

Perhitungan Peramalan Harga Emas Di Kota Bukittinggi Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* Tipe *Brown*

Anggita Aulia Putri, Dewi Murni

Departemen Matematika, Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received July 25,2025

Revised August 04,2025

Accepted August 09,2025

Keywords:

Gold

Forecasting

Exponential Smoothing

Kata Kunci:

Emas

Peramalan

Pemulusan Eksponensial

ABSTRACT

Gold is a precious metal that is widely used as a means of trade, a reference for financial exchange rates, and as a material for making jewelry in various countries. This research aims to form a model and forecast gold prices in Bukittinggi City for the period of January to December 2025 using the Brown-type triple exponential smoothing method. The data used is gold price data in Bukittinggi City from January 2020 to December 2024, obtained from the publication of the Central Statistics Agency of West Sumatra Province. From the analysis results, it can be seen that the parameter value α that minimizes the Mean Square Error is 0.42. Accordingly, the forecasted gold prices in Bukittinggi City using the Brown-type triple exponential smoothing method from January to December 2025, in rupiah per gram, are as follows: 1,342,285; 1,361,675; 1,379,564; 1,395,950; 1,410,834; 1,424,215; 1,436,095; 1,446,474; 1,455,347; 1,462,720; 1,468,591; 1,472,959..

ABSTRAK

Emas adalah logam berharga yang banyak dimanfaatkan sebagai sarana perdagangan, acuan nilai tukar keuangan, serta bahan pembuatan perhiasan di berbagai negara. Tujuan dari penelitian ini untuk membentuk model dan meramalkan harga emas di Kota Bukittinggi pada bulan Januari-Desember 2025 dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* tipe *brown*. Data yang digunakan merupakan data harga emas di Kota Bukittinggi dari Januari 2020-Desember 2024 yang didapatkan dari publikasi Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. Dari hasil analisis terlihat bahwa nilai parameter α yang meminimumkan *Mean Square Error* (MSE) adalah 0,42. Sehingga hasil ramalan harga emas di Kota Bukittinggi menggunakan metode *triple exponential smoothing* tipe *brown* dari bulan Januari-Desember 2025 berturut-turut dalam rupiah per gram yaitu 1.342.285; 1.361.675; 1.379.564; 1.395.950; 1.410.834; 1.424.215; 1.436.095; 1.446.474; 1.455.347; 1.462.720; 1.468.591; 1.472.959.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Anggita Aulia Putri

Departemen Matematika, Universitas Negeri Padang,

Email: putriianggiitaa12@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Emas adalah logam berharga yang banyak dimanfaatkan sebagai sarana perdagangan, acuan nilai tukar keuangan, serta bahan pembuatan perhiasan di berbagai negara. Selain itu, emas juga digunakan untuk perlindungan aset, regulasi, tabungan haji, maupun investasi [1]. Investasi umumnya dilakukan dengan cara membeli aset, seperti tanah, properti, saham, emas, atau simpanan berjangka [2]. Sebagai instrumen investasi, emas dikenal memiliki kestabilan dan berperan sebagai pelindung nilai (*hedging*) terhadap inflasi serta ketidakpastian ekonomi.

Belakangan ini, emas semakin diminati sebagai tabungan atau investasi jangka panjang karena nilainya yang stabil dan cenderung mengalami kenaikan seiring berjalannya waktu [3]. Sebagai investasi, emas dianggap aman dalam jangka panjang namun tetap tidak lepas dari tantangan terutama fluktuasi harga. Harga emas dapat mengalami kenaikan dan penurunan dalam jangka waktu tertentu, namun cenderung mengalami kenaikan dan menjadi tantangan bagi para investor adalah bagaimana mengoptimalkan keuntungan yang diharapkan.

