JPE (Jurnal Pendidikan Edutama) Vol. 10 No. 1 Januari 2023
P-ISSN: 2339-2258 (Print) E-ISSN: 2548-821X (Online)
http://ejurnal.ikippgribojonegoro.ac.id/index.php/JPE

PERBANDINGAN PREDIKSI INFLASI DI INDONESIA MENGGUNAKAN MODEL HOLT-WINTERS EXPONENTIAL SMOOTHING ADDITIVE DAN MULTIPLICATIVE

Desty Rakhmawati[1)], Muhammad Nurhalim[2)], Septi Fajarwati[3)]

[1] Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto
Email: desty@amikompurwokerto.ac.id
[2] Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Saizu Purwokerto
Email : nurhalim_muhammad@uinsaizu.ac.id
[3] Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto
Email: septi.semangat45@amikompurwokerto.ac.id

Abstract: *Inflation is an increase in the price of goods and services within a certain period of time. This inflation affects the welfare of a country. If inflation is stable and relatively low, the people's welfare will be better. Once the importance of inflation for society, so this study aims to predict inflation for the next period. Inflation data in this study were taken from BI, from January 2003 to November 2022. Based on these data, prediction analysis was carried out using the Holt-Winters Exponential Smoothing method, additive and multiplicative models. The two models are compared to determine the correct model for predicting inflation data using MAPE. MAPE results for both models obtained good category prediction values. And the more appropriate model in this study is the additive model.*

Keywords: *Holt-Winters Exponential Smoothing, additive Model dan multiplicative Model.*

Abstrak:*Inflasi adalah kenaikan harga barang dan jasa dalam periode waktu tertentu. Inflasi ini berpengaruh terhadap kesejahteraan di suatu Negara. Apabila inflasi stabil dan relative rendah maka kesejahteraan masyarakat semakin baik. Begitu pentingnya inflasi bagi masyarakat, sehingga penelitian ini bertujuan untuk memprediksi inflasi untuk periode kedepan. Data inflasi dalam penelitian ini diambil dari BI, dari bulan Januari 2003 sampai dengan November 2022. Berdasarkan data tersebut, maka analisis prediksi dilakukan menggunakan metode Holt-Winters Exponential Smoothing model additive dan multiplicative. Kedua model tersebut dibandingkan untuk menentukkan model yang tepat dalam prediksi data inflasi dengan menggunakan MAPE. Hasil MAPE untuk kedua model di peroleh nilai prediksi kategori baik. Dan model yang lebih tepat dalam penelitian ini adalah model additive.*

Kata Kunci: *Holt-Winters Exponential Smoothing, Model additive dan Model multiplicative.*

PENDAHULUAN

Harga suatu barang dan jasa bisa mengalami naik dan turun secara umum dan juga terus menerus dalam jangka waktu tertentu. Kenaikan ini dapat diartikan sebagai Inflasi. Jika kenaikan harga hanya terjadi dari satu atau dua barang dikatakan inflasi apabila kenaikan tersebut meluas dan dapat berakibat pada kenaikan harga pada barang lainnya (BI, 2020). Inflasi berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi, karena menentukkan kesejahteraan masyarakat. Kestabilan dan rendahnya inflasi sangat penting untuk mewujudkan pertumbuhan ekonomi yang baik dan menjadikan kesejahteraan masyarakat, dan sebaliknya apabila ketidakstabilan dan tingginya inflasi, maka

pertumbukan ekonomi tidak tercapai yang berakibat pada ketidaksejahteraan masyarakat (Salsabila dkk, 2022). Penggolongan inflasi menurut penelitian (Riyono, 2022) digolongkan menjadi empat golongan, yang pertama inflasi dikatakan ringan apabila kenaikan harga barang dibawah angka 10% pertahun, kedua jika kenaikan harga barang antara angka 10% sampai dengan 30% pertahun maka inflasi dikatakan sedang, yang ketiga dikatakan tinggi untuk kenaikan harga barang antara angka 30% sampai 100% pertahun, dan yang keempat inflasi dikatakan hiperinflasi, dengan kenaikan harga barang diatas 100% pertahun. Target inflasi yang telah ditetapkan dalam nota kesepahaman antara pemerintah dan Bank Indonesia untuk tahun 2022, 2023 dan 2024 berdasarkan (Kementerian Keuangan RI, 2021), masing-masing ditargetkan sebesar 3%, 3% dan 2,5% dengan deviasi masing- masing ±1%. Data inflasi untuk tahun 2022 sudah tersedia di Badan Pusat Statistik. Berdasarkan data tersebut, terlihat mean inflasi pada dari bulan Januari 2022 sampai dengan November 2022 sebesar 4,087273. Dan untuk melihat target inflasi tahun 2023 dapat dilakukan menggunakan analisis prediksi data inflasi.

