

**PERBANDINGAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
BROWN DAN *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT*
DALAM PERAMALAN IHK KELOMPOK KESEHATAN
DI PROVINSI JAWA TIMUR**

Ningsih Amalia¹, Samsul Bahri Loklomin^{2*}, Rosalina Salhuteru³, Maryo Poceratu⁴
Universitas Pattimura, Ambon

e-mail: ¹ningsihamalia2006@gmail.com, ^{2*}sbloklomin@gmail.com,
³ochasalhuteru@gmail.com, ⁴maryo.poceratu@lecturer.unpatti.ac.id
Corresponding author: sbloklomin@gmail.com

Abstract: *The Consumer Price Index (CPI) is one of the main indicators in measuring the inflation rate which reflects changes in the prices of goods and services consumed by the public in general. In this study the data used is secondary data on the Health Group CPI in East Java Province. The method used is Double Exponential Smoothing (DES) Brown and DES Holt. The results of the application of the Double Exponential Smoothing (DES) Brown and Holt methods in forecasting the Health Group CPI in East Java Province obtained the best method is the DES Brown method with a MAPE value of 0.27%. The results of forecasting the Health Group CPI using the best DES Brown model for the forecast value have a consistent similarity with the actual value line when there is a drastic decline in the health group CPI in early to mid-2024, the forecast line continues to follow the actual line stably.*

Keywords: *Sustainable Economy, Technological Innovation, Green Economy, Circular Economy, Indonesia, Triple Bottom Line*

Abstrak: Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator utama dalam mengukur tingkat inflasi yang mencerminkan perubahan harga barang dan jasa yang dikonsumsi oleh masyarakat secara umum. Dalam penelitian ini data yang di gunakan merupakan data sekunder tentang IHK Kelompok Kesehatan di Provinsi Jawa Timur. Metode yang digunakan adalah *Double Exponential Smoothing* (DES) Brown dan DES Holt. Hasil Penerapan metode DES Brown dan Holt dalam melakukan peramalan IHK kelompok Kesehatan di Provinsi Jawa Timur diperoleh metode terbaik adalah metode DES Brown dengan nilai MAPE sebesar 0,27%. Hasil peramalan IHK Kelompok Kesehatan menggunakan model terbaik DES Brown untuk nilai peramalan memiliki kemiripan yang konsisten dengan garis nilai aktual ketika terjadi penurunan drastis IHK kelompok kesehatan pada awal hingga pertengahan tahun 2024, garis peramalan tetap mengikuti garis aktualnya dengan stabil.

Kata Kunci: Indeks Harga Konsumen, *Double Exponential Smoothing*, Metode Brown, Metode Holt, Jawa Timur

PENDAHULUAN

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator utama dalam mengukur tingkat inflasi yang mencerminkan perubahan harga barang dan jasa yang dikonsumsi oleh masyarakat secara umum. Salah satu kelompok penting dalam penyusunan

IHK adalah kelompok kesehatan, yang mencakup biaya layanan kesehatan, obat-obatan, serta produk penunjang kesehatan lainnya (Azima & Astuti, 2022). Dalam beberapa tahun terakhir dinamika harga pada kelompok kesehatan menunjukkan tren yang fluktuatif, terutama dipengaruhi oleh faktor global seperti pandemi, perubahan kebijakan kesehatan, serta

kenaikan harga bahan baku farmasi (Virtyani et al., 2021). Di sisi lain, pergerakan IHK juga memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai indikator ekonomi lainnya, seperti tingkat inflasi, suku bunga, dan jumlah uang beredar, sehingga analisis terhadap IHK menjadi hal yang krusial dalam memahami kondisi perekonomian secara menyeluruh (Pinem et al., 2023)

Secara nasional, inflasi sektor kesehatan menjadi perhatian khusus karena berkaitan langsung dengan kesejahteraan masyarakat dan akses terhadap layanan kesehatan. Di Indonesia, khususnya di Provinsi Jawa Timur, pergerakan IHK kelompok kesehatan menunjukkan pola yang tidak stabil. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti peningkatan permintaan layanan kesehatan, distribusi obat, serta kebijakan pemerintah daerah dalam sektor kesehatan (BPS Jawa Timur, 2005). Ketidakpastian tersebut menuntut metode peramalan yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan, baik oleh pemerintah maupun pelaku ekonomi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Banat et al., 2025), yang menegaskan bahwa peramalan IHK pada sektor kesehatan di Jawa Timur memiliki peran strategis dalam pengendalian inflasi dan perencanaan pembangunan sektor kesehatan.