Pergerakan harga emas di masa mendatang dapat dipantau melalui peramalan. Melakukan peramalan dapat menjadi landasan bagi investor dalam merencanakan strategi dan mengambil keputusan guna memaksimalkan keuntungan serta meminimalkan risiko kerugian. Meskipun harga emas bisa mengalami kenaikan maupun penurunan dalam waktu singkat, pada dasarnya emas tetap menjadi instrumen investasi yang sangat efektif untuk jangka panjang.[4].

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, harga emas pada bulan Januari 2020-Desember 2024 di Kota Bukittinggi mengalami peningkatan dan penurunan setiap bulannya [5]. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk memprediksi harga emas di masa mendatang. Prediksi tersebut dapat memberikan panduan bagi investor dalam menyusun rencana dan mengambil langkah yang tepat guna meningkatkan keuntungan sekaligus menghindari potensi kerugian.

Harga emas di Kota Bukittinggi untuk periode mendatang dapat diperkirakan menggunakan salah satu metode statistika, yaitu metode peramalan. Peramalan merupakan gabungan antara seni dan ilmu dalam meramalkan keadaan di masa yang akan datang dengan memanfaatkan data historis (misalnya data penjualan sebelumnya) dan memperkirakannya ke masa depan melalui suatu model matematis[6]. Metode yang tepat untuk memprediksi harga emas di Kota Bukittinggi adalah metode peramalan kuantitatif. Jenis peramalan ini dapat diterapkan apabila tersedia data kuantitatif dari periode sebelumnya. Peramalan kuantitatif sendiri terbagi menjadi dua kategori, yakni model regresi dan model deret waktu.[7]

Model regresi berasumsi bahwa satu atau lebih variabel bebas mempengaruhi variabel terikat melalui hubungan sebab-akibat[7]. Sedangkan model deret waktu adalah kumpulan data hasil pengamatan pada suatu variabel yang dicatat secara berurutan berdasarkan waktu. Variabel tersebut dapat berupa apa saja yang diukur seiring berjalannya waktu, dan dengan interval pengamatan yang teratur, data deret waktu dapat disusun mulai dari harian hingga tahunan untuk mengidentifikasi pola atau tren yang terbentuk [8]. Tujuan utama model deret waktu adalah mengenali tren data historis yang bisa dimanfaatkan untuk memperkirakan tren di masa mendatang. Pada data deret waktu yang memiliki pola tren, peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial[9]. Metode *exponential smoothing* merupakan yaitu teknik yang memberikan bobot semakin kecil secara eksponensial pada data pengamatan yang lebih lama[7]. Metode *exponential smoothing* terbagi menjadi tiga jenis, yaitu *single exponential smoothing*, *double*, dan *triple* [10]. *Single exponential smoothing* digunakan khusus untuk deret waktu yang bersifat stasioner [11] *Double exponential smoothing* diterapkan pada deret waktu yang memiliki pola tren linear [12]. sedangkan *triple exponential smoothing* digunakan untuk deret waktu dengan pola tren kuadratik[13].

Berdasarkan analisis tren linear dan kuadratik, teknik peramalan yang paling sesuai dapat ditentukan dengan membandingkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Squared Deviation/Error* (MSD/MSE). Hasil analisis tren pada Tabel 2 menunjukkan bahwa model kuadratik memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD/MSE yang lebih kecil

dibanding model linier, sehingga dapat disimpulkan bahwa model kuadratik memberikan tingkat kesalahan yang lebih rendah dan ketepatan yang lebih baik.

Fokus penelitian ini adalah membentuk model dan meramalkan harga emas di Kota Bukittinggi dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing Tipe Brown* untuk periode Januari hingga Desember 2025.

