

PREDIKSI INDEK HARGA KONSUMEN KOTA MALANG DENGAN MODEL EXPONENSIAL SMOOTHING-STATE SPACE

Sigit Setyowibowo¹⁾, Mohamad As'ad²⁾, Sujito³⁾ dan Ani Farida⁴⁾

^{1,2,3}Teknologi Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita
email: sigit@stimata.ac.id; asad@stimata.ac.id; sujito@stimata.ac.id;

⁴Sistem Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita
email: ani@stimata.ac.id

Abstract

The consumer price index (CPI) is an important variable in calculating inflation. CPI and inflation are two very closely related variables in the economic development of a country or region. Predictions of CPI and inflation are very important to see economic developments related to investment, development planning, or anything related to planning management which is usually used as a reference in making decisions. The purpose of this study is to predict the CPI of Malang City with a simple model without any statistical assumptions that are sometimes difficult to fulfill. Consumer price index (CPI) data used is secondary data obtained from the website of BPS Malang. CPI data used is from January 2005 to November 2021. This study uses four exponential smoothing models, namely single exponential smoothing (SES), double exponential smoothing (DES) from Holt's, triple exponential smoothing (TES), and single exponential smoothing- state space (ETS). The ETS model used is ETS(M, N, N). The ETS(M, N, N) model means a single exponential smoothing model with multiplicative error. The best model obtained from this research is ETS(M, N, N). The determination of the best model in this study is based on the minimum Akaike information criteria (AIC) and Bayesian information criteria (BIC) values.

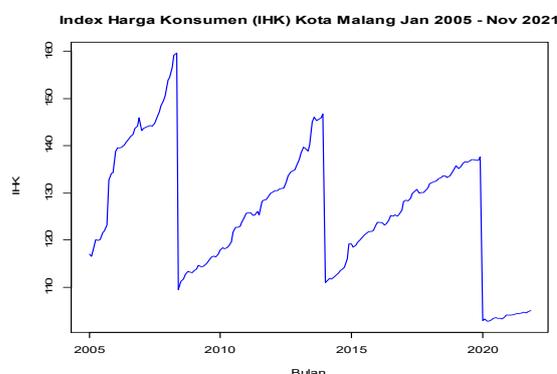
Keywords: Forecasting, CPI, Exponential Smoothing, ETS(M, N, N)

1. PENDAHULUAN

Indek Harga Konsumen (IHK) merupakan “suatu indeks, yang menghitung rata-rata perubahan harga dalam suatu periode, dari suatu kumpulan barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk/rumah tangga dalam kurun waktu tertentu”(bps Kota Malang, 2021). IHK ini dipergunakan dalam perhitungan inflasi, sedangkan inflasi sendiri didefinisikan sebagai “kenaikan harga barang dan jasa secara umum dimana barang dan jasa tersebut merupakan kebutuhan pokok masyarakat atau turunnya daya jual mata uang suatu negara” (bps Kota Malang, 2021). Inflasi dan IHK ini merupakan variabel penting dalam melihat permasalahan atau perkembangan perokonomian dalam suatu negara atau kota tertentu(Kristinae, 2018), untuk itu sebelum inflasi dihitung, perlu tahu nilai IHK nya. Prediksi IHK penting seperti juga prediksi inflasi untuk mengetahui kondisi perekonomian baik atau tidak baik terutama dalam perencanaan bisnis, investasi atau sekedar digunakan sebagai acuan dalam

pengambilan keputusan dalam melakukan bisnis atau investasi.

IHK di Kota Malang termasuk juga inflasi penting sekali diprediksi sebagai acuan bisnis, investasi atau sebagai salah satu variabel dalam penentuan keputusan manajemen. Berikut diberikan grafik IHK Kota Malang untuk bisa dicermati dan diprediksi dengan akurasi yang tinggi.



Gambar 1. IHK bulanan Kota Malang, Januari 2005-November 2021.

Melihat gambar 1, diatas tidak mudah untuk memprediksi IHK. Prediksi IHK tersebut perlu pemilihan model yang tepat dan mudah dilakukan oleh masyarakat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi IHK dengan presisi yang tinggi dengan model sistem informasi peramalan yang mudah tanpa adanya syarat dan asumsi-asumsi yang kadang sulit terpenuhi. Pemilihan model sistem informasi peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model eksponensial smoothing (ES). Model ES ada tiga jenis yaitu single eksponensial smoothing (SES), double eksponensial smoothing (DES) dan triple eksponensial smoothing (TES).

Selain ketiga model ES tersebut diatas digunakan juga model terbaru yaitu ES melalui pendekatan state space dan disebut dengan ETS. Model ETS adalah model semua eksponensial smoothing (SES, DES dan TES) dengan melihat state space (ruang keadaan). Menurut Hyndman ada 30 model dari ETS(Hyndman, dkk., 2008) Dalam penelitian ini model yang digunakan adalah SES, DES dari Holt's, TES dan juga model ETS.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian tentang IHK dan metode yang digunakan banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu diantaranya meneliti tentang prediksi IHK di Arab Saudi menggunakan model DES dari Holt's dengan hasil mendapatkan koefisien alpha sebesar 0.1 dan koefisien beta sebesar 0.6 dengan minimum nilai root mean square error (RMSE) sebesar 1.365608 dan mean absolute error (MAE) sebesar 0.694761(Ali & Mahgoup, 2020). Penelitian yang lain adalah meneliti tentang pemodelan dan peramalan IHK menggunakan model ekonometrik yaitu autoregressive integrated moving average (ARIMA) di Banglades. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model ARIMA(2,2,0) digunakan untuk peramalan IHK dengan hasil yang terbaik(Mia dkk., 2019). Penelitian lain meneliti tentang pemodelan peramalan IHK di Indonesia menggunakan autoregressive integrated moving average (ARIMA) dan Artificial neural network (ANN) menghasilkan kesimpulan bahwa model ANN dengan mean square error (MSE) sebesar 59,23 lebih akurat dari model ARIMA(Purbasari dkk., 2020)

2.2. Model Exponential Smoothing.

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari website BPS Kota Malang yaitu data indek harga konsumen (IHK) mulai bulan Januari 2005 sampai dengan November 2021. Data disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 1 diatas. Analisis data pada penelitian ini menggunakan software bantu R package statistics. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu SES, DES dari Holt's dan TES aditif. Ketiga model tersebut akan digunakan untuk meramalkan IHK kota Malang.