Data inflasi merupakan data runtun waktu. Data runtun waktu adalah sekumpulan data yang didasarkan pada waktu secara terurut menurut interval waktu yang tetap (Arumsari dkk, 2021). Prediksi data inflasi yang merupakan data runtun waktu adalah memperkirakan atau meramalkan data runtun waktu berupa data inflasi untuk beberapa periode kedepan berdasarkan histori data periode sebelumnya. Karena periode atau interval waktu pada data inflasi dalam penelitian ini menggunakan periode bulanan, sehingga analisis yang digunakan untuk memprediksi target inflasi untuk tahun 2023 adalah analisis prediksi data inflasi yang merupakan data runtun waktu. Analisis prediksi data runtun waktu dapat dilakukan menggunakan metode prediksi atau metode peramalan data runtun waktu. Berdasarkan data inflasi, sehingga pada penelitian ini metode yang digunakan untuk memprediksi data inflasi dapat diprediksi menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing.* Metode ini dibagi menjadi dua yaitu *additive* dan *multiplicative*, (Pleños, 2022). Dengan demikian pada penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil prediksi data inflasi menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* model *additive* dan *multiplicative*, serta melihat model terbaik atau model yang lebih tepat digunakan untuk prediksi data inflasi.

METODE PENELITIAN

Data sampel pada penelitian ini menggunakan data inflasi, yang diperoleh dari *website* Bank Indonesia dari bulan Januari 2003 sampai dengan bulan November 2022 (BI, 2020). Jumlah data ada sebanyak 239 data. Karena data di *website* BI, hanya ada dari bulan januari 2003 dan pengambilan jumlah data sampel berdasarkan (Purwanto, 2021), bahwa jumlah sampel besar berjumlah 500 dan sampel medium sebesar 122, kemudian sampel kecil berjumlah 32. Semakin besar sampel diharapkan mampu mewakili populasi. Sehingga penelitian ini menggunakan sebanyak 239 data.

Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada langkah sebagaimana berikut: (a) Melakukan pengecekan deskripsi statistik pada data. Statistik deskriptif merupakan penggambaran dari data penelitian. Data penelitian yang digunakan merupakan data inflasi yang merupakan data runtun waktu; (b) Melakukan penentuan pola data. Pola data runtun waktu menurut (Aini, 2022) terbagi menjadi 4 pola yaitu: (1) Pola Data Musiman, dimana pola ini terjadi jika faktor musiman mempenaruhi nilai

data; (2) Pola Data Horizon (Stasioner), dimana pola ini terjadi jika perubahan data hasil observasi di sekitar suatu nilai konstan rata – rata membentuk garis horizontal; (3) Pola Tren, dimana pola ini akan terjadi jika ada penurunan atau kenaikan data dalam jangka waktu yan panjang; dan (4) Pola Siklis dimana pola ini akan terjadi jika turun-naiknya naik turun nya ekonomi yan terjadi dalam waktu jangka panjang mempenaruhi data, seperti yang berhubungan dengan siklus yang terjadi terhadap bisnis; (c) Melakukan uji stasioneritas data. Uji stasioneritas berdasarkan (Harahap, 2022) merupakan suatu keadaan dimana tidak ada perubahan mean dan varians, atau tidak ada penurunan atau peningkatan nilai yang tajam. Stasioneritas data dapat dilihat dari uji *Augmented Dickey Fuller (*ADF) atau dengan melihat plot fungsi ACF/ PACF. Jika data memiliki komponen tren, maka plot AC/ PAC meluruh secara perlahan (Rosadi, 2012); (d) Melakukan peramalan atau memprediksi data inflasi. Pada tahapan ini prediksi dilakukan dengan menggunakan *Model Holt-Winters Exponential Smoothing additive* dan *multiplicative*; (e) Melakukan perbandingan hasil prediksi antar model. Pada proses ini, hasil dari prediksi menggunakan *Model Holt-Winters Exponential Smoothing additive* dan *multiplicative* dilakukan perbandingan untuk mendapatkan model terbaik; (f) Menetapkan model terbaik. Pada tahap ini, penetapan dilakukan dengan menggunakan MAPE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan analisis prediksi data inflasi menggunakan dua model dapat dijabarkan sebagai berikut:

