

OPTIMASI PREDIKSI HARGA EMAS DI INDONESIA BERDASARKAN PENGARUH INFLASI DAN KURS IDR MELALUI MODEL REGRESI LINIER BERGANDA DAN EXPONENTIAL SMOOTHING

Chairunnisa Irawati Pohan

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

E-mail: chairunnisaapohan27@gmail.com

Abstrak

Perubahan harga emas di Indonesia berlangsung secara fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai indikator ekonomi, sehingga dibutuhkan model peramalan yang mampu menghasilkan estimasi yang stabil dan kredibel. Penelitian ini mengkaji perbandingan performa metode regresi linier berganda dan single exponential smoothing dalam memprediksikan harga emas menggunakan data bulanan, tingkat inflasi, dan nilai tukar USD/IDR sebagai variabel penentu. Model regresi yang dibangun menghasilkan persamaan $Y = 1.6455 + (0.0000182)X_1 + (0.00934)X_2$. Hasil pengukuran akurasi menunjukkan bahwa regresi linier berganda memiliki nilai MAPE 2,62%, sedangkan exponential dengan parameter pemulusan optimal menghasilkan nilai MAPE 3,29%. Dengan demikian, menunjukkan bahwa regresi linier berganda lebih unggul dalam hal ketepatan prediksi harga emas

Kata Kunci: Prediksi, Harga Emas, Regresi Linier Berganda, Exponential Smoothing

Abstract

The fluctuations in gold prices in Indonesia are influenced by various economic indicators, necessitating a forecasting model capable of producing stable and reliable estimates. This study compares the performance of multiple linear regression and single exponential smoothing in predicting gold prices using monthly data, inflation rates, and the USD/IDR exchange rate as explanatory variables. The resulting regression model is expressed as $Y = 1.6455 + (0.0000182)X_1 + (0.00934)X_2$. Accuracy evaluation reveals that multiple linear regression yields a MAPE of 2.62%, whereas exponential smoothing with an optimal smoothing parameter produces a MAPE of 3.29%. These findings indicate that multiple linear regression provides superior predictive accuracy for gold price forecasting compared to exponential smoothing.

Keywords: Prediction, Gold Price, Multiple Linear Regression, Exponential Smoothing.

PENDAHULUAN

Harga emas adalah salah satu komoditas yang memegang peran signifikan dalam sektor ekonomi dan keuangan. Emas sering dijadikan instrumen investasi karena nilai jualnya yang relatif stabil serta cenderung meningkat dalam jangka panjang. Fluktuasi harga emas ditentukan oleh beberapa faktor termasuk, inflasi, nilai tukar, tingkat suku bunga, serta kondisi ekonomi global [1]. Oleh karena itu, analisis dan prediksi harga emas menjadi hal yang sangat krusial bagi para investor, pelaku pasar, serta perusahaan yang berhubungan dengan perdagangan komoditas.

Dalam menghadapi dinamika harga emas yang fluktuatif, diperlukan metode prediksi yang mampu memberikan estimasi akurat untuk mendukung pengambilan keputusan. Prediksi harga emas

biasanya dilakukan dengan memanfaatkan data historis serta variabel ekonomi yang relevan. Namun, masih banyak pelaku usaha dan peneliti yang mengalami kesulitan dalam menentukan metode peramalan yang tepat, sehingga hasil prediksinya kurang optimal dan cenderung memiliki tingkat error yang tinggi [2].

Peramalan (forecasting) merupakan proses menentukan atau memprediksi nilai di masa depan dengan memanfaatkan pola yang terlihat pada data masa lalu yang tersedia [3]. Salah satu fungsi utama peramalan adalah membantu pengambil keputusan dalam mengantisipasi kondisi di masa depan sehingga strategi yang diterapkan menjadi lebih efektif [4]. Dalam penelitian ini, dua metode prediksi yang digunakan adalah Regresi Linier Berganda dan Exponential Smoothing. Kedua metode tersebut

umum digunakan dalam analisis peramalan data time series maupun data ekonomi.