2. METODE

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian terapan yang berfokus pada penggunaan teori dan metode untuk memecahkan masalah nyata. Proses penelitian diawali dengan analisis teori, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data. Data yang digunakan merupakan data sekunder bersumber dari publikasi resmi BPS [14]. Data tersebut meliputi harga emas dari Januari 2020 hingga Desember 2024. Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian tahapan dengan menggunakan pendekatan metode *Triple Exponential Smoothing tipe Brown*, yaitu:

- Membuat plot data harga emas di Kota Bukittinggi
- Melakukan Uji analisis *trend linear* dan *kuadratik* menurut pola data yang terbentuk
- Menetapkan nilai parameter α yang akan digunakan dalam peramalan
- Menghitung nilai *exponential smoothing* pertama Tipe Brown (s'_t)
- Menghitung nilai *exponential smoothing* kedua Tipe Brown (s''_t)
- Menghitung nilai *exponential smoothing* ketiga Tipe Brown (s'''_t)
- Menghitung nilai rata-rata yang bersesuaian dengan t (a_t)
- Menghitung nilai *smoothing trend* ganda (b_t)
- Menghitung nilai *smoothing trend* tripel (c_t)
- Menentukan model ramalan menggunakan fungsi ramalan
- Menguji ketepatan model yang telah didapatkan menggunakan MSE
- Mencari ramalan harga emas di Kota Bukittinggi untuk bulan berikutnya berdasarkan model yang telah diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data

Data harga emas Kota Bukittinggi diperoleh dari BPS Sumatera Barat. Data yang digunakan adalah data bulanan yang mencakup rentang waktu dari Januari 2020 hingga Desember 2024.. Jumlah periode yang digunakan adalah 60 periode, pada bulan Januari 2020 di misalkan sebagai periode yang pertama begitupun seterusnya sampai bulan Desember 2024 sebagai periode ke-60. Tabel 1 menunjukkan data tersebut.

Tabel 1. Harga Emas di Kota Bukittinggi Bulan Januari 2020-Desember 2024

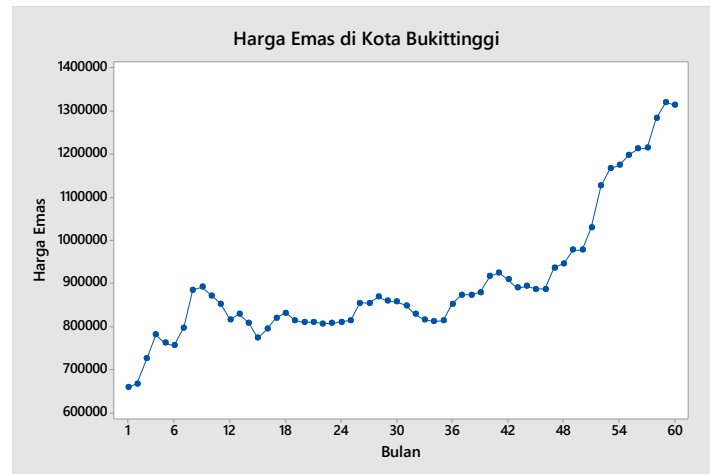
Bulan	Harga Emas (Rp/gram)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Januari	658.533	828.333	814.167	873.138	977.561
Februari	667.667	808.333	854.000	873.250	977.561
Maret	725.250	773.333	854.000	879.337	1.028.690
April	781.333	794.000	869.167	916.589	1.126.505
Mei	761.667	820.000	859.000	924.873	1.166.485
Juni	756.083	831.833	857.600	909.262	1.174.029
Juli	797.333	814.667	848.333	889.876	1.197.665
Agustus	885.000	810.000	828.333	893.313	1.211.998
September	891.667	810.800	815.333	886.494	1.214.680
Oktober	872.000	806.667	812.500	886.494	1.283.243
November	852.500	807.500	813.333	936.314	1.319.955
Desember	816.276	810.733	852.800	946.514	1.313.333

3.2. Hasil Analisis

Untuk menganalisis ramalan harga emas di Kota Bukittinggi menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing Tipe Brown*, analisis dilakukan melalui serangkaian langkah:

3.2.1. Membuat Plot Data

Langkah awal dalam tahap peramalan harga emas di Kota Bukittinggi Bulan Januari 2020-Desember 2024 adalah membuat plot data. Gambar 1 menunjukkan data harga emas di Kota Bukittinggi dari Januari 2020-Desember 2024 mengalami peningkatan.



