

Peramalan Indeks Harga Konsumen Di Kota Bandar Lampung Tahun 2023 Menggunakan Pemodelan *Double Exponential Smoothing*

Divia Putri Ristiyasari¹, Atina Ahdika^{1*}

¹Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia, Jl Kaliurang KM 14,5, Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, 55584, Indonesia

*Corresponding author: atina.a@uii.ac.id



P-ISSN: 2986-4178
E-ISSN: 2988-4004

Riwayat Artikel

Dikirim: 02 September 2023

Direvisi: 27 Maret 2024

Diterima: 29 Maret 2024

ABSTRAK

Indeks Harga Konsumen merupakan alat pengukuran yang mengestimasi perubahan harga pada rata-rata dari sekelompok barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk dalam periode waktu tertentu. Indeks Harga Konsumen memiliki peran yang sangat penting karena digunakan untuk menilai tingkat inflasi di suatu wilayah. Melakukan peramalan Indeks Harga Konsumen cukup penting karena dapat mengetahui tingkat kenaikan pendapatan, harga barang, dan jasa di suatu kota, serta membantu pemerintah dalam mengambil kebijakan. Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang dilakukan melalui proses perhitungan secara berulang dengan menggunakan data masa lalu dan cocok digunakan pada data berpola *trend*. Data yang digunakan dalam penelitian yaitu data Indeks Harga Konsumen di Kota Bandar Lampung periode Januari 2014 hingga Desember 2022 dengan pola data yaitu *trend* naik, dimana nilai IHK terus mengalami peningkatan hingga bulan Desember 2019. Namun, pada bulan Januari 2020, terjadi penurunan nilai IHK di Kota Bandar Lampung akibat dampak pandemi *Covid-19*. Berdasarkan hasil peramalan IHK dengan metode DES diperoleh nilai *Mean Absolute percentage Error* (MAPE) sebesar 0.72% yang artinya peramalan menggunakan metode DES untuk IHK di Kota Bandar Lampung dapat dikatakan sangat baik karena diperoleh nilai MAPE <10%.

Kata Kunci: Indeks Harga Konsumen, Peramalan, *Double Exponential Smoothing*

ABSTRACT

The Consumer Price Index (CPI) is a measurement tool that estimates price changes on average for a group of goods and services consumed by the population within a certain period. The Consumer Price Index plays a very important role as it is used to assess the inflation rate in a region. Forecasting the Consumer Price Index is quite important as it can determine the rate of income increase, prices of goods, and services in a city, and assist the government in making policies. Double Exponential Smoothing method is a forecasting method carried out through repeated calculations using past data and is suitable for trend patterned data. The data used in the study is the Consumer Price Index data in Bandar Lampung City from January 2014 to December 2022 with a rising trend pattern,

where the CPI value continues to increase until December 2019. However, in January 2020, there was a decrease in the CPI value in Bandar Lampung City due to the impact of the Covid-19 pandemic. Based on the CPI forecast using the Double Exponential Smoothing method, a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 0.72% was obtained, indicating that the forecast using the Double Exponential Smoothing method for the CPI in Bandar Lampung City can be considered very good because the MAPE value is $<10\%$.

Keywords: *Consumer Price Index, Forecast, Double Exponential Smoothing*

1. Pendahuluan

Indeks Harga Konsumen merupakan alat pengukuran yang mengestimasi perubahan harga pada rata-rata dari sekelompok barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk dalam periode waktu tertentu [2]. Indeks Harga Konsumen adalah indikator penting, karena digunakan untuk mengukur tingkat inflasi pada suatu daerah yang dimana berhubungan langsung dengan biaya hidup yang dikeluarkan oleh masyarakat untuk mengkonsumsi barang dan jasa [3]. Meningkatnya IHK dari periode sebelumnya menunjukkan bahwa terjadinya kenaikan pada harga barang dan jasa disebut dengan inflasi, sedangkan menurunnya IHK menunjukkan bahwa ekonomi sedang mengalami deflasi. Inflasi adalah indikator makroekonomi yang sangat penting, karena mempengaruhi kepada nilai uang serta dampak dari inflasi akan dirasakan langsung oleh masyarakat. Inflasi dapat diramalkan melalui peramalan pada IHK yang akan memberikan gambaran kepada pemerintah untuk mengambil keputusan pada kebijakan di masa mendatang.

