

Implementasi Metode Double Exponensial Smoothing Dengan Damped Dalam Meramalkan Indeks Harga Konsumen di Kota Jayapura

Melissa Aeudia Daullu

Prodi Teknik Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Internasional Papua

Email: melisadaullu@iup.ac.id

Abstrak

Indeks Harga Konsemen (IHK) adalah salah satu indikator yang digunakan untuk menilai stabilitas ekonomi suatu negara. Pada data Indeks Harga Konsumen, pola yang tepat digunakan adalah pola trend karena menunjukkan kecenderungan data yang terus meningkat dari setiap periode. Metode yang digunakan untuk pola trend adalah Double Exponential Smoothing with damped. Kota Jayapura merupakan salah satu kota yang berada di ujung Indonesia. Peramalan IHK menjadi penting untuk melihat perkembangan IHK di Kota Jayapura, sehingga dapat deteksi dini dalam mengatasi lonjakan harga mungkin terjadi. Penelitian ini menggunakan data Indeks Harga Konsumen Kota Jayapura. Data tersebut merupakan runtun waktu dengan periode dari Januari 2020 hingga Agustus 2023 yang diunduh dari website resmi BPS Kota Jayapura. Data historis harga diubah menjadi time series dan diterapkan pada Double Exponential Smoothing with Damped. Hasil analisis menunjukkan bahwa Double Exponential Smoothing with damped dengan parameter $\alpha = 0,862$, $\beta = 0,0001$, $\phi = 0,98$ memiliki nilai MAPE terkecil sebesar 0,69%. Hasil peramalan IHK 10 periode kedepan Kota Jayapura dari Double Exponential Smoothing with damped berturut-turut pada Bulan September 2023 sebesar 113,43, pada Bulan Oktober 2023 sebesar 113,52, pada November 2023 sebesar 113,61, pada Desember 2023 sebesar 113,70, pada Januari 2024 sebesar 113,78, pada Februari 2024 sebesar 113,87, pada Maret 2024 sebesar 113,95, pada Bulan April 2024 sebesar 114,03, pada Bulan Mei 2024 sebesar 114,11, dan pada Bulan Juni 2024 sebesar 114,19.

Kata kunci— Double Exponential Smoothing With Damped; IHK; Peramalan.

1. PENDAHULUAN

Indeks harga merupakan indikator umum untuk mengetahui kondisi ekonomi (Arif, 2014; Sunardi & Ula, 2017). Dengan indeks harga, pemerintah dapat menggunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, mengukur kemajuan ekonomi, atau sebagai alat untuk menetapkan kebijakan harga. Beberapa indeks harga yang digunakan untuk mengukur inflasi antara lain adalah Indeks Harga Konsumen (IHK) (Prabuningrat *et al.*, 2023).

Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah salah satu indikator yang digunakan untuk menilai stabilitas ekonomi suatu negara. IHK dapat memberikan informasi tentang perubahan harga barang dan jasa (komoditas) yang dibeli oleh konsumen dalam periode tertentu (Noor & Kumala, 2019; Aulia *et al.*, 2021)). IHK digunakan untuk mengukur tingkat inflasi, yang menggambarkan terjadinya kenaikan harga (inflasi) atau penurunan harga (deflasi) dari barang dan jasa (komoditas) (Harahap & Saumi, 2020).

Indeks Harga Konsumen mengalami fluktuasi atau harga dapat berubah sewaktu-waktu sehingga dapat dikategorikan sebagai data bertipe *time series* (Sholeh, 2021). Untuk mendapatkan informasi dalam memenuhi permintaan di masa yang akan datang maka digunakan peramalan (Septiawati *et al.*, 2022). Pemilihan metode peramalan yang tepat untuk menghasilkan perkiraan yang akurat dan valid sehingga dapat digunakan dalam

menganalisis ekonomi dan perencanaan bisnis suatu negara (Syuhada & Setyawan, 2023). Pada data Indeks Harga Konsumen (IHK), pola yang tepat digunakan adalah pola *trend* karena menunjukkan kecenderungan data yang terus meningkat dari setiap periode (Afiyah & Wijaya, 2018; Asmaradana & Widodo, 2023). Metode yang tepat digunakan untuk pola *trend* adalah *Double Exponential Smoothing* (Syahdan & Aisyah, 2020).