Sementara itu, Regresi Linear Berganda merupakan metode peramalan time series yang memanfaatkan lebih dari satu variabel bebas untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Teknik ini mampu menangkap hubungan antara berbagai faktor yang memengaruhi perubahan pola data sehingga responsif terhadap dinamika jangka pendek. Pendekatan tersebut kerap diterapkan dalam analisis komoditas yang berfluktuasi, termasuk harga emas [5]. Sejumlah penelitian sebelumnya juga mengindikasikan bahwa regresi linear berganda cukup efektif dalam memprediksi harga komoditas dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah.

Beberapa penelitian terdahulu telah menggunakan regresi linier maupun exponential smoothing dalam memprediksi harga emas. Salah satunya adalah penelitian oleh [6] yang berjudul "Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Prediksi Harga Emas Pada Pt. Aneka Tambang". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengaruh signifikan terhadap harga emas, dengan tingkat akurasi model hingga 2,143%.

KAJIAN TEORI

1. Harga Emas

Harga emas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti inflasi, suku bunga, nilai tukar, dan kondisi ekonomi global. Emas sering menjadi aset lindung nilai saat terjadi gejolak ekonomi. Penelitian juga menunjukkan bahwa kurs dolar AS dan inflasi berpengaruh signifikan terhadap pergerakan harga emas [7].

2. Kurs IDR

Kurs rupiah (IDR) adalah harga rupiah bila dikonversikan ke dolar Amerika (USD). Pergerakan kurs berperan besar terhadap fluktuasi harga emas karena emas dunia diperdagangkan menggunakan USD [8]. Ketika nilai tukar rupiah melemah (USD menguat), harga emas dalam rupiah menjadi lebih mahal, sehingga menyebabkan kenaikan harga emas domestik

3. Inflasi

Inflasi adalah kenaikan harga barang dan jasa secara umum dan berkelanjutan [9]. Dalam

kaitannya dengan harga emas, inflasi bersifat positif karena melemahnya nilai mata uang membuat masyarakat beralih ke emas, sehingga harga emas meningkat.

4. Data Time Series

Data time series adalah data yang dihimpun dan dicatat mengikuti urutan waktu tertentu, seperti harian, mingguan, bulanan, atau tahunan [10]. Dalam data jenis ini, setiap nilai bergantung pada waktu pengambilannya, sehingga pola perubahan dari waktu ke waktu menjadi fokus utama analisis. Time series digunakan untuk melihat perkembangan suatu variabel, mengenali kecenderungan, dan melakukan peramalan di masa depan. Karena pencatatannya berurutan, data ini tidak boleh diacak atau dipisahkan dari konteks waktunya.

5. Peramalan

Peramalan merupakan proses memperkirakan kondisi atau nilai di masa depan berdasarkan data historis yang tersedia [11]. Metode forecasting berperan penting dalam membantu pengambil keputusan untuk memprediksi perubahan pada variabel ekonomi, keuangan, maupun bisnis]. Teknik peramalan dibagi menjadi dua kelompok: metode kualitatif dan metode kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data yang dianalisis bersifat numerik.

6. Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda adalah pendekatan statistik yang dimanfaatkan guna memodelkan hubungan fungsional antara Y sebagai variabel dependen dan serangkaian variabel independent. Metode ini digunakan untuk melihat besarnya pengaruh variabel-variabel bebas terhadap nilai prediksi variabel terikat jurnal [12]

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

Keterangan :

- Y : nilai prediksi
- a : konstanta/intercept
- b_1, b_2, \dots, b_n : koefisien regresi masing masing variabel bebas
- X_1, X_2, \dots, X_n : variabel independent

$$a = \frac{\sum Y - b_1 \sum X_1 - b_2 \sum X_2}{n}$$

$$b_1 = \frac{\sum X_2^2 \sum X_1 Y - \sum X_1 X_2 \sum X_2 Y}{\sum X_1^2 \sum X_2^2 - (\sum X_1 X_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{\sum X_1^2 \sum X_2 Y - \sum X_1 X_2 \sum X_1 Y}{\sum X_1^2 \sum X_2^2 - (\sum X_1 X_2)^2} \quad (2)$$

$$\sum X_1^2 = (\sum X_1^2) - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

$$\sum X_2^2 = (\sum X_2^2) - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

$$\sum X_1 X_2 = (\sum X_1 X_2) - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n}$$

$$\sum X_1 Y = (\sum X_1 Y) - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n}$$

$$\sum X_2 Y = (\sum X_2 Y) - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n} \quad (3)$$

7. Exponential Smoothing

Exponential smoothing adalah metode peramalan yang memberi penekanan lebih tinggi pada data terbaru dan bobot yang semakin mengecil untuk data yang lebih lama. Pendekatan ini digunakan karena pola data di masa kini dianggap lebih relevan untuk memprediksi nilai di masa depan [13].