Dalam analisis deret waktu (*time series*), metode peramalan bertujuan untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan pola data historis. *Exponential Smoothing* menjadi salah satu metode yang digunakan dalam peramalan karena memberikan bobot lebih besar pada data terkini, sehingga model ini cenderung lebih responsif terhadap perubahan pola tren yang terjadi pada data (Djami & Nanlohy, 2022). Pengembangan selanjutnya, yaitu *Double Exponential Smoothing* (DES), menjadi semakin relevan digunakan untuk data yang memiliki trend seperti IHK kelompok kesehatan. Metode ini terbagi menjadi dua pendekatan utama, yaitu Brown yang hanya memerlukan satu

parameter sehingga lebih sederhana dalam penerapannya dan metode Holt yang menggunakan dua parameter (level dan tren) sehingga lebih fleksibel.

Meskipun kedua metode tersebut telah banyak digunakan, penelitian yang secara khusus membandingkan kinerja DES Brown dan DES Holt dalam konteks IHK kelompok kesehatan di tingkat regional, khususnya di Jawa Timur, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna mengetahui metode mana yang memberikan hasil peramalan paling akurat dalam konteks tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode peramalan ekonomi serta menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan yang lebih tepat sasaran di sektor kesehatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Peramalan (*forecasting*) adalah proses memprediksi nilai di masa depan berdasarkan data masa lalu yang ada. Sebagaimana dijelaskan oleh (Saragih & Sembiring, 2022). Peramalan merupakan seni dan ilmu untuk memprediksi kejadian masa depan melalui pengambilan data masa lalu yang diolah dengan pendekatan model matematis untuk menampilkan kejadian di masa depan. Dalam penelitian, data IHK kelompok kesehatan menunjukkan pola perubahan yang tidak stabil akibatnya adanya peningkatan biaya kesehatan, obat-obatan, serta kebutuhan masyarakat yang terus berkembang. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa data memiliki pola tren yang harus dianalisis menggunakan metode peramalan berbasis *time series*.

Metode peramalan dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Pada metode kuantitatif menggunakan pendekatan metode kausal dan metode *time series*. Metode *time series* digunakan ketika data masa lalu dapat menggambarkan pola masa depan. Salah satu pendekatan *time series* yang sering

digunakan adalah *exponential smoothing* karena data terbaru memberikan bobot lebih besar daripada data sebelumnya sehingga hasil prediksi lebih responsif terhadap perubahan data.

METODE

Dalam penelitian ini data yang di gunakan merupakan data sekunder tentang Indeks Harga Konsumen (IHK) Kelompok Kesehatan di Provinsi Jawa Timur pada periode Januari 2020 sampai dengan Oktober 2025 yang diperoleh melalui website resmi BPS Provinsi Jawa Timur. Adapun langkah-langkah *Double Exponential Smoothing* (DES) Brown dalam menganalisis data IHK di Jawa Timur sebagai berikut :

1. Analisis pola data
2. Penentuan model DES Brown
3. Penentuan parameter smoothing
4. Perhitungan smoothing pertama dan kedua
5. Perhitungan konstanta dan *slope*
6. Peramalan
7. Evaluasi model

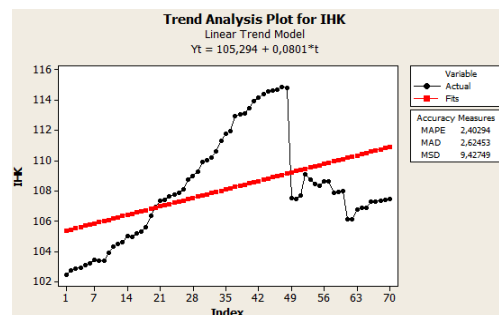
Selanjutnya langkah-langkah DES Holt dalam menganalisis data IHK di Jawa Timur sebagai berikut :

1. Analisis pola data
2. Penentuan model DES Holt
3. Inisialisasi parameter awal
4. Perhitungan *smoothing*
5. Peramalan
6. Evaluasi model

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Data Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Jawa Timur yang digunakan dalam penelitian ini mencakup periode bulan Januari 2020 sampai dengan Oktober 2025. Penyajian data ditampilkan dalam bentuk trend plot untuk melihat bahwa IHK mengalami kenaikan atau penurunan.



Gambar 1 Analisis Trend IHK

Berdasarkan Gambar 1, nilai IHK Provinsi Jawa Timur mengalami pola trend meningkat secara linear dari tahun 2020 hingga tahun 2023. Kemudian adanya penurunan yang tajam dan berfluktuasi hingga tahun 2025. Pola perubahan ini menunjukkan bahwa peramalan yang tepat untuk dianalisis adalah dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) Brown dan Holt.