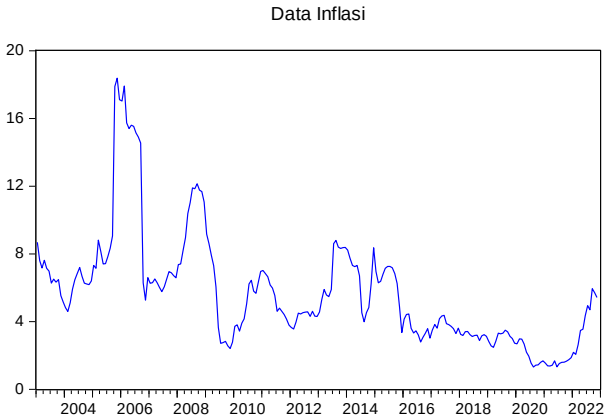
Deskripsi statistik data penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Statistik Data Inflasi

Keterangan	Nilai
Mean	5.706234
Median	5.050000
Maximum	18.38000
Minimum	1.320000
Std. Dev.	3.354667
Skewness	1.590730
Kurtosis	6.072815
Sum	1363.790
Observations	239

Tabel 1. di atas menggambarkan nilai-nilai deslriptif statistik data penelitian. Jumlah data penelitian ada sebanyak 239 data, dengan nilai mean sebesar 5.706234.

Pola data penelitian dapat diketahui melalui plot data. Plot data dapat dilihat pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. Plot Data Inflasi

Apabila dilihat pada plot data dari Gambar 1 di atas, maka menggambarkan bahwa data memiliki pola musiman. Hal ini di tunjukkan bahwa untuk periode waktu tertentu yaitu untuk bulan ke-11 atau bulan November dari tahun 2003 sampai dengan 2022, megalami penurunan di waktu yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa data memiliki pola musiman.

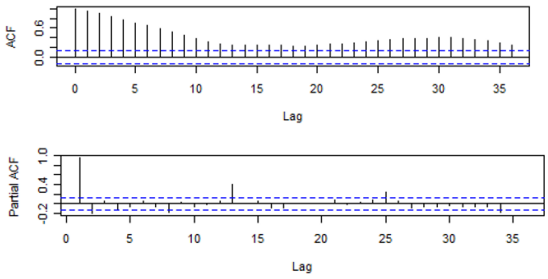
Uji stasioneritas pada penelitian ini dengan menggunakan uji ADF. Hipotesis pada Uji ADF menjelaskan bahwa untuk

H_0 : Data Tidak Stasioner

H_1 : Data Stasioner

Jika mengambil taraf signifikansi sebesar 5%, maka nilai dari *p-value* diperoleh sebesar 0.004325. Nilai *p*-value

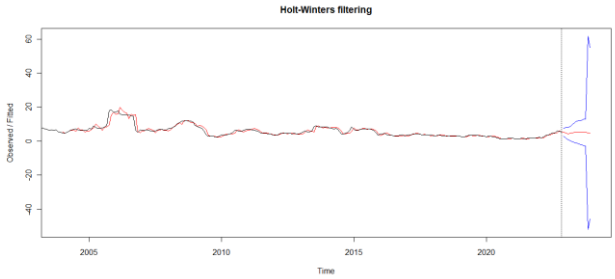
ini kurang dari nilai taraf signifikansi maka tolak H_0. Artinya data sudah stasioner atau dengan kata lain data tidak mengandung tren (data tidak mengandung akar unit). Selaindengan menggunakan uji ADF, kestasioneritas data dalam mean ini dapat dilihat menggunakan plot ACF/ PAC. Adapun plot tersebut dilihat pada Gambar 2.