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t \quad (4)$$

Keterangan :

F_t : hasil periode t
 F_{t-1} : ramalan periode sebelumnya
 Y_{t-1} : data actual periode sebelumnya
 α : konstanta alpha

8. Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD adalah ukuran kesalahan peramalan yang menunjukkan rerata perbedaan absolut antara observasi aktual dan output prediksi [14]

$$MAD = \frac{\sum |Y_i - \hat{Y}_i|}{n} \quad (5)$$

Keterangan :

Y_i : data aktual
 \hat{Y}_i : nilai hasil peramalan/prediksi
 n : jumlah data

9. Mean Squared Error (MSE)

MSE adalah ukuran kesalahan yang diperoleh dari rerata selisih yang telah dikuadratkan antara observasi aktual dan prediksi. Karena selisihnya dikuadratkan, MSE memberi perhatian lebih besar pada error yang besar. Semakin kecil nilai MSE, semakin akurat model peramalan. Metode ini umum digunakan dalam analisis deret waktu untuk menilai seberapa jauh hasil ramalan menyimpang dari data sebenarnya [15].

$$MSE = \frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n} \quad (6)$$

Keterangan :

F_t : hasil periode t
 F_{t-1} : ramalan periode sebelumnya
 Y_{t-1} : data actual periode sebelumnya
 α : konstanta alpha

10. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE adalah ukuran akurasi yang dihitung dari rata-rata persentase selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi. Karena dinyatakan dalam persentase, MAPE mudah diinterpretasikan dan memudahkan perbandingan antar model. Nilai MAPE yang lebih kecil menunjukkan bahwa hasil peramalan semakin mendekati data sebenarnya [16].

$$MAPE = \frac{\sum \left(\frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i} \times 100 \right)}{n} \quad (7)$$

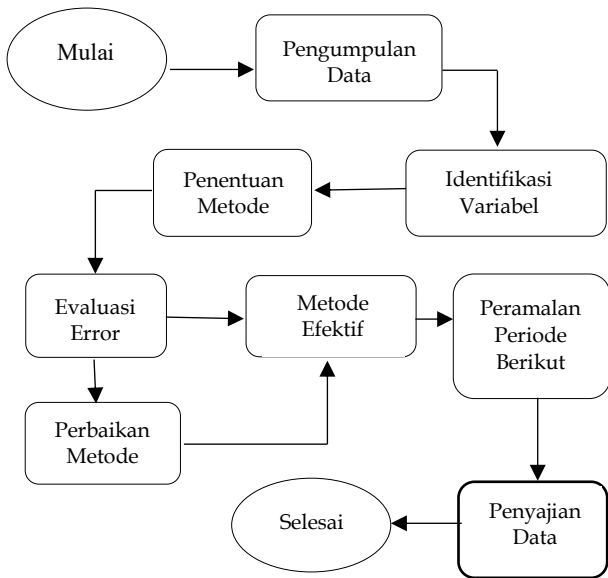
Keterangan :

Y_i : data aktual
 \hat{Y}_i : nilai hasil peramalan/prediksi
 n : jumlah data

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain analisis deret waktu (time series) untuk mengkaji pola pergerakan harga emas bulanan di Indonesia dan menilai perbedaan akurasi peramalan antara regresi linier berganda dan exponential smoothing. Pendekatan ini dipilih karena metode deret waktu mampu menggambarkan dinamika harga emas secara berkelanjutan sehingga sesuai untuk perbandingan akurasi model peramalan.