Kota Jayapura merupakan salah satu kota yang berada ujung Indonesia. Peramalan IHK menjadi penting untuk melihat perkembangan IHK di Kota Jayapura, sehingga dapat mendeteksi dini dalam mengatasi konjakan harga yang mungkin terjadi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data Indeks Harga Konsumen Kota Jayapura. Data tersebut merupakan runtun waktu dengan periode dari Januari 2020 hingga September 2023 yang diunduh dari *website* resmi BPS Kota Jayapura. Data historis harga diubah menjadi *time series* dan diterapkan pada model *forecasting Double Exponential Smothing* dengan *Damped*.

2.1 Double Exponential with Damped

Metode *Double Exponential Smoothing with damped* merupakan pengembangan dari metode *Double Exponential Smoothing* (DSE). DSE sendiri menggunakan 2 parameter untuk pemulusan, yakni α untuk pemulusan *level* dan β untuk pemulusan *trend*.

Peramalan dengan metode DSE sering mengalami *overforecasting*. Nilai tersebut seringkali jauh lebih besar/kecil dibandingkan data aktualnya. Untuk mengatasi hal tersebut ditambahkan parameter yang dapat meredam pertumbuhan secara eksponensial, yaitu parameter *damped*. Nilai parameter *damped* ditambahkan pada setiap pemulusan *trend*.

Pemulusan *level* ditentukan berdasarkan persamaan:

$$L_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + \phi b_{t-1}) \quad (1)$$

Pemulusan *trend* ditentukan berdasarkan persamaan :

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)\phi b_{t-1} \quad (2)$$

Nilai peramalan dapat ditentukan berdasarkan persamaan :

$$F_{t+m} = L_t + (\phi + \phi^2 + \dots + \phi^m)b_t m \quad (3)$$

2.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE adalah rata-rata perbedaan mutlak antara nilai yang diprediksi dan nilai actual serta dinyatakan sebagai persentase dari nilai yang direalisasikan. Rumus yang digunakan dalam menghitung nilai MAPE sebagai berikut :

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{|x_t - F_t|}{x_t} \times 100\% \quad (4)$$

Semakin kecil nilai MAPE berarti nilai taksiran semakin mendekati nilai sebenarnya. Nilai yang diperoleh dari evaluasi ini menunjukkan kemampuan dalam prediksi, berikut ini kriteria MAPE :

Tabel 1. Kriteria MAPE

MAPE	Kategori Kemampuan Prediksi
< 10 %	Sangat Baik
10 % - 20 %	Baik
20 % - 50 %	Cukup
>50 %	Buruk