Gambar 1. Plot Harga Emas di Kota Bukittinggi

Berdasarkan plot data pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa harga emas berfluktuasi setiap bulan, dengan adanya periode kenaikan dan penurunan pada waktu-waktu tertentu.

3.2.2. Melakukan Uji Analisis Trend

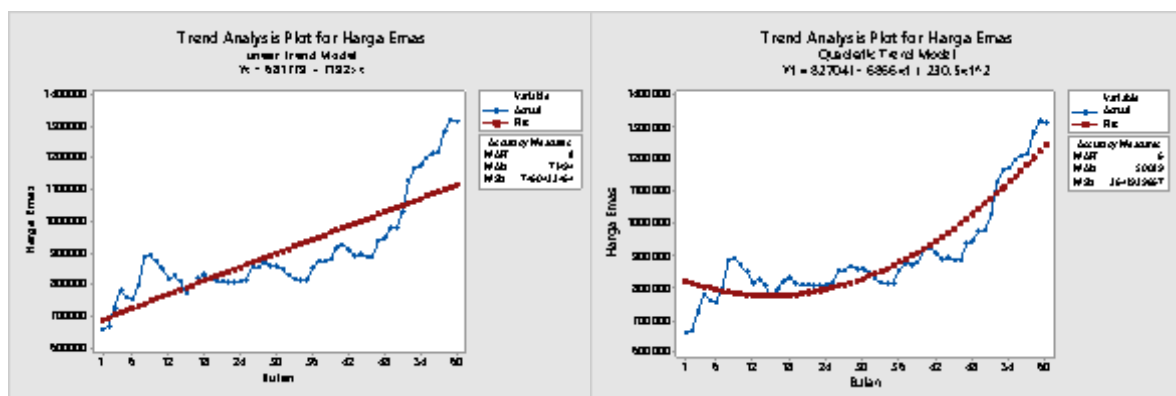
Analisis tren yang sesuai adalah yang menunjukkan nilai MAPE, MAD, dan MSD/MSE paling rendah [7]. Formula untuk menghitung MAPE, MAD, dan MSD

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|}{n} \times 100 \quad (1)$$

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} \quad (2)$$

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (3)$$

Gambar 2 menyajikan plot analisis tren linier dan kuadratik dari harga emas di Kota Bukittinggi



Gambar 2. Plot Analisis Trend untuk (a) linear dan (b) kuadratik

Hasil analisis *trend* yang ada pada Gambar 2 dapat ditabulasikan seperti Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Analisis *Trend*

<i>Trend</i>	MAPE	MAD	MSD/MSE
Linear	8	71.494	7.460.433.464
Kuadratik	6	50.089	3.641.939.667

Berdasarkan Tabel 2 nilai MAPE, MAD, dan MSD/MSE yang paling minimum ialah pada pola *trend* kuadratik, sehingga Metode *Triple Exponential Smoothing Tipe Brown* dapat digunakan dalam peramalan harga emas di Kota Bukittinggi.

3.2.3. Menetapkan nilai Parameter (α)

Makridakis menyatakan bahwa pada metode *triple exponential smoothing* tipe Brown, nilai α berada dalam rentang 0 hingga 1 [7]. Oleh karena itu, nilai α yang paling sesuai adalah yang menghasilkan MSE terendah. Penentuan nilai ini dilakukan melalui proses *trial and error*, yaitu menguji setiap nilai α satu per satu hingga diperoleh MSE terkecil. Dalam penelitian ini, nilai α yang memberikan MSE terendah adalah 0,42.