1. Flowchart Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2. Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dihimpun melalui metode dokumentasi dengan memanfaatkan data sekunder dari sumber resmi. Data harga emas bulanan diperoleh dari situs laman resmi www.logammulia.com sebagai acuan harga historis. Sementara itu, data inflasi dan nilai kurs IDR terhadap USD diambil dari publikasi resmi www.bi.go.id. Seluruh data yang digunakan berbentuk deret waktu bulanan dari Januari 2024 hingga November 2025 dan selanjutnya diolah untuk analisis menggunakan metode regresi linear berganda serta single exponential smoothing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan menggunakan algoritma Regresi Linear Berganda dan metode Exponential Smoothing dilakukan berdasarkan kerangka analisis yang telah ditetapkan pada bagian sebelumnya. Pada bagian ini dilakukan pengolahan data harga emas bulanan menggunakan kedua metode tersebut. Data harga emas bulanan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Database Harga Emas

Periode	Kurs USD/IDR	Inflasi (%)	Harga Emas (Rp/gr)
Jan-2024	15.825,00	2,57	1.132.000

Feb-2024	15.673,00	2,75	1.134.000
Mar-2024	15.837,00	3,05	1.222.000
Apr-2024	16.249,00	3,0	1.326.000
May-2024	16.095,00	2,84	1.333.000
Jun-2024	16.394,00	2,51	1.360.000
⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	16.661,00	2,72	2.383.000

X1 dan X2 diidentifikasi sebagai variabel independen, sedangkan Y menjadi variabel dependen yang diasumsikan dipengaruhi oleh X1 dan X2. Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa kurs USD/IDR dan inflasi bulanan memberikan pengaruh terhadap harga emas (Rp/gr). Variabel-variabel penelitian didefinisikan sebagai berikut:
 X1 = Kurs USD/IDR (bulanan)
 X2 = Inflasi (bulanan)
 Y = Harga emas (Rp/gr)

Tabel 2. Inisialisasi Data

Periode	X1	X2	Y
Jan-2024	15.825,00	2,57	1.132.000
Feb-2024	15.673,00	2,75	1.134.000
Mar-2024	15.837,00	3,05	1.222.000
Apr-2024	16.249,00	3,0	1.326.000
May-2024	16.095,00	2,84	1.333.000
Jun-2024	16.394,00	2,51	1.360.000
⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	16.661,00	2,72	2.383.000

Normalisasi data diterapkan guna mempermudah prosedur perhitungan. Teknik ini mencakup pembagian nilai X1 dengan 1000, mengubah variabel X2 dari persen menjadi format pecahan dan penyesuaian Y dengan membaginya sebesar 1.000.000.

Tabel 3. Normalisasi Data

Periode	X1	X2	Y
Jan-2024	15.8	0.0257	1.13
Feb-2024	15.6	0.0275	1.13
Mar-2024	15.8	0.0305	1.22
Apr-2024	16.2	0.03	1.32
May-2024	16.0	0.0284	1.33
Jun-2024	16.3	0.0251	1.36
⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	16.6	0.0272	2.38

1. Metode Regresi Linier Berganda

Dalam analisis regresi linear berganda, langkah awal yang perlu dilakukan adalah perhitungan nilai $\sum X1$, $\sum X2$, $\sum Y$, $\sum X1^2$, $\sum X2^2$, $\sum Y^2$, $\sum X1X2$, $\sum X1Y$,

$\sum X_2Y$ dari variabel-variabel penelitian menjadi dasar untuk menentukan koefisien regresi. Nilai-nilai sigma ini dapat disusun dalam tabel ringkasan sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel Perhitungan Nilai Sigma

Periode	X1	X2	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²
Jan-2024	15.8	0.0257	1.13	250.43	0,00066	1.281424
Feb-2024	15.6	0.0275	1.13	245.64	0,00075	1.285956
Mar-2024	15.8	0.0305	1.22	250,810	0,00093	1.493284
Apr-2024	16.2	0.03	1.32	264,03	0,0009	1.758276
May-2024	16.0	0.0284	1.33	259,049	0,00080	1.776889
Jun-2024	16.3	0.0251	1.36	268,763	0,00063	1.8496
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	16.6	0.0272	2.38	277,588	0,00074	1.948816
Σ	372	0.478	37.86	6030.7	0.0112	65.16387

Perhitungan sigma tambahan dilakukan terlebih dahulu, lalu disajikan dalam tabel lanjutan agar proses regresi lebih sistematis.

