

Peramalan Indeks Harga Konsumen di Kota Mataram Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan *Damped* Parameter

Afaf Amirah Azzahra^{1*}, Mujiati Dwi Kartikasari¹

¹Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang KM 14.5, Kabupaten Sleman, 55584, Indonesia

*Corresponding author: 166110102@uui.ac.id



P-ISSN: 2986-4178

E-ISSN: 2988-4004

Riwayat Artikel

Dikirim: 02 September 2023

Direvisi: 23 November 2023

Diterima: 05 Desember 2023

ABSTRAK

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator ekonomi yang dapat mengalami tingkat kenaikan (inflasi) atau tingkat penurunan (deflasi) dari barang/jasa. Faktor penting yang harus dilakukan untuk memantau atau meramalkan perkembangan IHK agar menghasilkan data yang valid yaitu dengan metode peramalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peramalan IHK di Kota Mataram pada masa yang akan datang yaitu untuk 12 periode kedepan pada tahun 2023. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder Indeks Harga Konsumen pada bulan Januari 2021 sampai bulan Desember 2022. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Double Exponential Smoothing* karena pada data IHK di Kota Mataram memiliki pola data *trend* yang cenderung naik dan ditambahkan *Damped* Parameter, *Damped* parameter pada penelitian ini digunakan untuk meredam pertumbuhan secara eskponensial. Berdasarkan hasil yang diperoleh, didapatkan hasil peramalan pada data Indeks Harga Konsumen tahun 2023 mengalami peningkatan dan didapatkan nilai ukuran kesalahan atau *error* peramalan menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 0.29%. Dengan nilai MAPE <10% maka peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing* dengan *Damped* Parameter hasil kemampuan peramalan sangat baik.

Kata Kunci: Indeks Harga Konsumen, *Double Exponential Smoothing* (DES) dengan *Damped* Parameter, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

ABSTRACT

The Consumer Price Index (CPI) is an economic indicator that can experience an increase (inflation) or decrease (deflation) rate of goods/services. An important factor that must be carried out to monitor or predict CPI developments in order to produce valid data is the forecasting method. This study aims to determine the CPI forecasting in the city of Mataram in the future, namely for the next 12 periods in 2023. The data used in this research is secondary data on the Consumer Price Index from January 2021 to December 2022. In this study the method used *Double Exponential Smoothing* is used because the CPI data in Mataram City has a trend data pattern that tends to rise and the *Damped* Parameter is added. The *Damped* parameter in this study is used to dampen exponential growth. Based on the results obtained, the results of forecasting on the Consumer Price

Index data for 2023 have increased and the value for the size of the error or forecasting error is obtained using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 0.29%. With a MAPE value of <10%, forecasting using the Double Exponential Smoothing method with Damped Parameters results in very good forecasting abilities.

Keywords: *Consumer Price Index, Double Exponential Smoothing with Damped Parameter, Mean Absolute Percentage Error.*

1. Pendahuluan

Indeks Harga merupakan alat ukur untuk menentukan kondisi ekonomi secara umum. Indeks harga memungkinkan para pemimpin atau masyarakat dapat mengelola data untuk memperoleh informasi tentang perkembangan usaha, misalnya sebagai ukuran keadaan perkembangan ekonomi. Beberapa indeks harga yang dapat mengukur inflasi adalah Indeks Harga Konsumen (IHK) [1]. IHK merupakan suatu indeks yang menghitung rata-rata perubahan harga selama suatu periode, dari suatu kumpulan barang/jasa. IHK adalah salah satu indikator ekonomi yang dapat mengalami tingkat kenaikan (inflasi) atau tingkat penurunan (deflasi) dari barang/jasa yang pada umumnya dikonsumsi oleh rumah tangga dalam suatu kurun waktu tertentu. [2].

