

Implementasi Regresi Linear untuk Memprediksi Harga Emas Batangan

Chelvin Ramadani Yulianto, Muhammad Dwi Nurcahyo, dan Anggraini Puspita Sari*

Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

*Penulis korespondensi. E-mail: anggraini.puspita.if@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

This research aims to design a model for predicting gold bar prices using the linear regression method. The analysis was conducted on historical data of gold bar prices, crude oil prices, and the exchange rate of the rupiah against the US dollar over the past five years. Linear regression was chosen to identify the influence of economic variables on gold prices due to its simplicity and reliability. Model evaluation was conducted using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) method. The research results are expected to provide insights for investors and policymakers in understanding the factors that influence gold prices, as well as assist in making more accurate investment decisions..

Keywords

Gold price;
Investation;
Linear regression;
Prediction

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang model prediksi harga emas batangan menggunakan metode regresi linear. Analisis dilakukan terhadap data historis harga emas batangan, harga minyak bumi, dan kurs rupiah terhadap dollar AS dalam kurun lima tahun terakhir. Regresi linear dipilih untuk mengidentifikasi pengaruh variabel-variabel ekonomi terhadap harga emas karena kesederhanaan dan keandalannya. Evaluasi model dilakukan menggunakan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan bagi investor dan pengambil kebijakan dalam memahami faktor-faktor yang memengaruhi harga emas, serta membantu dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih tepat.

PENDAHULUAN

Harga emas batangan memiliki peran penting dalam sistem ekonomi modern sebagai instrumen investasi yang strategis. Sebagai komoditas bernilai tinggi, emas sering digunakan sebagai *safe haven* oleh investor untuk melindungi nilai aset mereka dari volatilitas pasar yang disebabkan oleh inflasi, fluktuasi nilai tukar mata uang, dan ketidakpastian ekonomi global. Dalam konteks Indonesia, pergerakan harga emas tidak hanya dipengaruhi oleh faktor global, tetapi juga oleh dinamika lokal seperti nilai tukar Rupiah terhadap Dollar AS dan harga minyak bumi dunia, yang keduanya mencerminkan tekanan ekonomi domestik [1][2]. Studi ini memfokuskan pada pengembangan model prediksi harga emas yang relevan dengan kebutuhan pasar lokal menggunakan pendekatan statistik yang sederhana namun efektif.

Untuk memahami pergerakan harga emas, berbagai metode analisis telah digunakan, termasuk algoritma pembelajaran mesin seperti Support Vector Machine (SVM) sering dipilih karena akurasi yang tinggi dalam menangkap pola yang kompleks. Selain itu pendekatan lainnya seperti Bidirectional Long Short-Term Memory telah digunakan untuk meningkatkan akurasi prediksi dalam berbagai jenis data[3]. Namun, regresi linear tetap menjadi pilihan populer karena kesederhanaannya dan interpretasi hasil yang mudah[4] [5]. Regresi linier memungkinkan analisis hubungan antara beberapa variabel independen, seperti harga minyak dunia dan kurs Rupiah, terhadap variabel dependen yaitu harga emas. Kemampuan metode ini dalam menangkap hubungan linier menjadikannya alat yang efektif dalam menganalisis faktor ekonomi yang memengaruhi harga emas batangan[6][7].

Studi kasus yang relevan dan penggunaan metode analisis yang tepat sangat penting untuk memastikan hasil penelitian yang relevan dan aplikatif. Penelitian ini berfokus pada penerapan regresi linear berganda untuk memprediksi harga emas batangan di Indonesia dengan menggunakan data historis yang tersedia. Model regresi linear dipilih karena relevan dalam konteks lokal dan memiliki keunggulan dalam menangkap hubungan linier antara variabel ekonomi yang kompleks[8].

Meskipun sudah banyak penelitian terkait prediksi harga emas, sebagian besar hanya memanfaatkan data global tanpa mempertimbangkan karakteristik lokal Indonesia, seperti volatilitas nilai tukar Rupiah. Selain itu, metode yang digunakan sering kali terlalu kompleks, sehingga sulit

untuk diimplementasikan oleh praktisi pasar lokal. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah penelitian dengan menggabungkan dua variabel utama, yaitu harga minyak bumi dunia dan nilai tukar Rupiah, sebagai indikator untuk melakukan prediksi sederhana tetapi efektif dalam memodelkan harga emas[9][10].

Keterbaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian variabel-variabel tersebut ke dalam model prediksi regresi linear berganda yang spesifik untuk pasar Indonesia. Selain itu, temuan penelitian ini bertujuan untuk memberikan saran praktis kepada investor dan pembuat kebijakan dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi harga emas batangan, sehingga membantu mereka membuat keputusan investasi yang lebih strategis.[11].

TINJAUAN PUSTAKA

Regresi Linear

Regresi linier merupakan suatu teknik statistik yang bertujuan untuk menggambarkan hubungan antara satu atau lebih variabel bebas dengan suatu variabel terikat. Metode ini banyak digunakan untuk analisis data dan prediksi karena kemampuannya dalam menentukan pengaruh faktor-faktor tertentu terhadap hasil yang diamati[12]. Dalam konteks prediksi harga emas batangan, regresi linear dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola dan tren berdasarkan data historis, sehingga menghasilkan estimasi yang lebih akurat.

Konsep Prediksi

Prediksi merupakan aktivitas memperkirakan kejadian, kondisi, atau pola masa depan berdasarkan data yang tersedia [13]. Dalam dunia keuangan, prediksi harga emas batangan menjadi penting karena fluktuasi harga emas memiliki dampak signifikan terhadap keputusan investasi. Prediksi ini melibatkan analisis terhadap berbagai faktor yang memengaruhi harga emas, baik dari segi ekonomi maupun dinamika pasar global. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif seperti regresi linear, prediksi harga emas dapat memberikan panduan bagi investor dalam pengambilan keputusan.

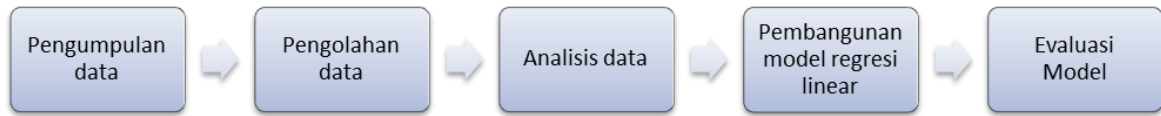
Faktor yang mempengaruhi pergerakan harga emas batangan

Faktor pertama dan utama adalah harga minyak bumi yang memiliki hubungan tidak langsung dengan harga emas. Ketika harga minyak bumi meningkat biaya produksi dan distribusi global ikut naik, sehingga mendorong terjadinya inflasi. Kondisi inflasi membuat investor beralih ke emas sebagai asset lindung nilai, sehingga menyebabkan peningkatan harga emas

Faktor yang kedua yaitu kurs rupiah terhadap dollar Amerika Serikat (USD), hal tersebut dikarenakan emas di perdagangan dalam USD di pasar global. Nilai tukar rupiah terhadap USD yang melemah menyebabkan harga emas domestic meningkat, meskipun harga emas internasional stabil. Hal ini menunjukkan bahwa kurs mata uang adalah salah satu variabel ekonomi yang penting, karena menentukan stabilitas ekonomi secara keseluruhan[14]

METODE

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat model prediksi harga emas batangan dengan menggunakan metode regresi linier berganda. Metode ini dipilih karena kesederhanaannya dan kemampuannya dalam menganalisis hubungan antara variabel independen seperti harga minyak dunia dan nilai tukar Rupiah terhadap dolar AS, serta variabel dependen yaitu harga emas batangan. Kajian dilakukan dalam beberapa tahapan terstruktur. Proses penelitian yang digunakan adalah: Gambar berikut menunjukkan proses penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Setiap langkah dalam alur penelitian dijabarkan sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Tahap pertama adalah pengumpulan data, di mana data harga emas batangan historis selama lima tahun terakhir, harga minyak bumi, dan nilai tukar rupiah terhadap dollar. Harga emas batangan diperoleh dari website CNBC Indonesia <https://www.cnbcindonesia.com/research/20240718124548-128-555693/bikin-silau-ini-daftar-rekor-harga-emas-antam-2019-2024> yang sumber datanya diambil dari PT Aneka Tambang tbk. Harga minyak bumi diperoleh dari <https://id.tradingeconomics.com/commodity/crude-oil>. Nilai tukar rupiah ke dollar diperoleh dari <https://www.bi.go.id/id/statistik/informasi-kurs/transaksi-bi/default.aspx>.