Tabel 5. Tabel Perhitungan Nilai Sigma (Lanjutan)

Periode	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ X ₂
Jan-2024	17.91	0.0257	0.4067
Feb-2024	17.77	0.0275	0.4310
Mar-2024	19.35	0.0305	0.4830
Apr-2024	21.54	0.03	0.4874
May-2024	21.45	0.0284	0.4570
Jun-2024	22.29	0.0251	0.4114
⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	39.70	0.0272	0.4531
Σ	615.215	0.783	7.74

Berdasarkan rekapitulasi nilai variabel, diperoleh seluruh data yang dibutuhkan untuk perhitungan regresi, meliputi total setiap variabel, kuadratnya, serta hasil perkalian antar variabel. Hasil perhitungan ditunjukkan nilai :

$$\begin{aligned} \sum X_1 &= 372.3 \\ \sum X_2 &= 0.4785 \\ \sum Y &= 37.86 \\ \sum X_1^2 &= 6030.74 \\ \sum X_2^2 &= 0.01121 \\ \sum Y^2 &= 65.16 \\ \sum X_1X_2 &= 7.74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum X_1Y &= 615.215 \\ \sum X_2Y &= 0.783 \end{aligned}$$

Tahap selanjutnya dalam analisis regresi linear berganda adalah menghitung nilai-nilai $\sum X_1$, $\sum X_2$, $\sum Y$, $\sum X_1^2$, $\sum X_2^2$, $\sum Y^2$, $\sum X_1X_2$, $\sum X_1Y$, $\sum X_2Y$ yang diperlukan untuk menentukan koefisien regresi. Proses ini mencakup evaluasi kuadrat dan perkalian silang antar variabel, serta memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam persamaan (3). Berikut perhitungan beberapa nilai tersebut:

$$\begin{aligned} \sum X_1^2 &= 6030.74 - \frac{(372.3)^2}{23} = 4.34 \\ \sum X_2^2 &= 0.01121 - \frac{(0.4785)^2}{23} = 0,00126 \\ \sum X_1X_2 &= 7.74 - \frac{(6030.74)}{23} = -254.47 \\ \sum X_1Y &= 615.215 - \frac{(372.3)(37.86)}{23} = 2.3768 \\ \sum X_2Y &= 0.783 - \frac{(0.4785)(37.86)}{23} = -0,00465 \end{aligned}$$

Langkah berikutnya dalam analisis regresi linear berganda adalah menghitung koefisien regresi, dimulai dengan penentuan nilai konstanta (a) serta koefisien regresi untuk masing-masing variabel bebas (b₁ dan b₂). Perhitungan dilakukan dengan memasukkan nilai-nilai variabel ke dalam persamaan (2) agar model regresi dapat merepresentasikan hubungan antarvariabel secara akurat dan digunakan sebagai dasar prediksi.

$$\begin{aligned} b_1 &= \frac{(0,00126)(2,3768) - (-254,47)(-0,00465)}{(4,34)(0,00126) - (-254,47)^2} \\ b_2 &= \frac{(4,34)(-0,00465) - (-254,47)(2,3768)}{(4,34)(0,00126) - (-254,47)^2} = 0.00934 \\ a &= \frac{37,86}{23} - 0.0000182 \left(\frac{372,3}{23} \right) - 0.00934 \left(\frac{0,4785}{23} \right) = 1.645598 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh nilai konstanta (a) dan koefisien regresi untuk masing-masing variabel bebas (b₁ dan b₂). Nilai-nilai tersebut disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} a &= 1.645598 \\ b_1 &= 0.0000182 \\ b_2 &= 0.00934 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien, persamaan regresi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$Y = 1.6455 + (0.0000182)X_1 + (0.00934)X_2$$