Inflasi merupakan kenaikan harga barang/jasa secara umum dimana barang dan jasa merupakan kebutuhan pokok masyarakat atau turunnya daya jual mata uang suatu negara [3]. Deflasi merupakan kebalikan dari inflasi, yaitu penurunan harga barang secara umum dan terus menerus. Inflasi terjadi ketika harga barang dan jasa meningkat yang menyebabkan kenaikan harga barang dan jasa lainnya. Inflasi yang tinggi menyebabkan pendapatan riil masyarakat menurun, sehingga taraf hidup masyarakat menurun dan pada akhirnya seluruh masyarakat, terutama masyarakat miskin akan menjadi semakin miskin. Tentunya dapat menjadikan dasar pengambilan keputusan kebijakan ekonomi pemerintah, serta dapat menggambarkan terjadinya inflasi atau deflasi sehingga masyarakat dapat mudah dalam pengambilan keputusan ekonomi.

Pada tahun 2022, Kota Mataram mengalami fluktuasi IHK, dimana IHK di Kota Mataram sebesar 6.18%, lebih tinggi dari IHK nasional. Kota Mataram mengalami peningkatan IHK sebesar 1,24% dari 110.64 pada bulan Juni 2020 menjadi 112.01 pada bulan Juli 2022 [4] Hal ini disebabkan oleh kenaikan indeks harga ditunjukkan dengan kenaikan indeks pada kelompok transportasi yang turut berkontribusi pada kenaikan IHK secara keseluruhan [5]. Faktor penting yang harus dilakukan untuk memantau atau meramalkan perkembangan IHK agar menghasilkan data yang *valid* yaitu dengan metode peramalan. Peramalan atau *forecasting* adalah memprediksi kejadian di masa yang akan datang.

Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan peramalan IHK di Kota Mataram untuk 12 periode yang akan datang sebagai salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi ketidakstabilan ekonomi di Kota Mataram. Pola data yang tepat untuk data IHK adalah pola trend karena memiliki kecenderungan data *trend* naik, maka metode yang tepat untuk pola data trend adalah *Double Exponential Smoothing* [6]. Peramalan *Exponential Holt* dan *Winter* sering mengalami *overforecasting* atau nilai prediksi yang meningkat secara eksponensial, biasanya nilai tersebut lebih besar dari nilai data aktual. Untuk mengatasi hal ini, *Damped* Parameter ditambahkan untuk meredam atau mengurangi pertumbuhan secara eksponensial [7]. Dan untuk mencari nilai kesalahan dalam metode peramalan *Double Exponential Smoothing* dengan *Damped* Parameter diukur dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk melihat nilai keakuratan dalam peramalan.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh dari website BPS Kota Mataram. Data yang dianalisis adalah data Indeks Harga Konsumen bulan Januari 2021 sampai Desember 2022.

2.2 Indeks Harga Konsumen

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan suatu indeks yang mengukur dan menghitung rata-rata perubahan harga dari suatu barang serta jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga atau masyarakat. Angka inflasi diperoleh berdasarkan penghitungan IHK yang dinyatakan dalam persen. Dalam perhitungan IHK data harga yang digunakan adalah data yang diperoleh dari pedagang eceran dengan frekuensi pemantauan yang bervariasi. Berikut adalah formula IHK:

$$IHK = \frac{P_n}{P_0} \times 100 \quad (1)$$

Dengan: P_n = Harga Sekarang; P_0 = Harga pada tahun dasar

Harga pada tahun dasar pada penelitian ini yaitu tahun 2021 atau data aktual pada peramalan yang akan dijadikan sebagai perbandingan dengan tahun yang akan datang. Jika nilai IHK sudah didapatkan maka dikurangkan 100 dari harga tahun dasar, maka didapatkan nilai IHK dalam persentase apakah nilai tersebut memiliki kenaikan atau penurunan dari tahun sebelumnya.

2.3 Double Exponential Smoothing (DES) dengan Damped Parameter

Metode Double Exponential Smoothing (DES) dari Holt memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Metode DES dari Holt digunakan untuk meramalkan data masa yang akan datang berdasarkan data masa lalu atau sering disebut data historis dan juga metode ini lebih baik ketepatannya dalam peramalan jangka pendek. Proses inisialisasi untuk DES dari Holt memerlukan dua parameter, yang satu mengambil nilai pemulusan pertama untuk L_t dan yang lain mengambil *trend* T_t .