Peramalan adalah ilmu yang digunakan untuk melakukan pendugaan atas suatu nilai di masa mendatang [1]. Melakukan peramalan untuk Indeks Harga Konsumen dapat dikatakan cukup penting dilakukan karena memberikan manfaat yaitu dapat mengetahui tingkat kenaikan pendapatan, harga barang, dan jasa di suatu kota, serta dapat membantu pemerintah mengambil kebijakan ekonomi dalam mengatasi inflasi di masa mendatang. Metode *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk melakukan peramalan pada data berpola *trend*. Selain metode DES, terdapat beberapa metode peramalan lain yang dapat mengatasi pola data trend seperti metode Regresi Linier, metode *Moving Average*, dan *Holt-Winters Exponential Smoothing*. Kelebihan metode DES dibandingkan dengan metode peramalan lainnya yaitu DES dapat memberikan perkiraan yang baik dalam situasi data menunjukkan *trend* naik atau turun, DES relatif mudah diimplementasikan dan dipahami, serta DES dapat diterapkan pada data yang tidak memiliki pola musiman yang jelas. Pada penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pola data yaitu *trend* naik yang signifikan dari tahun 2014 hingga 2019 dan sempat mengalami penurunan yang drastis pada tahun 2020 diakibatkan oleh pandemi *Covid-19*.

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh [10] dengan judul “Sistem Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*” diperoleh hasil nilai MAPE sebesar 1,21% dan pola data yang dihasilkan adalah pola data *trend* naik. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [11] dengan judul “Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* Pada Data Inflasi Bulanan Tahun 2021” didapatkan kesimpulan bahwa penerapan metode *double exponential smoothing* pada pola data *trend* tepat untuk dilakukan.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Data dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah data Indeks Harga Konsumen Kota Bandar Lampung. Data IHK yang digunakan merupakan data runtun waktu dengan periode bulanan yaitu dari bulan Januari 2014 hingga bulan Desember 2022. Data IHK bersifat sekunder yang diperoleh melalui *website* resmi Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung.

2.2. Definisi Variabel

Berikut untuk **Tabel 1** dibawah ini merupakan variabel yang digunakan dalam penelitian ini.

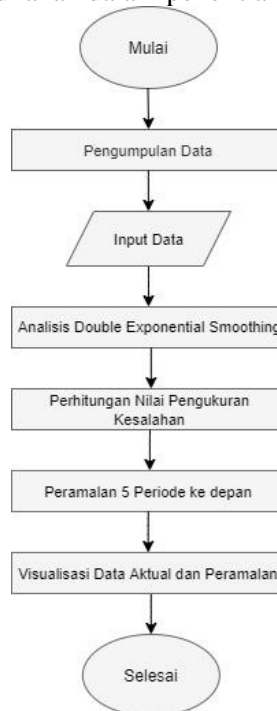
Tabel 1 Definisi Variabel

Variabel	Definisi Variabel	Satuan
IHK	Indeks yang digunakan untuk mengukur rata-rata perubahan harga dari sekelompok barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk atau rumah tangga dalam periode waktu tertentu	-

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan sebuah indeks yang digunakan untuk membandingkan perubahan harga barang dan jasa dari waktu ke waktu sehingga tidak memiliki satuan khusus.

2.3. Alur Penelitian

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis runtun waktu menggunakan metode *double exponential smoothing*. Berikut dibawah ini merupakan diagram alir penelitian yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.4. Double Exponential Smoothing

Double exponential smoothing adalah metode peramalan yang dilakukan melalui perhitungan secara berulang dan terus-menerus dengan menggunakan data masa lalu terbaru yang diperoleh dari hasil perhitungan rata-rata penghalusan secara eksponensial. Metode *double exponential smoothing* cocok digunakan untuk melakukan peramalan data runtun waktu berpola data *trend*. Proses pemulusan pada metode *double exponential smoothing* terjadi sebanyak 2 kali, yaitu pemulusan dalam tingkat *level* yaitu α dan *trend*

yaitu β [1]. Untuk nilai α dan β dapat dicari melalui percobaan dan penyesuaian berulang atau dengan memilih nilai yang memberikan kesalahan peramalan terkecil pada data historis, oleh karena itu tidak ada nilai tetap untuk alpha α dan beta β dalam metode *Double Exponential Smoothing*.

Adapun untuk formula yang digunakan dalam metode *double exponential smoothing* adalah sebagai berikut [1].

Pemulusan *Level*

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

Pemulusan *Trend*

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

Nilai prediksi untuk m periode ke depan adalah

$$F_{t+m} = L_t + b_t m \quad (3)$$

dengan :

L_t : Estimasi *level* pada periode ke- t , α : Konstanta *smoothing* data, y_t : Data periode ke- t , β : Konstanta *smoothing trend*, b_t : Estimasi kemiringan pada periode ke- t , m : Banyak periode yang akan diramalkan.