Setelah persamaan regresi linear berganda ditentukan, harga emas dapat diprediksi dengan memasukkan nilai X_1 dan X_2 pada periode terakhir(bulan November), yaitu X_1 sebesar 16.661 dan X_2 sebesar 2.72. Estimasi harga emas selanjutnya dihitung menggunakan persamaan regresi tersebut, sehingga :

$$Y = 1.6455 + (0.0000182)X_1 + (0.00934)X_2$$

$$Y = 1.6455 + (0.0000182)(16.661) + (0.00934)(2.72)$$

$$Y = 2.545,1579 \text{ dikali } 1000$$

$$Y = \text{Rp. } 2.545.157,00/\text{gr}$$

Hasil estimasi harga jual emas per gram untuk periode bulan Desember 2025 adalah sebesar Rp.2.525.157,00/gr, menunjukkan kenaikan sebesar Rp. 142.157,00 dibandingkan dengan bulan November.

11. Perhitungan Error MAD, MSE, MAPE, Regresi Linier Berganda

Setelah memperoleh hasil perhitungan pada Tabel.5 selanjutnya dilakukan evaluasi kesalahan pada regresi linier sederhana. Perhitungan error dilakukan dengan menggunakan MAD , MSE, dan MAPE , dibantu oleh perangkat lunak Microsoft Excel.

Tabel 6. Perhitungan Error MAD, MSE, MAPE

Periode	MAD	MSE	MAPE
Jan-2024	0,002	4E-06	0,001764
Feb-2024	0.053605	0,002873	0,043867
Mar-2024	0.108096	0,011685	0,08152
Apr-2024	0.051387	0,002641	0,03855
May-2024	0.025798	0,000666	0,018969
Jun-2024	0.01347	0,000181	0,009649
⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	0.11268	0.012697	0.047285
	0.05762	0.005258	0,026247
			2,624798

12. Metode Exponential Smoothing

Perhitungan metode single exponential smoothing dilakukan berdasarkan data historis, menggunakan persamaan (4) dari exponential smoothing dengan nilai $\alpha = 0,2$ sebagai konstanta.

$$F_2 = \alpha Y_1 + (1 - \alpha)F_1$$

$$= (0,2 \times 1.13) + (0,8 \times 1.13) = 1.13$$

$$F_3 = \alpha Y_2 + (1 - \alpha)F_2$$

$$= (0,2 \times 1.13) + (0,8 \times 1.13) = 1.132$$

$$F_4 = \alpha Y_3 + (1 - \alpha)F_3$$

$$= (0,2 \times 1.22) + (0,8 \times 1.132) = 1.132$$

$$\vdots$$

$$F_{24} = \alpha Y_{23} + (1 - \alpha)F_{23}$$

$$= (0,2 \times 2.38) + (0,8 \times 1,8805) = \mathbf{2.0452}$$

Tabel 7. Hasil Perhitungan $\alpha = 0,2$

Periode	Y	Y'
Jan-2024	1,132	#N/A
Feb-2024	1,134	1,132
Mar-2024	1,222	1,1324
Apr-2024	1,326	1,15032
May-2024	1,333	1,185456
Jun-2024	1,36	1,214965
⋮	⋮	⋮
Nov-2025	2.383	1.960785
Des-2025		2.045228
Total	37.82	

Setelah dilakukan perhitungan peramalan menggunakan metode Exponential Smoothing dengan nilai $\alpha = 0,2$, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi akurasi peramalan tersebut. Proses evaluasi dilakukan dengan menghitung tingkat kesalahan peramalan menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE. Perhitungan error dilakukan sesuai dengan persamaan (5), (6), dan (7) yang telah dijelaskan sebelumnya, sehingga setiap nilai error dapat diperoleh secara sistematis dan akurat. Hasil perhitungan ini disajikan dalam tabel berikut untuk menunjukkan evaluasi error MAD, MSE, dan MAPE berdasarkan nilai $\alpha = 0,2$.