DES dari Holt sendiri syaratnya harus menggunakan jenis pola data *trend* berbeda dengan *Autoregressive Integrated Moving Average metode* tersebut bisa digunakan untuk semua jenis pola data. Penelitian ini memenuhi asumsi bahwa jenis pola data *trend*. Selain itu, jangka peramalan yang digunakan yaitu jangka pendek, dan juga data yang digunakan berdasarkan data historis dan menjadi acuan untuk peramalan.

Menurut Gardner dan Mc Kenzie menyarankan untuk menambahkan parameter *Damped* pada metode *Holt's* yang bertujuan meredakan *trend* dari kecenderungan naik atau turun secara eksponensial.

Rumus *Double Exponential Smoothing* dengan *Damped* parameter dapat ditunjukkan sebagai berikut [8]:

$$\text{Pemulusan level: } L_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + \phi L_{t-1}), \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2)$$

$$\text{Pemulusan trend: } b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)\phi b_{t-1}, \quad 0 < \beta < 1 \quad (3)$$

Nilai peramalan untuk m periode ke depan adalah

$$Y_{(t+m)} = L_t + (\phi + \phi^2 + \dots + \phi^m)b_t \quad (4)$$

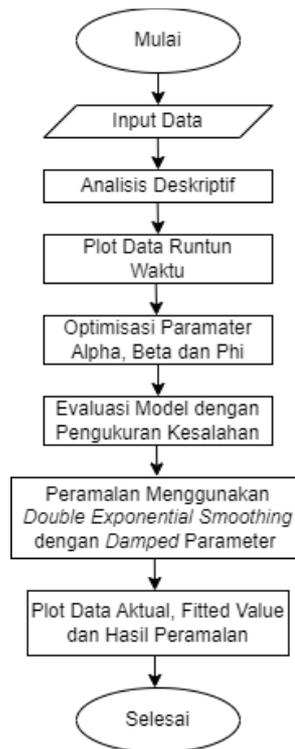
Dengan: L_t : estimasi level dari rangkaian data periode ke- t ; α , β : parameter pemulusan antara 0-1; y_{t+m} : data/observasi pada periode ke- t ; b_t : nilai *trend* pada periode ke- t ; m : banyaknya periode ke depan yang ingin diramalkan; ϕ : Parameter *Damped*.

2.4 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui keakuratan suatu model statistik dalam melakukan peramalan digunakan ukuran kesalahan MAPE. Rumus perhitungan nilai MAPE adalah sebagai berikut [9]:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{n} \right|}{n} \times 100 \quad (5)$$

Dengan: X_t : data aktual pada periode ke- t ; F_t : nilai peramalan pada periode ke- t ; n : jumlah data. Berikut merupakan diagram alir atau *flowchart* pada metode DES:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

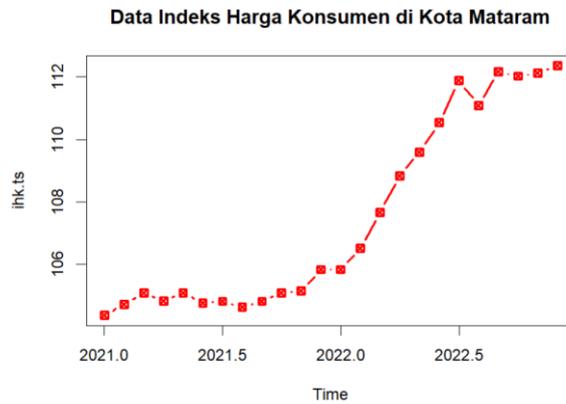
3.1. Analisis Deskriptif

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis deskriptif untuk dapat mengetahui informasi dan karakteristik dari setiap variabel. Berikut adalah gambaran terkait data Indeks Harga Konsumen (IHK) di Kota Mataram dari bulan Januari 2021 sampai bulan Desember 2022.

Tabel 1 Analisis Deskriptif pada Variabel Indeks Harga Konsumen

Analisis Deskriptif Indeks Harga Konsumen	
Minimum	104.4
Kuartil I	104.8
Median	105.8
Mean	107.5
Kuartil III	110.7
Maksimum	112.4

Berdasarkan **Tabel 1** diketahui bahwa data IHK di Kota Mataram pada bulan Januari 2021 sampai Desember 2022 didapatkan nilai paling kecil atau nilai minimum sebesar 104.4 yang mana menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang cukup stabil pada harga-harga dan jasa yang dikonsumsi masyarakat khususnya pada kelompok transportasi dan nilai maksimum dari data tersebut sebesar 112.4, yang mana menunjukkan pertumbuhan ekonomi tidak stabil karena tingginya nilai tersebut akan menimbulkan angka inflasi.