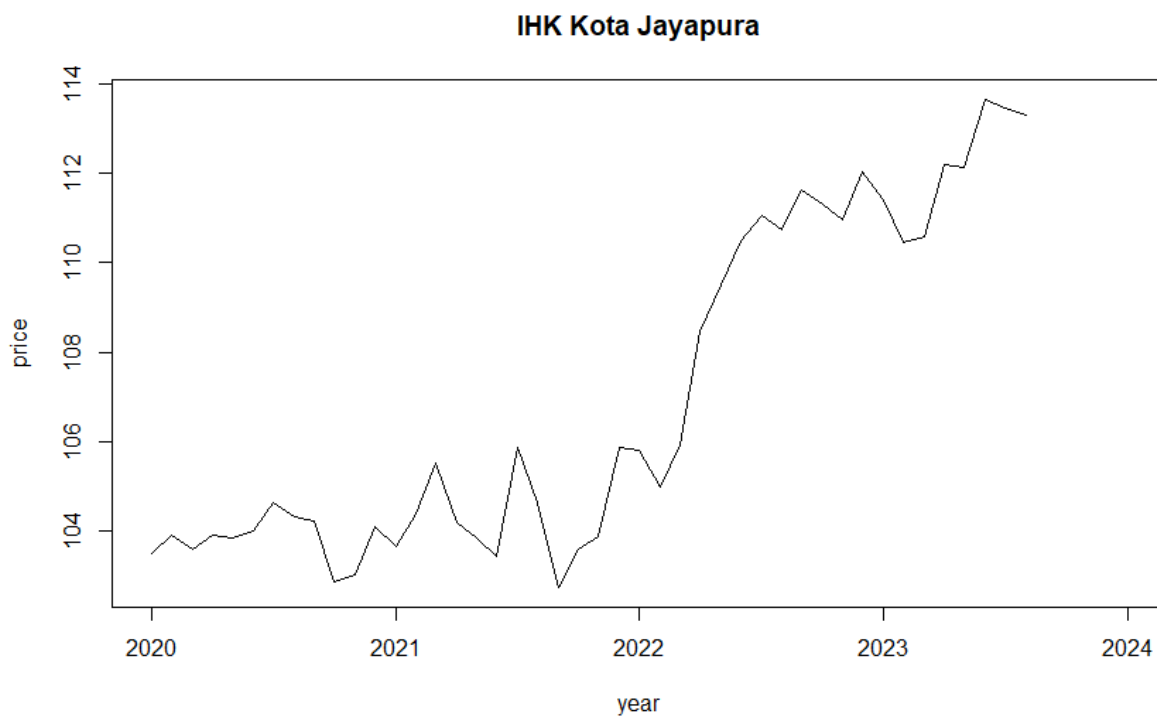
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan dilakukan peramalan dengan data masa lampau untuk menganalisa dan memprediksi IHK 10 periode yang akan datang. Berikut data IHK pada Tabel 2.

Tabel 2. Data IHK

Tahun	Bulan	IHK
2020	Januari	103,5
2020	Februari	103,91
2020	Maret	103,61
2020	April	103,92
2023	Juni	113,64
2023	Juli	113,46
2023	Agustus	113,30

Untuk mempermudah analisa dapat terlihat dalam *plot time series*. Analisa dibuat untuk melihat apakah data berpola *trend*. *Plot* data IHK tahun Januari 2020 – Agustus 2023 digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Plot Time Series* Data IHK

Dari Gambar 1 terlihat pada data IHK terjadi kenaikan yang signifikan pada awal tahun 2022 sampai pada awal tahun 2023.

Pola pada data diatas dapat disimpulkan memiliki pola data *trend* naik. Sehingga, metode peramalan DES dengan *damped* dapat menjadi metode untuk meramalkan data.

Analisis Double Exponential with Damped

Analisis awal yang dilakukan DES dengan *damped* juga akan mencari parameter *alpha*, *beta*, dan *phi* optimum. Hasil dari parameter dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Parameter

Parameter	Nilai
α	0.862
β	0.0001
ϕ	0.98

Setelah parameter optimal didapatkan, dilanjutkan dengan perhitungan *fitted value*. *Fitted value* (nilai dugaan) adalah hasil prediksi dari model yang akan digunakan dengan data asli. Perhitungan nilai *fitted value* parameter *phi* ditambahkan ke dalam rumus sebagai parameter *damped* yang akan meredam *overforcasting*.

Selisih dari *fitted value* dan data asli digunakan untuk memperlihatkan persentasi *error* dari model tersebut. Berikut adalah *fitted value* pada Gambar 2.

```
> holtb.ihkjyp$fitted
2020 Januari 103,63
2020 Februari 103,74
2020 Maret 104,1
2020 April 103,89
  ⋮      ⋮      ⋮
2021 Mei 104,55
2021 Juni 104,10
2021 Juli 103,70
2021 Agustus 105,73
  ⋮      ⋮      ⋮
2022 Januari 105,75
2022 Februari 105,95
2022 Maret 105,26
2022 April 105,97
  ⋮      ⋮      ⋮
2023 Mei 112,07
2023 Juni 112,21
2023 Juli 113,54
2023 Agustus 113,56
```

Gambar 2. *Fitted Value DES with damped*

Model yang dapat didapatkan menggunakan metode DES dengan *damped* memiliki nilai ukuran *error* yang dapat dilihat dari Tabel 4.