Tabel 8. Perhitungan Error MAD, MSE, MAPE $\alpha = 0,2$

Periode	MAD	MSE	MAPE
Jan-2024	#N/A	#N/A	#N/A
Feb-2024	0,002	4E-06	0,001764
Mar-2024	0,0896	0,008028	0,073322
Apr-2024	0,17568	0,030863	0,132489
May-2024	0,147544	0,021769	0,110686
Jun-2024	0,145035	0,021035	0,106644
⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	0.422215	0.178266	0.1771178
	0.207552	0.054546	0.118092
			11.80921

Setelah memperoleh hasil peramalan menggunakan nilai $\alpha = 0,2$, dilakukan pengujian lebih lanjut untuk menentukan parameter

pemulusan yang paling optimal. Proses optimasi ini dilakukan dengan memanfaatkan fitur Solver pada Microsoft Excel, yang bertujuan meminimalkan nilai kesalahan peramalan (error). Berdasarkan hasil optimasi tersebut, diperoleh nilai α yang lebih sesuai dengan karakteristik data nilai sebesar 0,23.

Tabel 9. Hasil Perhitungan $\alpha = 0,23$

Periode	Y	Y'
Jan-2024	1,132	#N/A
Feb-2024	1,134	1,132
Mar-2024	1,222	1,168395
Apr-2024	1,326	1,217904
May-2024	1,333	1,281613
Jun-2024	1,36	1,334202
⋮	⋮	⋮
Nov-2025	2,383	2,270320
Des-2025		2,292856
Total	37,82	

Berdasarkan nilai tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan kesalahan peramalan dengan menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE. Perhitungan ini dilakukan dengan menerapkan persamaan (5), (6), dan (7) yang telah dijelaskan sebelumnya, sehingga setiap nilai error dapat dihitung secara sistematis. Tabel di bawah ini menyajikan hasil evaluasi error, yang memperlihatkan tingkat keakuratan model.

Tabel 10. Hasil Error MAD, MSE, MAPE $\alpha = 0,23$

Periode	MAD	MSE	MAPE
Jan-2024	#N/A	#N/A	#N/A
Feb-2024	0,002	4E-06	0,001764
Mar-2024	0,053605	0,002873	0,043867
Apr-2024	0,108096	0,011685	0,08152
May-2024	0,051387	0,002641	0,03855
Jun-2024	0,025798	0,000666	0,018969
⋮	⋮	⋮	⋮
Nov-2025	0,11268	0,012697	0,047285
	0,05762	0,005258	0,032937
			3,293666

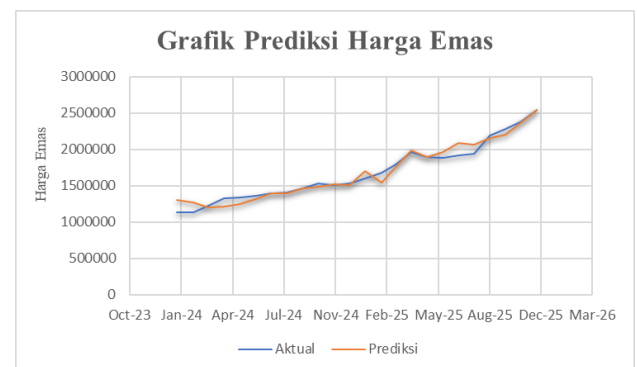
Untuk menilai tingkat akurasi model, dilakukan perbandingan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) antara metode regresi linier berganda dan exponential smoothing. Nilai MAPE dihitung berdasarkan hasil peramalan masing-masing metode, kemudian disusun secara sistematis untuk memudahkan pembacaan dan interpretasi. Hasil perbandingan ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 11. Analisis Perbandingan MAPE metode Regresi Linier Berganda & Exponential Smoothing

Periode	MAPE Regresi Linier Berganda	MAPE Exponential Smoothing
Des-2025	2,62	3,29

Hasil analisis kedua metode menunjukkan bahwa data memiliki pola yang cenderung acak atau berfluktuasi. Berdasarkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE), regresi linear berganda menghasilkan tingkat kesalahan sebesar 2,62%, sedangkan metode single exponential smoothing dengan parameter pemulusan optimal menghasilkan tingkat kesalahan sebesar 3,29%.

Dengan demikian, regresi linear berganda dinilai lebih sesuai digunakan dalam penelitian ini karena mampu menjelaskan hubungan antara variabel ekonomi terhadap harga emas dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode single exponential smoothing, serta memberikan kemampuan prediksi yang lebih baik berdasarkan struktur hubungan antar variabel.