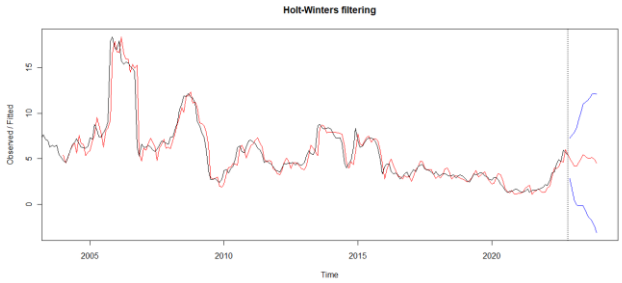
Gambar 2. Plot ACF/ PACF

Apabila dilihat pada plot pada Gambar 2 menjelaskan bahwa data tidak stasioner, hal ini dikarenakan plot ACF tidak meluruh secara perlahan menuju nol.

Berdasarkan tahapan dalam penelitian ini, dimana data inflasi tidak memiliki pola tren tetapi memiliki pola musiman. Peramalan dapat dilakukan menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing*, dimana untuk unsur tren dapat dihapus dari model, karena data tidak mengandung tren. Prediksi data inflasi dilakukan menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing additive* dan *multiplicative*, diperoleh nilai α, β, γ untuk model *additive* masing- masing sebesar 0.9470578, 0, 1 dan untuk model *multiplicative*, yang masing- masing nilai nya alpha: 0.9405243, 0, 1. Baik pada model *additive* maupun model *multiplicative*, nilai α, β, γ untuk data pada penelitian ini tidak jauh berbeda. Dan untuk plot dari hasil prediksi dengan data aktual dilihat pada Gambar 3. Dan Gambar 4. berikut.



Gambar 3. Plot Hasil Prediksi dengan Data Aktual untuk Model *Multiplicative*



Gambar 4. Plot Hasil Prediksi dengan Data Aktual untuk Model *Additive*

Gambar 3 dan Gambar 4 merupakan plot yang menggambarkan Hasil Prediksi dengan Data Aktual untuk model *multiplicative* dan model *additive*. Berdasarkan gambar 3 dan 4, nilai antara hasil prediksi dengan data aktual tidak terlalu berbeda jauh. Dan untuk tahapan selanjutnya adalah membandingkan hasil prediksi data antara dua model tersebut.

Prediksi untuk data inflasi beberapa periode kedepan dengan menggunakan model *multiplicative* dan model *additive* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Prediksi

Periode	Model *Multiplicative*	Model *Additive*
Desember 2022	5.068404	5.030805
Januari 2023	4.768314	4.574604
Februari2023	4.412305	4.191960
Maret 2023	4.438936	4.188219
April 2023	4.716582	4.563929
Mei 2023	5.044968	5.038928
Juni 2023	5.277882	5.434612
Juli 2023	5.150389	5.261331
Agustus 2023	5.029335	5.070164
September 2023	5.153517	5.102488

Oktober 2023	5.073941	5.121352
November 2023	4.887979	4.905997
Desember 2023	4.566792	4.516801

Tabel 2 merupakan tabel perbandingan nilai prediksi dari bulan desember 2022 sampai dengan desember 2023 dengan menggunakan model *multiplicative* dan model *additive.* Peramalan pada penelitian ini dimulai dari bulan desember 2022, hal ini dikarenakan data aktual yang digunakan adalah data sampai bulan November 2022.