Tabel 4. Nilai ukuran *error DES with damped*

MSE	0.9318
RMSE	0.9653
MAPE	0.6952

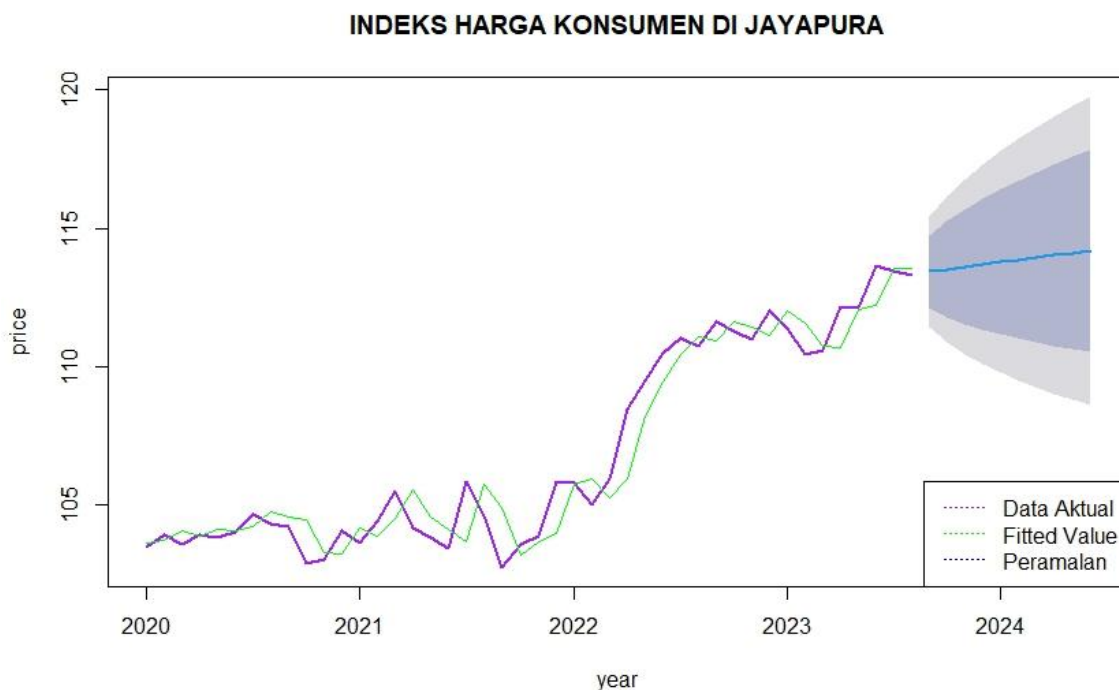
Dari Tabel 4 terlihat nilai MAPE sebesar 0,69 sehingga peramalan dengan metode *double exponential smoothing with damped* dikatakan sangat baik.

Peramalan IHK Kota Jayapura dilakukan 10 bulan kedepan yaitu bulan Sept 2023 hingga Juni 2024. Berikut adalah hasil peramalan IHK untuk 10 bulan kedepan menggunakan DES dengan *damped* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Hasil Peramalan IHK dengan *DSE with damped*

Tahun	Bulan	IHK
2023	September	111,43
	Oktober	113,52
	November	113,61
	Desember	113,7
2024	Januari	113,78
	Februari	113,87
	Maret	113,95
	April	114,03
	Mei	114,11
	Juni	114,19

Untuk melihat hasil perbandingan data aktual, *fitted value*, dan hasil peramalan dapat dilihat dari Gambar 3.