Tabel 1 Statistik deskriptif

Statistik	Nilai
Rata-rata	108,14
Simpangan Baku	3,50
Minimum	102,45
Maksimum	114,87

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pada periode Januari 2020 hingga Oktober 2025, rata-rata IHK selama periode tersebut di Provinsi Jawa Timur sebesar 108,14 dan simpangan baku-nya sebesar 3,50 yang menunjukkan bahwa IHK di Provinsi Jawa Timur selama periode tersebut memiliki variasi data IHK yang cukup rendah. IHK terendah di Provinsi Jawa Timur sebesar 102,45 terjadi pada bulan Januari 2020 dan IHK tertinggi terjadi pada periode Oktober 2023 sebesar 114,87.

Metode *Double Exponential Smoothing* Brown

Metode DES Brown dilakukan dua kali proses pemulusan data secara bertahap menggunakan satu parameter α dan kemudian melakukan peramalan selanjutnya. Pada penelitian ini parameter α yang digunakan bernilai 0,1 hingga 0,9

dengan angka satu desimal. Untuk percobaan peramalan IHK kelompok kesehatan akan digunakan $\alpha = 0,3$. Berikut adalah tahapan-tahapan untuk perhitungan metode DES Brown :

1. Menentukan nilai *smoothing* pertama (S_t') dengan parameter $\alpha = 0,3$.

$$S_t' = \alpha Y_t + (1 - \alpha)S_{t-1}'$$

2. Menentukan nilai *smoothing* kedua dengan mempertimbangkan nilai *smoothing* pertama serta parameter α yang sama dengan *smoothing* pertama.

$$S_t'' = \alpha S_t' + (1 - \alpha)S_{t-1}''$$

3. Menentukan konstanta nilai pemulusan level.

$$a_t = 2S_t' - S_t''$$

4. Menentukan konstanta nilai pemulusan tren dimana parameter $\alpha = 0,3$.

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S_t' - S_t'')$$

5. Menentukan nilai peramalan (F_{t+m}). Peramalan akan dihitung dengan $m = 1$. Untuk itu peramalan dapat dilakukann mulai dari periode Januari 2020 dengan model sebagai berikut :

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Selanjutnya menghitung akurasi ramalan menggunakan nilai MAPE.

Tabel 2 Nilai MAPE DES Brown

α	MAPE (%)
0,1	1,6
0,2	0,33
0,3	0,27
0,4	0,34
0,5	0,43
0,6	0,53
0,7	0,63
0,8	0,73
0,9	1,04

Berdasarkan hasil yang di tampilkan pada Tabel 2, terlihat bahwa parameter α yang memiliki akurasi ramalan terbaik adalah $\alpha = 0,3$ dengan nilai MAPE yang di dapat adalah 0,27%.

Metode Double Exponential Smoothing

Holt

Proses penentuan nilai awal pada metode DES Holt memerlukan dua taksiran, yaitu menetapkan nilai pemulusan komponen level dan trend. Nilai pemulusan level untuk $L_1 = Y_1$ dan pemulusan trend $T_1 = Y_2 - Y_1$.

1. Menentukan nilai pemulusan level dengan parameter $\alpha = 0,9$ dan $\beta = 0,1$

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

2. Menentukan nilai tren dengan nilai parameter yang masih sama.

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

3. Menentukan nilai peramalan (F_{t+m}). Peramalan akan dihitung dimana $m = 1$. Untuk itu peramalan dapat dilakukann mulai dari periode Januari 2020 dengan model sebagai berikut :

$$F_{t+m} = L_t + T_t m$$

Selanjutnya menghitung akurasi ramalan menggunakan nilai MAPE.

Tabel 3 Nilai MAPE DES Holt

α	β	MAPE (%)
0,1	0,1	1,82
0,1	0,2	1,58
:	:	:
0,2	0,1	1,03
:	:	:
0,9	0,1	0,41
0,9	0,8	0,56
0,9	0,9	0,57

Berdasarkan hasil yang di tampilkan pada Tabel 2, terlihat bahwa parameter α yang memiliki akurasi ramalan terbaik adalah $\alpha = 0,9$ dan $\beta = 0,1$ dengan nilai MAPE yang di dapat adalah 0,41%. Dari Tabel 1 dan 2, dapat dilihat bahwa metode yang memiliki kesalahan paling kecil adalah metode DES Brown dengan nilai MAPE sebesar 0,27%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode *Double* DES Brown dengan parameter $\alpha = 0,3$ merupakan yang paling akurat jika di bandingkan dengan metode DES Holt.