2. Pengolahan Data

Setelah data didapatkan, langkah berikutnya adalah proses pengolahan data sebelum data tersebut dimanfaatkan dalam tahap pemrosesan. Dataset yang diperoleh akan dilakukan eliminasi pada data yang tidak sesuai. Sehingga data yang sudah dilakukan pengolahan dimuat dalam tabel 1:

Tabel 1. Data set harga emas, minyak bumi, dan nilai tukar rupiah

Nama Variabel	Tahun					Satuan
	2020	2021	2022	2023	2024	
Harga Minyak Bumi	41.67	50.45	123.64	73.70	81.92	USD/Barel
Kurs Rupiah	14,844	14,069	14,407	15,510	16,170	IDR/USD
Harga Emas Batangan	1,065,000	981,000	1,036,000	1,145,000	1,427,000	IDR/Gram

Data diperoleh melalui proses pembersihan data (data cleaning) untuk menghilangkan data yang tidak valid. Data juga diolah agar dalam format yang konsisten, sehingga dapat digunakan dalam analisis regresi linear.

3. Analisis Data

Pada metode ini, data yang sudah diproses dianalisis untuk mengerti model keterikatan antara variabel bebas dan terikat. Analisis ini mencakup penghitungan rata-rata setiap variabel. Hasil penghitungan rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\text{Variabel } x_1 = \frac{41.67 + 50.45 + 123.64 + 73.70 + 81.92}{5} = 74.28$$

$$\text{Variabel } x_2 = \frac{14,844 + 14,069 + 14,407 + 15,510 + 16,170}{5} = 14,980$$

$$\text{Variabel } y = \frac{1,065,000 + 981,000 + 1,036,000 + 1,145,000 + 1,427,000}{5} = 1,130,000$$

Dimana:

x_1 = Harga minyak bumi dunia

x_2 = Kurs Rupiah terhadap USD

y = Harga Emas Batangan

4. Pembangunan Model Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda merupakan metode yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel bebas, yaitu harga minyak bumi dunia (x_1) dan kurs Rupiah terhadap USD (x_2), dengan variabel terikat, yaitu harga emas batangan (y). Persamaan model adalah sebagai berikut:

$$y = \beta_0 + (\beta_1 x_1) - (\beta_2 x_2)$$

Di mana:

y = Harga emas batangan (Rupiah/gram)

x_1 = Harga minyak bumi dunia (USD/Barel)

x_2 = Kurs Rupiah terhadap USD (Rupiah/USD)

β_0 = Konstanta model

β_1, β_2 = Koefisien regresi variabel independen

Nilai β_0, β_1 dan β_2 diperoleh menggunakan metode *least squares*, yang meminimalkan kesalahan antara nilai aktual dan nilai prediksi. Hasil perhitungan regresi menunjukkan model sebagai berikut:

$$y = -1788786,92 + (1.14 \times x_1) - (194.63 \times x_2)$$

Dimana:

y = Harga emas batangan (Rupiah/gram)

x_1 = Harga minyak bumi (USD/Barel)

x_2 = Nilai tukar rupiah terhadap USD (Rupiah/USD)

5. Evaluasi Model

Pada penelitian ini evaluasi model yang digunakan untuk regresi linier berganda yaitu MAPE. MAPE atau Mean Absolute Percentage Error merupakan metode yang digunakan untuk mengukur persentase kesalahan rata-rata absolute yang ada diantara nilai aktual dengan nilai hasil prediksi [15]. MAPE dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Y_i - \hat{y}_i}{Y_i} \right| \times 100\%$$

Di mana:

n = Jumlah data

Y_i = Nilai aktual

$\hat{y}_i$ = Nilai prediksi

Nilai prediksi yang di evaluasi oleh MAPE merupakan hasil dari rumus model regresi $y = \beta_0 + (\beta_1 x_1) - (\beta_2 x_2)$. Dalam rumus ini, variabel independen, yaitu harga minyak bumi dunia (x_1) dan kurs Rupiah terhadap USD (x_2), digunakan bersama dengan koefisien regresi ($\beta_0, \beta_1, \beta_2$) untuk menghitung nilai prediksi harga emas (y). Evaluasi ini memastikan bahwa model menghasilkan prediksi harga emas dengan tingkat akurasi yang baik berdasarkan variabel independen yang digunakan. Jika nilai MAPE rendah yaitu di bawah 10%, maka model dapat dianggap efektif. Sebaliknya, jika nilai MAPE tinggi yaitu di atas 10%, maka model diperlukan

perbaikan atau penyesuaian agar dapat memberikan prediksi yang lebih akurat. Dengan demikian, penggunaan MAPE tidak hanya mengevaluasi hasil model, tetapi juga memberikan validasi terhadap kecocokan model dengan data aktual