3.2.4. Menghitung Nilai *Exponential smoothing* Pertama Tipe Brown

Periode pertama ($t=1$), nilai *exponential smoothing* pertama tipe Brown dengan α sebesar 0,42 ditetapkan sebagai $S_t' = S_1' = X_1 = 658.533$. Dimana X_1 merupakan nilai data aktual pada periode pertama. Dengan demikian, nilai *exponential smoothing* pertama tipe Brown untuk periode kedua ($t=2$) dapat ditemukan dengan cara yaitu:

$$\begin{aligned} S_t' &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S_{t-1}' \\ S_2' &= \alpha X_2 + (1 - \alpha)S_1' \\ &= (0,42 \times 667.667) + (0,58 \times 658.533) \\ &= 662.369 \end{aligned} \quad (4)$$

Penentuan nilai *exponential smoothing* pertama selanjutnya dilakukan melalui proses perhitungan berulang hingga seluruh periode data terpenuhi.

3.2.5. Menghitung Nilai *Exponential Smoothing* Kedua Tipe Brown

Periode pertama ($t=1$), nilai *exponential smoothing* kedua tipe Brown dengan α sebesar 0,42 ditetapkan sebagai $S_t'' = S_1'' = X_1 = 658.533$. Dengan demikian, nilai *exponential smoothing* pertama tipe Brown untuk periode kedua ($t=2$) dapat ditemukan dengan cara yaitu:

$$\begin{aligned} S_t'' &= \alpha S_t' + (1 - \alpha)S_{t-1}'' \\ S_2'' &= \alpha S_2' + (1 - \alpha)S_1'' \\ &= (0,42 \times 662.369) + (0,58 \times 658.533) \\ &= 660.144 \end{aligned} \quad (5)$$

Penentuan nilai *exponential smoothing* kedua selanjutnya dilakukan melalui proses perhitungan berulang hingga seluruh periode data terpenuhi.

3.2.6. Menghitung Nilai *Exponential smoothing* Ketiga Tipe Brown

Periode pertama ($t=1$), nilai *exponential smoothing* ketiga tipe Brown dengan α sebesar 0,42 ditetapkan sebagai $S_t''' = S_1''' = X_1 = 658.533$. Dengan demikian, nilai *exponential smoothing* ketiga tipe Brown untuk periode kedua ($t=2$) dapat ditemukan dengan cara yaitu:

$$\begin{aligned} S_t''' &= \alpha S_t'' + (1 - \alpha)S_{t-1}''' \\ S_2''' &= \alpha S_2'' + (1 - \alpha)S_1''' \\ &= (0,42 \times 660.144) + (0,58 \times 658.533) \\ &= 659.210 \end{aligned} \quad (6)$$

Penentuan nilai *exponential smoothing* ketiga selanjutnya dilakukan melalui proses perhitungan berulang hingga seluruh periode data terpenuhi.

3.2.7. Menghitung Nilai Rata-rata yang Bersesuaian dengan t

Setelah memperoleh nilai *exponential smoothing* pertama, kedua, dan ketiga tipe *Brown* pada periode kedua ($t=2$), nilai rata-rata untuk periode kedua ($t=2$) dengan α sebesar 0,42 adalah:

$$\begin{aligned} a_t &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\ a_2 &= 3S'_2 - 3S''_2 + S'''_2 \\ &= (3 \times 662.369) - (3 \times 660.144) + 659.210 \\ &= 665.885 \end{aligned} \quad (7)$$

Penentuan nilai rata-rata yang bersesuaian selanjutnya dilakukan melalui proses perhitungan berulang hingga seluruh periode data terpenuhi.

3.2.8. Menghitung Nilai *Smoothing Trend* Ganda

Nilai *exponential smoothing trend* ganda pada periode kedua ($t=2$) dengan α sebesar 0,42 adalah:

$$\begin{aligned} b_t &= \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t] \\ b_2 &= \frac{0,42}{2(1-0,42)^2} [(6-(5 \times 0,42))662.369 - (10-(8 \times 0,42))660.144 \\ &\quad + (4-(3 \times 0,42))659.210] \\ &= 0,6242(2.583.239 - 4.383.356 + 1.806.235) \\ &= 3819 \end{aligned} \quad (8)$$

Penentuan nilai *smoothing trend* ganda selanjutnya dilakukan melalui proses perhitungan berulang hingga seluruh periode data terpenuhi.