Peramalan Indeks Harga Konsumen di Provinsi Jawa Timur

Setelah memperoleh model untuk peramalan IHK di Provinsi Jawa Timur, maka dapat dihitung untuk periode November 2025 hingga Desember 2026 sebagai berikut :

1. Peramalan untuk periode November 2025 dengan $m = 1$

$$F_{70+1} = 107,386 + (0,279)(1)$$

$$F_{71} = 107,386 + 0,279$$

$$F_{71} = 107,665$$

2. Peramalan untuk periode Desember 2025 dengan $m = 2$

$$F_{70+2} = 107,386 + (0,279)(2)$$

$$F_{72} = 107,386 + 0,558$$

$$F_{72} = 107,945$$

Tabel 4 Peramalan IHK

Tahun	Bulan	Peramalan DES Brown
2025	November	107,665
	Desember	107,945
2026	Januari	108,224
	Februari	108,503
	Maret	108,783
	April	109,062
	Mei	109,341
	Juni	109,621
	Juli	109,900
	Agustus	110,180
	September	110,459
	Oktober	110,738
	November	111,018
	Desember	111,297

Dengan data peramalan pada Tabel 3, dapat dibentuk plot data peramalan yang menggabungkan data actual dan ramalannya.



Gambar 2 Peramalan IHK

Berdasarkan grafik pada Gambar 2,

hasil peramalan IHK Kelompok Kesehatan menggunakan model terbaik terlihat akurat. Hal ini dapat dilihat dari garis nilai peramalan memiliki kemiripan yang konsisten dengan garis nilai actual ketika terjadi penurunan drastis IHK kelompok kesehatan pada awal hingga pertengahan tahun 2024, garis peramalan tetap mengikuti garis aktualnya dengan stabil.

SIMPULAN

Penerapan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) *Brown* dan *DES Holt* dalam melakukan peramalan IHK kelompok Kesehatan di Provinsi Jawa Timur diperoleh metode terbaik adalah metode DES *Brown* dengan nilai MAPE sebesar 0,27%. Hasil peramalan IHK kelompok kesehatan menggunakan model terbaik DES *Brown* untuk nilai peramalan memiliki kemiripan yang konsisten dengan garis nilai actual ketika terjadi penurunan drastis IHK kelompok kesehatan pada awal hingga pertengahan tahun 2024, garis peramalan tetap mengikuti garis aktualnya dengan stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Azima, L., & Astuti, E. T. (2022). Keterkaitan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kelompok Bahan Makanan dengan Kelompok Makanan Jadi, Minuman, Rokok, dan Tembakau di Indonesia Tahun 2014-2019 (Pendekatan Vector Error Correction Model). *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 5(2), 78–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/ijas.v5i2.54988> Copyright
- Banat, I. B., Ira Yudistira, Wintan Konitania, & Kuzairi. (2025). Forecasting Model for the Dynamics of the Consumer Price Index in the Health Sector in East Java Using the Arima-Garch Model. *Parameter: Journal of Statistics*, 5(2), 68–75. <https://doi.org/10.22487/27765660.2>

- 025.v5.i2.17627
- Djami, R. J., & Nanlohy, Y. W. A. (2022). Peramalan Indeks Harga Konsumen di Kota Ambon Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Double Exponential Smoothing. *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, 4(1), 1–14.
- Pinem, F. F., Bari, R. Y. A., & Sharfina, S. (2023). Analisis Pengaruh IHK, Jumlah Uang Beredar, dan BI Rate terhadap Inflasi di Indonesia dengan Pendekatan VECM. *Journal of Islamic Economics and Finance*, 3(2), 85–94. <http://repository.ekuitas.ac.id/handle/123456789/1955>.
- Saragih, S. M., & Sembiring, P. (2022). Double Exponential Smoothing Dari Brown Pada Peramalan Inflasi. *Journal of Fundamental Mathematics and Applications*, 5(2), 81–96.
- Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Timur. (2025). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka* (Vol 46).
- Virtyani, M. Z., Muljaningsih, S., & Asmara, K. (2021). Studi Peristiwa Penetapan COVID-19 Sebagai Pandemi Oleh World Health Organization Terhadap Saham Sektor Healthcare di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal SEKURITAS (Saham, Ekonomi, Keuangan Dan Investasi)*, 4(3), 240. <https://doi.org/10.32493/skt.v4i3.10608>