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data utama yang digunakan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 di *Bab Metode*, menunjukkan bahwa rata-rata harga minyak dunia selama lima tahun terakhir adalah 74.28 USD/barel, dengan nilai minimum 41.67 USD/barel dan maksimum 123.64 USD/barel. Nilai tukar Rupiah terhadap USD memiliki rata-rata 14,980.0 Rupiah/USD, dengan fluktuasi antara 14,069 hingga 16,170 Rupiah/USD. Sementara itu, rata-rata harga emas batangan adalah 1,130,800 Rupiah/gram, dengan nilai minimum 981,000 Rupiah/gram dan maksimum 1,427,000 Rupiah/gram. Analisis ini menunjukkan hubungan potensial antara harga minyak bumi dunia dan nilai tukar Rupiah terhadap USD dengan harga emas batangan, yang kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan model regresi linear berganda.

Untuk mempermudah proses analisis, regresi linear berganda dihitung menggunakan bahasa pemrograman C. Hasil dari program menunjukkan hasil nilai koefisien regresi, konstanta, dan evaluasi model. Nilai koefisien regresi menggambarkan pengaruh harga minyak dunia dan nilai tukar Rupiah terhadap harga emas batangan.

```
Hasil Perhitungan Regresi Linear:
Intercept (b0): -1788786.92
Slope (b1 - Harga Minyak): 1.14
Slope (b2 - Kurs): 194.63

Persamaan Regresi Linear:
Harga Emas (y) = -1788786.92 + 1.14 * (Harga Minyak) + 194.63 * (Kurs USD/IDR)
```

Gambar 2. Hasil Perhitungan Regresi Linear

Tabel 2. Perbandingan harga aktual dan harga prediksi

Nama Variabel	Tahun					Satuan
	2020	2021	2022	2023	2024	
Harga Aktual	1,065,000	981,000	1,036,000	1,145,000	1,427,000	IDR/ Gram
Harga Prediksi	1,100,399	949,568	1,015,438	1,230,062	1,358,529	IDR/ Gram
MAPE	3.32	3.20	1.98	7.43	4.80	%

```

Masukkan data baru:
Tahun: 2025
Harga Minyak (USD): 70.17
Kurs USD/IDR: 16226

Hasil Prediksi:
=====
Tahun: 2025
Harga Minyak: 70.17 USD
Kurs USD/IDR: 16226.00
Prediksi Harga Emas: Rp 1369415.93
=====
    
```

Gambar 4. Hasil prediksi harga emas batangan tahun 2025

Prediksi harga emas batangan di tahun 2025 membutuhkan input data baru. Harga minyak bumi terkini yaitu sebesar 70.17 USD, sedangkan nilai kurs USD/IDR yaitu Rp 16,226. Hasil prediksi harga emas batangan tahun 2025 yaitu sebesar Rp 1,369,415. Selain itu, prediksi hasil model dibandingkan dengan nilai aktual, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 3. Perbandingan harga aktual dan harga prediksi

Nama Variabel	Tahun						Satuan
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Harga Minyak Bumi	41.67	50.45	123.64	73.70	81.92	70.17	USD/Barel
Kurs Rupiah	14,844	14,069	14,407	15,510	16,170	16,226	IDR/USD
Harga Emas Batangan Aktual	1,065,000	981,000	1,036,000	1,145,000	1,427,000	-	IDR/Gram
Prediksi Harga Emas Batangan	1,100,399	949,568	1,015,438	1,230,062	1,358,529	1,369,415	IDR/Gram
MAPE	3.32	3.20	1.98	7.43	4.80	-	%

Hasil prediksi menunjukkan bahwa model memiliki tingkat MAPE yang kecil, rata-rata kurang dari 10%, untuk data historis tahun 2020–2024. Sebagai contoh, pada tahun 2020, harga aktual emas adalah 1,065,000 Rupiah/gram, sementara prediksi model adalah 1,100,399 Rupiah/gram dengan MAPE sebesar 3.32%. Prediksi untuk tahun 2025 menunjukkan potensi kenaikan harga emas batangan ke 1,369,415 Rupiah/gram, dipengaruhi oleh ekspektasi pelemahan nilai tukar Rupiah yang berkelanjutan meskipun terdapat kenaikan harga minyak dunia.