Gambar 3. Plot Data aktual *Fitted Value* dan Peramalan menggunakan *DSE with damped*

4. KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan model peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing with damped* dengan parameter $\alpha = 0,862$, $\beta = 0,0001$, $\phi = 0,98$ memiliki nilai MAPE terkecil sebesar 0,69%. Berdasarkan nilai MAPE terkecil maka dapat disimpulkan metode peramalan *double exponential smoothing with damped* merupakan metode peramalan terbaik dan layak digunakan untuk meramalkan data IHK Kota Jayapura. Hasil peramalan IHK Kota Jayapura dari *Double Exponential Smoothing with damped* pada Bulan September 2023 sebesar 113,43, pada Bulan Oktober 2023 sebesar 113,52, pada

November 2023 sebesar 113,61, pada Desember 2023 sebesar 113,70, pada Januari 2024 sebesar 113,78, pada Februari 2024 sebesar 113,87, pada Maret 2024 sebesar 113,95, pada Bulan April 2024 sebesar 114,03, pada Bulan Mei 2024 sebesar 114,11, dan pada Bulan Juni 2024 sebesar 114,19.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyah, S. N., & Wijaya, D. K. (2018). Sistem Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 12(1), 56-64.
- Arif, D. (2014). Pengaruh produk domestik bruto, jumlah uang beredar, inflasi dan BI rate terhadap indeks harga saham gabungan di Indonesia periode 2007-2013. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*, 19(3).
- Asmaradana, A. A., & Widodo, E. (2023). Penerapan Metode Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Indeks Harga Konsumen Kota Yogyakarta. *Emerging Statistics and Data Science Journal*, 1(1), 30-36.
- AOAC. (2002). Guidelines for single laboratory validation of chemical methods for dietary supplements and botanicals. *AOAC International*, 1-38.
- Aulia, S. S., Rimbodo, D. S., & Wibowo, M. G. (2021). Faktor-faktor yang Memengaruhi Nilai Tukar Petani (NTP) di Indonesia. *Journal of Economics and Business Aseanomics*, 6(1), 44-59.
- Harahap, J., & Saumi, F. (2020). PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM PERAMALAN INDEKS HARGA KONSUMEN (IHK) PROVINSI SUMATERA UTARA. *JURNAL GAMMA-PI*, 2(02), 10-16.
- Noor, H. S., & Komala, C. (2019). Analisis Indeks Harga Konsumen (IHK) Menurut Kelompok Pengeluaran Nasional Tahun 2018. *Jurnal Perspektif*, 3(2), 110-119.
- Prabuningrat, S. H., Al Haris, M., Salma, N. K., Muharamah, P. W., & Nur, M. S. (2023). Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Semarang dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average: Forecasting Consumer Price Index (CPI) of Semarang City using Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Method. *Journal of Data Insights*, 1(1), 1-9.
- Septiawati, D., Gusti, S. K., Syafria, F., Yusra, Y., & Cynthia, E. P. (2022). Prediksi Data Indeks Harga Konsumen Provinsi Riau Berbasis Time Series Dengan Metode Double Exponential Smoothing. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(4), 1342-1350
- Sholeh, R. F. (2021). Peramalan harga emas di Indonesia menggunakan algoritma double exponential smoothing damped trend. *INTECOMS: journal of information technology and computer science*, 4(2), 328-339.
- Sunardi, N., & Ula, L. N. R. (2017). pengaruh BI rate, inflasi dan kurs terhadap indeks harga saham gabungan (IHSG). *Jurnal Sekuritas*, 1(2), 27-41.
- Syahdan, S., & Aisyah, S. (2020). Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Tarakan dengan Metode Double Exponential Smoothing dari Brown. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 54-64.
- OECD-FAO. (2011). OECD-FAO Agricultural Outlook - OECD.
- Syuhada, E. G., & Setyawan, M. Y. H. (2023). ANALISIS KOMPARASI METODE PROPHET DAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM PERAMALAN JUMLAH PENGANGGURAN DI JAWA BARAT: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(2), 1369-1377.