Pada Tabel 2 memperlihatkan hasil prediksi dengan dua model. Untuk melihat model yang terbaik atau model yang paling tepat untuk memprediksi data inflasi pada penelitian ini menggunakan MAPE. Hasil MAPE untuk model *multiplicative* sebesar 13.255% dan model *additive* sebesar 11.584%. Jika semakin kecil nilai MAPE, maka semakin baik nilai hasil peramalannya. Nilai MAPE model *additive* lebih kecil dari model *multiplicative,* oleh karena itu model yang lebih tepat dalam prediksi untuk data inflasi penelitian ini adalah model *additive.* Berkaitan dengan target inflasi yang ditetapkan pemerintah Indonesia untuk tahun 2023 dengan menggunakan model *additive* diperoleh *mean* sebesar 4.83.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, prediksi data runtun waktu untuk data inflasi dari bulan Januari 2003 sampai dengan bulan November 2022, dilakukan dengan menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* model *additive* dan *multiplicative.* Berdasarkan hasil perbandingan nilai MAPE dari dua model tersebut diperoleh model yang lebih tepat digunakan untuk memprediksi adalah model *additive*. Pada model *additive* diperoleh nilai konstanta pemulusan pola musiman sebesar 1, dan *mean* dari hasil prediksi inflasi di Indonesia untuk Tahun 2023 dari bulan Januari sampai dengan Desember 2023 sebesar 4.83.

DAFTAR RUJUKAN

BI, "Inflasi," *Bank Indonesia*, 2020. [Online]. Available: https://www.bi.go.id/id/fungsi-utama/moneter/inflasi/default.aspx.

F. Salsabila, R. A. Fatharani, T. A. Taqiyyuddin, and muhammad irfan Rizki, "Aplikasi Model ARCH / GARCH dalam Prediksi Laju Inflasi Bulanan Indonesia," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 8, no. 1, pp. 34–45, 2022.

J. Riyono, C. E. Pujiastuti, and A. L. Riyana Putri, "Forecasting Laju Inflasi Indonesia Menggunakan Rantai Markov," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2022.

Kementerian Keuangan RI, "Peraturan Menteri Keuangan Nomor 101/PMK.010/2021 tentang Sasaran Inflasi Tahun 2022, Tahun 2023 dan Tahun 2024," *Ber. Negara Republik Indones. tahun 2021 Nomor 870*, pp. 2021–2024, 2021.

M. Arumsari and A. Dani, "Peramalan Data Runtun Waktu menggunakan Model Hybrid Time Series Regression – Autoregressive Integrated Moving Average," *J. Siger Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2021.

M. Pleños, "Time Series Forecasting Using Holt-Winters Exponential Smoothing: Application to Abaca Fiber Data," *Sci. J. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW*, vol. 22, no. 2, pp. 17–29, 2022.

BI, "Data Inflasi," *Bank Indonesia*, 2020. [Online]. Available: https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx.

A. Purwanto, M. Asbari, and T. I. Santoso, "INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND MANAGEMENT STUDIES (IJOSMAS) Analisis Data

Penelitian Sosial dan Manajemen: Perbandingan Hasil antara Amos, SmartPLS, WarpPLS, dan SPSS Untuk Jumlah Sampel Medium," *Int. J. Soc. Manag. Stud.*, no. 04, pp. 43–53, 2021.

A. Purwanto, M. Asbari, and T. I. Santoso, "Analisis Data Penelitian Manajemen Pendidikan: Perbandingan Hasil antara Amos, SmartPLS, WarpPLS, dan SPSS untuk Jumlah Sampel Kecil," *Int. J. Soc. Policy Law*, vol. 01, no. 01, pp. 111–122, 2021.

A. Purwanto, M. Asbari, and T. I. Santoso, "Analisis Data Penelitian Marketing: Perbandingan Hasil antara Amos, SmartPLS, WarpPLS, dan SPSS untuk Jumlah Sampel Besar," *J. Ind. Eng. Manag. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 216–227, 2021.

A. N. Aini, P. K. Intan, and N. Ulinnuha, "Predikisi Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di Pasuruan Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing," *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, p. 117, 2022.

F. R. Harahap, O. Darnius, P. Matematika, and U. S. Utara, "Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Optimization Of Holt-Winters Exponential Smoothing Parameters Using The Golden Section And Dichotomous Search Method," *FARABI; J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 2, pp. 104–115, 2022.

D. Rosadi, *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews, Aplikasi untuk Bidang Ekonomi, Bisnis, dan Keuangan*. Yogyakarta: C.V Andi Offset, 2012.