Hasil penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan teori bahwa kenaikan harga minyak sering kali memicu inflasi global yang mendorong investor beralih ke emas sebagai aset lindung nilai (*safe haven*). Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hanya mempertimbangkan dua variabel utama. Faktor-faktor lain seperti inflasi, suku bunga, kebijakan moneter global, dan ketegangan geopolitik dapat memengaruhi hasil prediksi dan perlu dipertimbangkan dalam penelitian lanjutan. Secara keseluruhan, model yang dihasilkan cukup andal dan aplikatif untuk mendukung

pengambilan keputusan investasi emas batangan, meskipun pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan variabel atau metode yang lebih kompleks seperti *machine learning* sangat disarankan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menghasilkan model prediksi harga emas batangan yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara harga minyak bumi dan nilai tukar Rupiah terhadap USD. Model regresi linear yang dibangun mampu menjelaskan prediksi harga emas batangan, dengan tingkat kesalahan prediksi rata-rata sebesar 4.15%. Rata-rata kesalahan prediksi model konsisten berada di bawah 10% dari nilai aktual selama periode observasi 2020-2024, menunjukkan keandalan model dalam memprediksi pergerakan harga emas batangan. Model prediksi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan dalam pengambilan keputusan investasi emas batangan, dengan tetap mempertimbangkan keterbatasan model dalam menangkap pengaruh faktor-faktor eksternal seperti kondisi geopolitik, kebijakan moneter global, dan sentimen pasar yang berada di luar variabel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] * Siti *et al.*, “Factors Influencing the Price of Gold in Malaysia,” 2023.
- [2] R. S. Sinambela, M. Ula, and A. F. Ulva, “Prediksi Harga Emas Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda Dan Support Vector Machine (SVM),” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, vol. 12, no. 2, p. 253, Apr. 2024, doi: 10.26418/justin.v12i2.73386.
- [3] A. Puspita Sari *et al.*, “SISTEM PREDIKSI KECEPATAN DAN ARAH ANGIN MENGGUNAKAN BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM MEMORY,” 2021.
- [4] Y. F. Wijaya and A. Triayudi, “Penerapan Data Mining Pada Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda dan ARIMA,” *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 5, no. 1, pp. 73–81, Nov. 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4615.
- [5] N. Nafi'iyah, “Perbandingan Regresi Linear, Backpropagation Dan Fuzzy Mamdani Dalam Prediksi Harga Emas,” *SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN APLIKASI TEKNOLOGI DI INDUSTRI (SENIATI)*, pp. 2085–4218, 2016.
- [6] W. Andriani, Gunawan, and A. E. Prayoga, “PREDIKSI NILAI EMAS MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR,” *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 28, no. 1, pp. 27–35, 2023, doi: 10.35760/ik.2023.v28i1.8096.
- [7] A. Novebrian Maharadja, I. Maulana, and B. Arif Dermawan, “Penerapan Metode Regresi Linear Berganda untuk Prediksi Kerugian Negara Berdasarkan Kasus Tindak Pidana Korupsi,” 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- [8] I. Halimi, Y. Azhar, and G. I. Marthasari, “Prediksi Harga Emas Menggunakan Univariate Convolutional Neural Network,” vol. 1, no. 2, pp. 105–116, 2019.
- [9] Lastri, “ANALISIS HARGA EMAS DI INDONESIA (Studi Empiris Tahun 1996-2020),” *JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS (JMB)*, vol. 21, Mar. 2021.
- [10] D. P. Sugumonrong, A. Handinata, and A. Tehja, “Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen,” 2019.
- [11] D. Maulana Erwansyah and T. Haryanti, “PREDIKSI HARGA EMAS MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR,” 2023.
- [12] K. Puteri and A. Silvanie, “MACHINE LEARNING UNTUK MODEL PREDIKSI HARGA SEMBAKO DENGAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA 1),” 2020. [Online]. Available: www.data.jakarta.go.id.
- [13] A. Aulia, B. Aprianti, Y. Supriyanto, and C. Rozikin, “Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Algoritma Support Vector Regression (Svr) dan Linear Regression (LR),” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. Vol 8, 2022.

- [14] V. R. Prasetyo, H. Lazuardi, A. A. Mulyono, and C. Lauw, "Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Linear Regression," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 8–17, May 2021, doi: 10.25077/teknosi.v7i1.2021.8-17.
- [15] A. Prasetyo and J. Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe, "Prediksi Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *Multimedia & Jaringan*, vol. 6, no. 2, 2021.