3.2.9. Menghitung Nilai *Smoothing Trend* Tripel

Dengan nilai α sebesar 0,42, *smoothing trend* tripel ditemukan pada periode kedua ($t=2$).

$$\begin{aligned} c_t &= \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\ c_2 &= \frac{(0,42)^2}{(0,58)^2} (662.369 - 2(660.144) + 659.210) \\ &= 0,52(1.291) = 671 \end{aligned} \quad (9)$$

Penentuan nilai *smoothing trend* tripel selanjutnya dilakukan melalui proses perhitungan berulang hingga seluruh periode data terpenuhi.

3.2.10. Menentukan Model Ramalan

Setelah memperoleh nilai rata-rata, nilai *smoothing trend* ganda dan tripel untuk setiap periode (t), langkah berikutnya adalah menggunakan persamaan 10 untuk menemukan nilai ramalan data aktual. Proses peramalan ini dilakukan hingga periode ke-60 dengan α bernilai 0,42 kemudian dari hasil ramalan periode ke-60 dapat ditentukan prediksi untuk periode ke-61 dengan nilai $a_{60} = 1.321.392$, $b_{60} = 21.644$, $c_{60} = -1.502$. Nilai a_{60} , b_{60} , dan c_{60} diperoleh dari hasil perhitungan persamaan (7), (8), dan (9).

Maka persamaan ramalan harga emas di Kota Bukittinggi untuk m periode mendatang dengan α sebesar 0,42 adalah:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \quad (10)$$

Keterangan:

a_t : Nilai rata-rata yang disesuaikan untuk periode ke- t

b_t : *Smoothing tren* kedua periode ke- t

c_t : *Smoothing tren* ketiga periode ke- t

m : Jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

Persamaan ramalan untuk periode ke-2 sampai periode ke-60 yaitu:

$$\begin{aligned}
 F_{2+m} &= a_2 + b_2m + \frac{1}{2}c_2m^2 \\
 &= 665.533 + 3.819m + 338,5m^2 \\
 F_{60+m} &= a_{60} + b_{60}m + \frac{1}{2}c_{60}m^2 \\
 &= 1.321.392 + 21.644m - 751m^2
 \end{aligned}$$

3.2.11. Menguji Ketepatan Hasil Ramalan Menggunakan MSE

Pengujian ketepatan hasil peramalan dilakukan guna menilai sejauh mana prediksi sesuai dengan data sebenarnya. Setelah melakukan analisis dengan berbagai nilai α , diperoleh nilai MSE terkecil pada $\alpha = 0,42$, yang memberikan hasil ramalan lebih akurat dibandingkan dengan nilai α lainnya. Dengan demikian, model yang paling sesuai untuk digunakan adalah:

$$F_{60+m} = 1.321.392 + 21.644m - 751m^2$$

3.2.12. Mencari Ramalan Harga Emas di Kota Bukittinggi

Dengan menggunakan model yang telah diperoleh, nilai ramalan harga emas Kota Bukittinggi untuk bulan berikutnya dapat dihitung dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* tipe *Brown*. Nilai ramalan untuk periode ke-61, Januari 2025, adalah:

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_tm + \frac{1}{2}c_tm^2 \\
 F_{60+m} &= a_{60} + b_{60}m + \frac{1}{2}c_{60}m^2 \\
 F_{60+1} &= 1.321.392 + 21.644(1) - 751(1)^2 \\
 &= 1.342.285
 \end{aligned}$$

Proses peramalan untuk tahun 2025 dilakukan dengan metode yang sama, hanya mengganti nilai m pada periode berikutnya. Hasil prediksi harga emas di Kota Bukittinggi untuk bulan Januari hingga Desember 2025 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Ramalan Harga Emas di Kota Bukittinggi Januari-Desember 2025