Gambar 2. Plot Analisis Deskriptif

Pada **Gambar 2** terlihat pola data pada Indeks Harga Konsumen di Kota Mataram memiliki pola data *trend* naik secara fluktuatif yang terlihat pada akhir tahun 2021. Kenaikan ini terjadi karena terjadinya inflasi pada dua bulan terakhir yang menyebabkan pengeluaran masyarakat relatif menjadi lebih besar [10].

3.2. Double Exponential Smoothing (DES) dengan Damped Parameter

Data Indeks Harga Konsumen dianalisis menggunakan metode DES dengan *Damped* parameter, digunakan penambahan *Damped* parameter menjadi tiga parameter yang optimum yaitu *alpha*, *beta*, dan *phi*. *Damped* parameter berguna untuk meredam *trend* pada data. *Overforecasting* yaitu nilai peramalan yang naik atau turun secara eksponensial. Nilai tersebut seringkali jauh lebih tinggi dibanding data aktualnya. Dilakukan pemulusan pada parameter *alpha*, *beta*, dan *phi*. Berikut hasil parameter yang optimal:

Tabel 2 Nilai Parameter *Alpha*, *Beta*, dan *Phi*

Parameter	Nilai
A (<i>Alpha</i>)	0.5668
β (<i>Beta</i>)	0.5668
ϕ (<i>Phi</i>)	0.8745

Diketahui nilai pemulusan pada parameter α sebesar 0.5668 yang artinya peramalan periode selanjutnya menggunakan $\alpha = 0.5668$ akan menghasilkan kesalahan paling kecil dibanding α lainnya. Dengan nilai $\alpha = 0.5668$ diharapkan akan memberikan pemulusan yang lebih minimum terhadap *level* prediksi. Nilai pemulusan pada parameter β sebesar 0.5668. Parameter β memberikan pengaruh paling besar terhadap kenaikan nilai prediksi dibandingkan nilai α , sehingga apabila konstanta parameter β tergolong kecil, diharapkan kenaikan nilai prediksi juga kecil jika dibandingkan dengan data aktual. Sedangkan ϕ optimum sebesar 0.8745, yang artinya *trend* meredam sebesar 0.8745.

Didapatkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada metode DES dengan *Damped* Parameter dari Indeks Harga Konsumen sebesar 0.29%. Berdasarkan hasil MAPE tersebut didapatkan bahwa hasil kemampuan peramalan sangat baik.

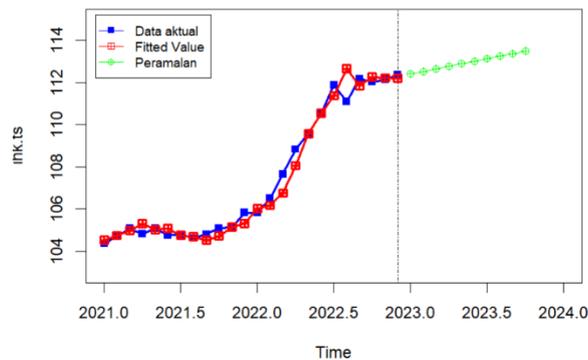
Berikut hasil Peramalan untuk 12 periode kedepan dimulai pada bulan Januari 2023 sampai bulan Desember 2023.

Tabel 3 Hasil Peramalan Metode *Double Exponential Smoothing*

Bulan	Hasil Peramalan
Januari	112.4041
Februari	112.5248
Maret	112.6454
April	112.7660
Mei	112.8866
Juni	113.0072
Juli	113.1278
Agustus	113.2485
September	113.3691
Oktober	113.4897
November	113.6103
Desember	113.7309

Pada **Tabel 3** hasil peramalan untuk 12 periode kedepan didapatkan nilai prediksi mengalami kenaikan sedikit demi sedikit di setiap bulannya. Kenaikan tersebut dianggap baik ketika terjadi dalam batas wajar, karena dapat menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang sehat, tetapi jika nilai IHK terlalu tinggi akan menimbulkan inflasi yang berdampak negatif pada perekonomian. Oleh karena itu, kenaikan IHK yang terkendali dapat mencerminkan pertumbuhan ekonomi yang stabil dan berkelanjutan. Sehingga pemerintah dapat mengendalikan kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) dan tarif angkutan umum, karena kenaikan tersebut sangat berdampak langsung pada kenaikan IHK pada kelompok transportasi.