2.5. Mean Absolute Percentage Error

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan persentase dari kesalahan rata-rata secara mutlak (*absolute*). MAPE digunakan untuk mengukur keakuratan dalam memprediksi hasil metode peramalan yang digunakan. Berikut ini merupakan persamaan untuk perhitungan nilai MAPE.

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

dengan X_t : data aktual pada periode ke- i , F_t : nilai peramalan pada periode ke- i , n : banyaknya periode waktu.

3. Hasil dan Pembahasan

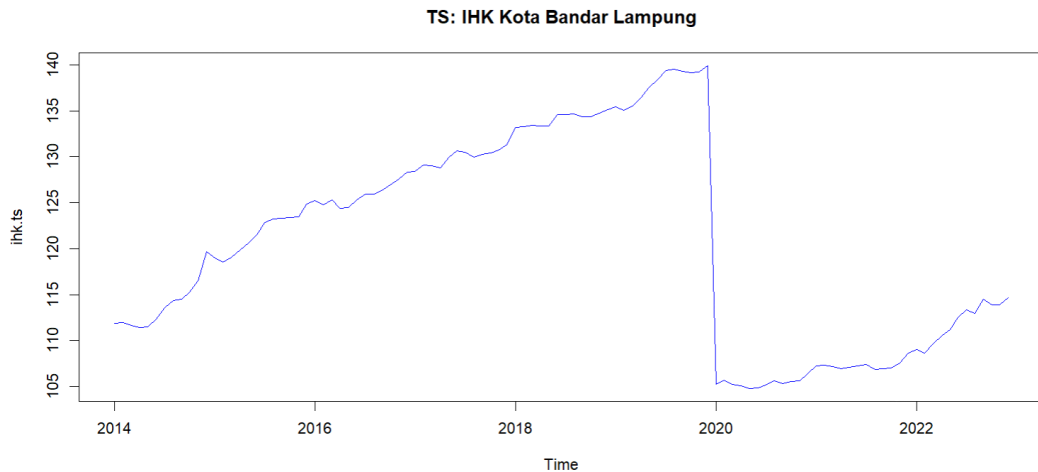
3.1. Analisis Deskriptif

Pada analisis deskriptif ini, menggunakan data Indeks Harga Konsumen di Kota Bandar Lampung dari tahun 2014 – 2022. Peramalan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah meramalkan IHK bulan Januari hingga Mei 2023 yang akan datang di Kota Bandar Lampung. Berikut pada **Tabel 2** dibawah ini merupakan data IHK Kota Bandar Lampung.

Tabel 2 Data IHK Kota Bandar Lampung

Tahun	Bulan	IHK
2014	Januari	111.90
2014	Februari	111.94
2014	Maret	111.62
2014	April	111.43
⋮	⋮	⋮
2022	September	114.48
2022	Oktober	113.91
2022	November	113.92
2022	Desember	114.63

Dari data tersebut akan dibuat visualisasi berupa *plot time series* untuk mengetahui bagaimana kondisi IHK di Kota Bandar Lampung pada Januari 2014 hingga Desember 2022. Untuk *plot* data IHK Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada **Gambar 2**. dibawah ini.



Gambar 2. *Plot Time Series* IHK Kota Bandar Lampung

Berdasarkan *plot* pada **Gambar 2.** diatas diketahui bahwa IHK di Kota Bandar Lampung mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2014 sampai dengan 2019, kemudian mengalami penurunan IHK satu periode pada awal tahun 2020 tepatnya bulan Januari secara drastis yang disebabkan oleh pandemi *Covid-19* dan mulai meningkat kembali secara perlahan hingga Desember 2022. Dari *plot* diatas, dapat disimpulkan bahwa data IHK Kota Bandar Lampung memiliki pola data *trend* naik walaupun pernah terjadi penurunan di satu periode.

3.2. Analisis Double Exponential Smoothing

Data yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan analisis *double exponential smoothing* adalah data IHK dari Januari 2014 sampai dengan Desember 2022 sebanyak 108 data. Sebelum melakukan analisis, data dirubah terlebih dahulu ke dalam bentuk data *time series*, kemudian memvisualisasikannya menjadi *plot time series* untuk melihat pergerakan data serta untuk melihat apakah data tersebut berpola data *trend* atau tidak.

Berdasarkan *plot time series* diatas, untuk mengawali analisis *double exponential smoothing* adalah dengan menentukan parameter α dan parameter β optimum. Berikut dibawah ini merupakan hasil parameter optimum yang didapatkan.