Bulan	Periode	m	Harga Emas (Rp/gram)
Januari	61	1	1.342.285
Februari	62	2	1.361.675
Maret	63	3	1.379.564
April	64	4	1.395.950
Mei	65	5	1.410.834
Juni	66	6	1.424.215
Juli	67	7	1.436.095
Agustus	68	8	1.446.474
September	69	9	1.455.347
Oktober	70	10	1.462.720
November	71	11	1.468.591
Desember	72	12	1.472.959

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan model peramalan harga emas di Kota Bukittinggi menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* tipe *Brown* yang sesuai dengan pola tren kuadratik pada data historis. Model ini mampu memberikan hasil prediksi yang akurat untuk periode Januari–Desember 2025, menunjukkan kecenderungan peningkatan harga, dan dapat dijadikan referensi bagi investor maupun pihak terkait dalam pengambilan keputusan strategis.

REFERENSI

- [1] J. P. Sagala, E. Dewi, T. S. Si, And M. Si, "Semiotika Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Matematika Analisis Peramalan Harga Emas Antam Menggunakan Arima," Vol. 2, No. 1, Pp. 77–84, 2023.

- [2] A. Putrasyah And S. Sukemi, "Perhitungan Peramalan Harga Emas Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Dan Single Moving Average," *Annual Research Seminar (Ars)*, Vol. 5, No. 1, Pp. 237–241, 2020, [Online]. Available: <https://Seminar.Ilkom.Unsri.Ac.Id/Index.Php/Ars/Article/View/2145>
- [3] R. Mohamad, A. Pambudi, And B. Santoso, "Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Harga Emas : Studi Kasus Pada Pt. Aneka Tambang," 2025. [Online]. Available: [Www.Logammulia.Com](http://www.Logammulia.Com).
- [4] A. Suwandi, "Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Single Moving Average," *Jitekh*, Vol. 8, No. 1, Pp. 32–36, 2020, Doi: 10.35447/Jitekh.V8i1.194.
- [5] Bps Sumatera Barat, "Sumatera Barat Dalam Angka 2023," *Berita Resmi Badan Pusat Statistik*, Vol. 54, 2023.
- [6] J. Heizer, B. Render, And C. Munson, *Operations Management*, Twelfth. Pearson Education, 2017.
- [7] S. Makridakis, Wheelwright. Steven C., And V. E. Mcgee, *Metode Dan Aplikasi Peramalan*, Kedua. Erlangga, 1999.
- [8] D. C. Montgomery, C. L. Jennings, And M. Kulahci, "Introduction To Time Series Analysis And Forecasting (Wiley Series In Probability And Statistics)," 2008.
- [9] L. Arsyad, *Peramalan Bisnis*, Pertama. Bpfe-Yogyakarta, 1999.
- [10] S. Hanifah Derisna And Helma, "Peramalan Hasil Produksi Ikan Kerapu Provinsi Sumatera Barat Dengan Menggunakan *Exponential smoothing* Ganda Tipe Holt Dan Triple Tipe Brown," *Journal Of Mathematics Unp*, Vol. 7, No. 1, Pp. 70–77, 2022.
- [11] S. Rahmadani, "Peramalan Jumlah Produksi Bawang Merah Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Tipe Brown," *Journal Of Mathematics Unp*, Vol. 8, No. 4, Pp. 155–163, 2023.
- [12] A. Destia, "Peramalan Jumlah Produksi Jagung Kabupaten Pasaman Menggunakan Metode *Exponential smoothing* Tripel Tipe Brown," *Journal Of Mathematics Unp*, Vol. 9, No. 2, Pp. 104–112, 2024.
- [13] F. Yulia Sari, N. Amalita, And Helma, "Metode *Exponential smoothing* Tripel Tipe Brown Pada Peramalan Jumlah Produksi Kelapa Sawit Kabupaten Agam," 2018.
- [14] Bps Sumatera Barat, "Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka 2025," Feb. 2025.