Data Indeks Harga Konsumen Tahun 2023



Gambar 3. Plot Hasil Peramalan

Pada **Gambar 3** Plot Peramalan Menggunakan DES dengan *Damped* Parameter Berdasarkan **Tabel 3**, diperoleh informasi bahwa untuk peramalan indeks harga konsumen dari bulan Januari 2023 sampai bulan Desember 2023 menggunakan metode DES dengan *Damped* Parameter, mengalami peningkatan secara signifikan dan tidak terdapat perbedaan yang terlalu jauh antara *fitted value* dan data aktual. Nilai *fitted value* ditunjukkan dengan warna merah dan nilai data aktual ditunjukkan dengan warna biru sedangkan nilai peramalan ditunjukkan dengan warna hijau.

4. Kesimpulan

Penerapan metode *Double Exponential Smoothing* dengan *Damped* Parameter dalam Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Kota Mataram memberikan hasil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis deskriptif terlihat grafik pada bulan Januari 2021 sampai Desember 2022 menunjukkan bahwa data IHK di Kota Mataram mengalami kenaikan fluktuatif yang menunjukkan nilai minimum pada Indeks Harga Konsumen di Kota Mataram sebesar 104.4 dan nilai maksimum pada Indeks Harga Konsumen di Kota Mataram sebesar 112.4.
2. Berdasarkan hasil peramalan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan *Damped* Parameter didapatkan nilai parameter optimum yaitu α sebesar 0.5668, β sebesar 0.5668 dan ϕ sebesar 0.8745. Peramalan yang terjadi pada tahun 2023 mengalami peningkatan secara signifikan dan didapatkan nilai ukuran kesalahan atau *error* menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 0.29%. Berdasarkan hasil MAPE tersebut didapatkan bahwa hasil kemampuan peramalan sangat baik.

5. Daftar Pustaka

- [1] S. N. Afiyah and D. K. Wijaya, "Sistem peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 2018.
- [2] BPS, "Indeks Harga Konsumen (IHK)," 2022. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/subject/3/inflasi.html>.
- [3] BPS, "Inflasi Kota Mataram," 2022. [Online]. Available: <https://mataramkota.bps.go.id/subject/3/inflasi.html#subjekViewTab1>.
- [4] G. Mps, "Inflasi Kota Mataram dan Bima Lampau Inflasi Nasional," 3 Januari 2023. [Online]. Available: <https://lombokpost.jawapos.com/ekonomi-bisnis/03/01/2023/inflasi-kota-mataram-dan-bima-lampau-inflasi-nasional/>.
- [5] A. Mutiara, "Penerapan Metode ARIMA dan *Double Exponential Smoothing* with *Damped* Parameter untuk Memprediksi Jumlah Keberangkatan Penumpang Pesawat Komersial di Jawa Tengah Pada Tahun 2022-2023," *Universitas Islam Indonesia*, 2023.
- [6] G. Rasyidi, "*Double Exponential Smoothing* With Dump Parameter Using RStudio," 29 December 2019. [Online]. Available: <https://medium.com/@17611087/double-exponential-smoothing-with-dump-parameter-using-rstudio-a9c232dd5236>.
- [8] F. Aimmah, "Implementasi Algoritma K-Menas Clustering dan *Double Exponential Smoothing* untuk Prediksi Penentuan Jumlah Produksi Jilbab," 12 December 2019. [Online]. Available: <http://etheses.uin-malang.ac.id/16605/1/14650005.pdf>.
- [9] L. Post, "Harga-harga Terus Naik, Inflasi Mataram di Atas Nasional," 10 Juni 2022. [Online]. Available: <https://lombokpost.jawapos.com/metropolis/10/06/2022/harga-harga-terus-naik-inflasi-mataram-di-atas-nasional/>.