Tabel 3 Parameter Metode DES

Parameter	Nilai
α	0.9836953
β	0

Dari **Tabel 3** diatas, diketahui bahwa diperoleh hasil untuk pemulusan nilai level atau parameter α adalah sebesar 0.9836953 menunjukkan bahwa data terbaru memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peramalan *level*. Sedangkan untuk pemulusan nilai *trend* atau parameter β adalah sebesar 0 menunjukkan bahwa metode DES tidak memperhitungkan *trend* dalam peramalannya. Setelah mendapatkan nilai parameter optimum, selanjutnya adalah melakukan perhitungan *fitted value*. *Fitted value* merupakan hasil prediksi pada model yang akan dibandingkan dengan data aktual, selisih dari *fitted value* dan data aktual akan digunakan untuk melihat persentasi *error* pada model. Berikut untuk hasil *fitted value* IHK Kota Bandar Lampung menggunakan DES.

Tabel 4 Fitted Value IHK Kota Bandar Lampung

Bulan	Tahun	xhat	level	trend
Maret	2014	111.9800	111.9400	0.04
April	2014	111.6659	111.6259	0.04
Mei	2014	111.4738	111.4338	0.04
Juni	2014	111.5592	111.5192	0.04
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
September	2022	112.9968	112.9568	0.04
Oktober	2022	114.4958	114.4558	0.04
November	2022	113.9596	113.9196	0.04
Desember	2022	113.9606	113.9206	0.04

Berdasarkan **Tabel 4** nilai *fitted value* terdiri dari tiga komponen utama yaitu *Xhat*, *level*, dan *trend*. *Xhat* pada *fitted value* merupakan nilai perkiraan aktual yang dihasilkan oleh metode peramalan yang biasanya digunakan untuk mewakili nilai prediksi untuk waktu tertentu di masa depan, untuk *level* merupakan perkiraan dari nilai rata-rata dari data, dan untuk *trend* merupakan perubahan yang terjadi dalam data dari waktu ke waktu. Dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* diperoleh nilai MAPE sebesar 0.72% menunjukkan bahwa nilai MAPE tersebut <10% yang artinya peramalan menggunakan metode DES untuk IHK Kota Bandar Lampung dapat dikatakan sangat baik.

Peneliti melakukan peramalan IHK di Kota Bandar Lampung untuk 5 periode ke depan yaitu bulan Januari 2023 sampai dengan Mei 2023. Berikut **Tabel 5** dibawah ini untuk hasil peramalan IHK di Kota Bandar Lampung 5 periode.

Tabel 5 Hasil Peramalan IHK

Tahun	Bulan	Peramalan IHK Kota Bandar Lampung
2023	Januari	114.6591
	Februari	114.6991
	Maret	114.7391
	April	114.7791
	Mei	114.8191

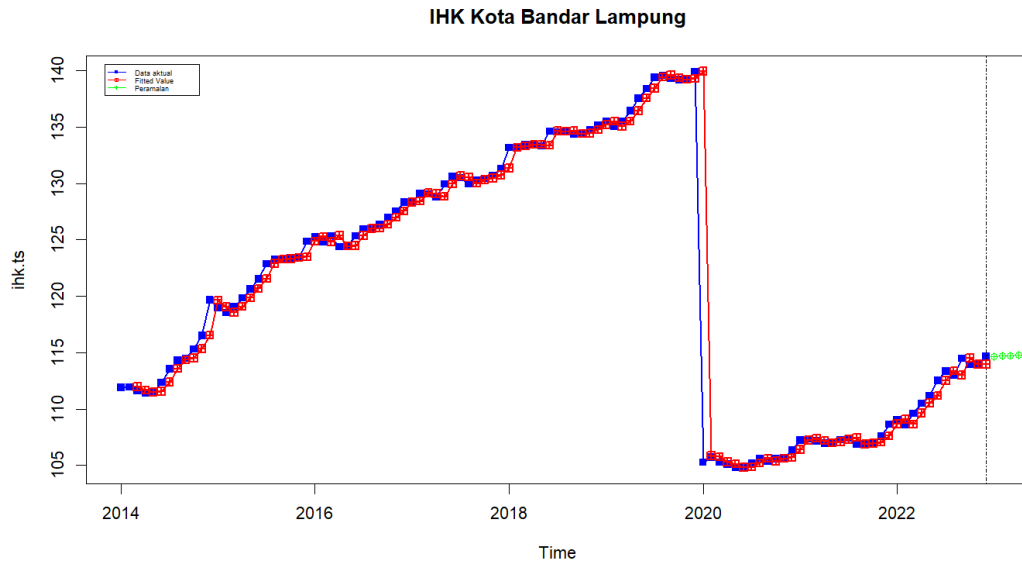
Berdasarkan **Tabel 5** diatas diketahui bahwa dilakukan peramalan untuk 5 periode ke depan yaitu dari bulan Januari 2023 hingga Mei 2023. Dari hasil peramalan nilai IHK di Kota Bandar Lampung mengalami peningkatan disetiap periodenya. Didapatkan hasil peramalan IHK untuk Januari yaitu sebesar 114.6591, Februari yaitu sebesar 114.6991, Maret yaitu sebesar 114.7391, April yaitu sebesar 114.7791, dan Mei yaitu sebesar 114.8191.