Gambar 2. Hasil Grafik Prediksi Harga Emas Tahun 2024-2025

PENUTUP

SIMPULAN

Melalui tahapan analisis data, ditemukan bahwa metode regresi linier sederhana menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah

dibandingkan metode single exponential smoothing. Dengan demikian, regresi linier sederhana dapat dianggap lebih unggul dan mampu mengatasi keterbatasan yang terdapat pada single exponential smoothing.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Ekonomi, I. Agama, and I. Syarifuddin, "Pengaruh Promosi dan Fluktuasi Harga Emas Terhadap Minat Nasabah pada Produk Tabungan Emas," vol. 1, pp. 57-78, 2020.
- [2] L. D. A. N. Gru, "PREDIKSI HARGA EMAS MENGGUNAKAN METODE," vol. 11, no. 3, pp. 620-627, 2023.
- [3] N. Luh, W. Sri, R. Ginantra, I. Bagus, and G. Anandita, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang," vol. 3, no. September, pp. 433-441, 2019.
- [4] A. Lusiana and P. Yuliaty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X," 2020.
- [5] Y. F. Wijaya and A. Triayudi, "Penerapan Data Mining Pada Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda dan ARIMA," vol. 5, no. 1, pp. 73-81, 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4615.
- [6] T. Komputer, U. Amikom, and K. Kunci, "PENERAPAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI HARGA EMAS: STUDI KASUS PADA PT . ANEKA TAMBANG Sistem Informasi Universitas Amikom Yogyakarta Informatika Universitas Amikom Yogyakarta Abstraksi Keywords : Pendahuluan Tinjauan Pustaka," vol. 6, no. 2, 2025.
- [7] U. Padjajaran, "Pengaruh Fluktuasi Kurs US Dollar dan Harga Emas Terhadap Penjualan MULIA Pegadaian Periode Tahun 2019 - 2023," vol. 4, no. 3, pp. 5229-5241, 2025.
- [8] I. Harga, S. Gabungan, D. I. Bursa, and E. Indonesia, "Jurnal Skripsi/ Muhammad Zuhdi Amin/ FEB UB/ 2012," pp. 1-17, 2012.
- [9] A. Salim, "Pengaruh Inflasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia," vol. 7, pp. 17-28, 2021.
- [10] S. M. Robial, "PERBANDINGAN MODEL STATISTIK PADA ANALISIS METODE PERAMALAN TIME SERIES (STUDI KASUS: PT . TELEKOMUNIKASI INDONESIA , TBK KANDATEL SUKABUMI)," vol. 8, no. 2, pp. 1-17, 2018.
- [11] N. Komang, S. Julyantari, and I. K. D. Suryawan, "Data Mining Prestasi Akademik Dengan Naive Bayes Berdasarkan Attribut Importance (AI)," pp. 75-85, 2013.
- [12] M. K. Pilihan, N. K. Afkarina, A. W. Widodo, and M. T. Furqon, "Implementasi Regresi Linier Berganda Untuk Prediksi Jumlah Peminat," vol. 3, no. 11, pp. 10462-10467, 2019.
- [13] J. Penerapan, T. Informasi, S. Kasus, and A. Mandiri, "IT-EXPLORE," vol. 01, pp. 90-99, 2022.
- [14] M. Sam *et al.*, "ANDROID MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING," vol. 2, no. 2, 2022.
- [15] A. I. Alkahfi, K. Chiuloto, I. Alkahfi, and K. Chiuloto, "Penerapan Model Gated Recurrent Unit Pada Masa Pandemi Covid-19 Dalam Melakukan Prediksi Harga Emas Dengan Menggunakan Model Pengukuran Mean Square Error Penerapan Model Gated Recurrent Unit Pada Masa Pandemi Covid-19 Dalam Melakukan Prediksi Harga Emas Dengan Menggunakan Model Pengukuran Mean Square Error".
- [16] H. Sulastrri, G. S. Anwar, E. Nur, and F. Dewi, "Peramalan Stok Barang Percetakan dan ATK Menggunakan Single Moving Average," vol. 7, no. 1, pp. 59-69, 2023..