar*, vol. 7, no. 1, hal. 55–62, 2021.
- [2] J. Saintikom, J. Sains, M. Informatika, dan M. Saefudin, "Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Pada Kopi Mertua," vol. 23, hal. 281–289, 2024.
- [3] F. T. Waruwu, E. Buulolo, E. Ndruru, K. Kunci, A. Apriori, dan R. Penyakit, "KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer) IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI PADA ANALISA POLA DATA PENYAKIT MANUSIA YANG DISEBABKAN OLEH ROKOK".
- [4] A. Nurfadilah, W. Budi, E. Kurniati, dan D. Suhaedi, "Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen," ... *J. Teor. dan ...*, vol. 21, no. 1, hal. 19–25, 2022.
- [5] A. Arima, D. A. N. Algoritma, dan M. Carlo, "PERBANDINGAN METODE AUTOREGRESIF INTEGRATED MOVING," vol. 4307, no. 4, hal. 1984–1992, 2024.
- [6] T. Sumarni, F. Abdullah, D. Hilman, D. Nur, dan A. Anggraeni, "Implementasi Algoritma Moving Average Dan RBAC Pada Aplikasi SIBANGKOK Disdagin Kota Bandung," 2024.
- [7] A. Somantri dan M. F. Muttaqin, "Optimasi Manajemen Stok Barang Berbasis Prediksi pada Perusahaan Konfeksi dengan Algoritma Single Moving Average," vol. 9, no. 2, hal. 105–113, 2024.
- [8] V. Sri, Y. Rahmawati, I. R. Setiawan, U. M. Sukabumi, dan J. Barat, "ARIMA (AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE) SEBAGAI ALGORITMA PREDIKSI FAKTOR PEMBATALAN HEREGISTRASI MAHASISWA BARU DI," vol. 18, no. 2, 2024.
- [9] S. Sahara, "Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Guna Menentukan Tingkat Lulus Mahasiswa E-Learning."2021
- [10] K. F. Mauladi dan I. I. Jayyidah, "Prediksi Penjualan Barang Pada Toko Baby Shop Dengan Algoritma Single Moving Average (Sma)," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 7, no. 4, hal. 1189–1197, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i4.3220.
- [11] E. Siska, Y. Putri, dan V. Anggia, "Pengenalan Produk Makanan Dan Kosmetik Berbahan Dasar Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Yang Kaya Antioksidan Dan Baik Bagi Kesehatan Introduction To Food and Cosmetic Products Based on Red Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) Which Is Rich Anti," vol. 5, no. 2, hal. 54–59, 2020.
- [12] R. V. Imbar *et al.*, "Implementasi Cosine Similarity dan Algoritma Smith-Waterman untuk Mendeteksi Kemiripan Teks," *J. Inform.*, hal. 31–42, 2014.
- [13] J. Saintikom, J. Sains, M. Informatika, K. A. Dahlan, A. Yudhana, dan H. Yuliansyah, "Analisis File Carving

- Solid State Drive Menggunakan Metode National Institute of Standards and Technology,” vol. 23, hal. 273–280, 2024.
- [14] Nur Nafi'iyah dan E. Rakhmawati, “Analisis Regresi Linear Dan Moving Average Dalam Memprediksi Data Penjualan Supermarket,” *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 12, no. 1, hal. 44–50, 2021, doi: 10.51903/jtikp.v12i1.230.
- [15] C. M. Sari, S. D. Nasution, dan R. D. Sianturi, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemilihan Ajang Service Ambassador Medan Menerapkan Metode VIKOR (Studi Kasus: Pt. Midi Utama Indonesia Tbk),” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 3, hal. 182, 2020, doi: 10.30865/json.v1i3.2093.
- [16] S. M. Utami, H. Fadhilah, dan M. N. Malasari, “UJI STABILITAS FISIK FORMULASI SEDIAAN LIP BALM YANG MENGANDUNG EKSTRAK ETANOL BUAH LABU KUNING (*Curcubita moschata D.*),” *HERBAPHARMA J. Herb Farmacol.*, vol. 3, no. 2, hal. 78–88, 2021, doi: 10.55093/herbapharma.v3i2.265.
- [17] F. Fatmawaty dan M. Mufty, “Analisis Perbandingan Kompresi File Wav Menggunakan Metode Huffman dan Run Length Encoding,” *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 7, no. 1, hal. 61–65, 2020, doi: 10.25047/jtit.v7i1.139.
- [18] F. Sembiring, D. Gustian, A. Erfina, dan Y. Vikriansyah, “Analisis Tingkat Akurasi Algoritma Moving Average dalam Prediksi Pergerakan Uang Elektronik Bitcoin,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, hal. 23, 2021, doi: 10.35889/jutisi.v10i1.577.