Untuk data aktual yang dikeluarkan oleh BPS Kota Bandar Lampung dari bulan Januari 2023 sampai dengan bulan April 2023 dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 6 IHK BPS Kota Bandar Lampung

Tahun	Bulan	IHK
2023	Januari	115.62
	Februari	115.76
	Maret	115.84
	April	116.19

Berdasarkan dari data hasil peramalan yang telah didapatkan diatas, diketahui bahwa hasil IHK yang diperoleh tidak sama persis dengan IHK yang dikeluarkan oleh BPS Kota Bandar Lampung. Tetapi, nilai tersebut sama-sama mengalami peningkatan di setiap bulannya. Dari hasil data aktual, *fitted value*, dan hasil peramalan dibuat visualisasi berbentuk *plot* seperti pada **Gambar 3.** dibawah ini.



Gambar 3. *Plot Data Aktual, Fitted Value, dan Hasil Peramalan*

Berdasarkan dari **Gambar 3.** diatas diketahui untuk sumbu x yaitu menunjukkan waktu dan untuk sumbu y yaitu menunjukkan data IHK. Dapat dilihat dari *plot* diatas, untuk *plot* garis berwarna biru menggambarkan data aktual, untuk *plot* garis berwarna merah menggambarkan *fitted value*, dan untuk *plot* garis berwarna hijau menggambarkan hasil peramalan data IHK yang mengalami peningkatan secara perlahan dari periode sebelumnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* untuk meramalkan Indeks Harga Konsumen di Kota Bandar Lampung dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari hasil diatas dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, gambaran umum untuk IHK di Kota Bandar Lampung didapatkan sebagai berikut:
 - a. Diperoleh nilai parameter $\alpha = 0.9836953$ dan parameter $\beta = 0$
 - b. Hasil peramalan Indeks Harga Konsumen dari bulan Januari 2023 hingga bulan Mei 2023 mengalami peningkatan di setiap periodenya dibandingkan dengan periode sebelumnya.
 - c. Berdasarkan dari hasil peramalan yang telah didapatkan, hasil peramalan IHK yang didapatkan tidak sama persis dengan IHK yang dikeluarkan oleh BPS Kota Bandar Lampung. Tetapi, nilai tersebut sama-sama mengalami peningkatan di setiap bulannya.
2. Diperoleh nilai MAPE yaitu sebesar 0.72% menunjukkan bahwa nilai MAPE tersebut $<10\%$ yang artinya peramalan menggunakan metode DES untuk IHK di Kota Bandar Lampung dapat dikatakan sangat baik dan hasil dari *plot* peramalan diatas yaitu mengalami *trend* naik.

5. Daftar Pustaka

- [1] Primandari, A. H., & Kartikasari, M. D. (2020). *Analisis Runtun Waktu dengan R*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [2] BPS. (2023). *Indeks Harga Konsumen*. Diakses dari BPS Kota Bandar Lampung Website: <https://bandarlampungkota.bps.go.id/>.
- [3] Utari, G. A., Cristina, R. S., & Pambudi, S. (2016). INFLASI DI INDONESIA: KARAKTERISTIK DAN PENGENDALIANNYA. *Jakarta: BI Institute, 2016*.
- [4] Brockwell, P., & Davis, R. (2002). *Introduction to Time Series and Forecasting, Second Edition*. New York: Springer-Verlag.
- [5] Montgomery, D. J. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting 3rd Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- [6] Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *Journal of Information System Vol. 5, No. 2, Nopember 2020: 250-255*.
- [7] Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistika*. (I. B. Sumantri, Trans). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [8] Nalim, Y., & Turmudi, S. (2012). *Statistika Deskriptif*. Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia: STAIN Pekalongan Press.
- [9] Sugiyono, P. D. (2007). Statistika Untuk Penelitian. In P. D. Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian* (p. 29). Jawa Barat: CV ALFABETA.
- [10] Sari, D. R. (2022). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Pada Data Inflasi Bulanan Tahun 2021. *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya*, 1-6.
- [11] Afiah, S. N., & Wijaya, D. K. (2018). Sistem Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 56-64.