Model single eksponensial smoothing (SES) mempunyai persamaan 1 berikut (Makridakis, 2008):

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots (1)$$

dimana: F_t = Peramalan baru
 F_{t-1} = Peramalan sebelumnya
 α = Konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)
 A_{t-1} = Permintaan aktual periode lalu

Model double eksponensial smoothing (DES) dari Holt's mempunyai persamaan 2 berikut (Makridakis, 2008):

$$\left. \begin{aligned} A_t &= \alpha Y_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\ \hat{Y}_{t+p} &= A_t + T_t p \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots 2$$

Y_t adalah data aktual periode ke t,
 A_t adalah nilai pemulusan eksponensial,
 α adalah konstanta pemulusan bukan trend,
 β konstanta pemulusan untuk estimasi trend,
 T_t estimasi trend,
 \hat{Y}_{t+p} nilai ramalan periode akan datang dan p adalah jumlah periode yang diramalkan.

Model triple eksponensial smoothing (TES) aditif mempunyai persamaan 3 berikut (Makridakis, 2008):

$$\left. \begin{aligned} \hat{y}_{T+p}(T) &= \ell_T + pb_T + sn_{T+p-L} \quad (p = 1, 2, 3, \dots) \\ \ell_T &= \alpha(y_T - sn_{T-L}) + (1 - \alpha)(\ell_{T-1} + b_{T-1}) \\ b_T &= \gamma(\ell_T - \ell_{T-1}) + (1 - \gamma)b_{T-1} \\ sn_T &= \delta(y_T - \ell_T) + (1 - \delta)sn_{T-L} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots 3$$

ℓ_T Estimasi pemulusan eksponensial
 b_T Estimasi trend
 sn_T Estimasi musiman

dimana α adalah koefisien pemulusan,
 γ adalah koefisien trend, dan
 δ koefisien musiman
 nilai α , γ dan δ berada diantara 0 dan 1
 L = adalah panjang musiman.

2.3. Model Exponential Smoothing State Space

Model exponential smoothing state space approach adalah model terbaru exponential smoothing (ES) melalui pendekatan state space dan disebut dengan ETS. Model ETS adalah model semua exponential smoothing (SES, DES dan TES) dengan melihat state space (ruang keadaan). Menurut Hyndman ada 30 model dari ETS. Pada penelitian ini dipilih satu model ETS yang paling cocok untuk dipakai dalam meramalkan IHK kota Malang yaitu ETS(M,N,N). ETS sendiri mempunyai kepanjangan error(E), trend(T) dan seasonal(S). Model ETS(M,N,N) mempunyai eror multiplikatif(M), mempunyai trend none(N) atau tidak mempunyai trend dan mempunyai seasonal none (N) atau tidak mempunyai seasonal. Model ETS(M,N,N) dapat dikatakan dengan kata lain adalah model simple exponential smoothing (SES) dengan error multiplikatif. Model ETS(M,N,N) mempunyai persamaan 4 seperti berikut(Hyndman, dkk., 2008):

$$\begin{bmatrix} y_t = l_{t-1} (1 + \varepsilon_t) \\ l_t = l_{t-1} (1 + \alpha \varepsilon_t) \end{bmatrix} \dots \dots \dots (4)$$

y_t adalah data aktual periode ke t,
 l_{t-1} adalah $y_t |_{t-1}$

2.4. Akaike Information Criteria (AIC) dan Bayesian Information Criteria (BIC)

Sebagai determinan untuk menentukan model terbaik akan digunakan nilai Akaike Information Criteria (AIC) dan Bayesian Information Criteria (BIC). Nilai AIC dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$AIC = -2 \left(\frac{LL}{T} \right) + \left(\frac{2tp}{T} \right) \dots \dots \dots (5)$$

Dimana, LL adalah *log likelihood*
 tp adalah total parameter
 T adalah jumlah data

Nilai BIC dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$BIC = -2 LL + k \ln(T) \dots \dots \dots (6)$$

Dimana, LL adalah *log likelihood*
 K adalah estimation of parameter model
 T adalah jumlah data

Model dikatakan terbaik jika nilai AIC dan BIC yang paling minimum(Jofipasi, dkk., 2017), ini berarti akan didapatkan koefisien exponential yang optimum baik itu koefisien pada model SES, DES dari Holt's, TES aditif ataupun model ETS(M,N,N).

2.5. Akurasi Peramalan

Untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan, dilakukan perhitungan nilai root mean square error (RMSE) dan mean absolute percentage error (MAPE) (As'ad dkk., 2020). Nilai RMSE dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}} \dots \dots \dots (7)$$

Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{y_i} \right| \dots \dots \dots (8)$$

Model yang paling akurat selain menggunakan nilai AIC dan BIC diatas juga mempunyai nilai RMSE dan MAPE yang paling minimum (As'ad dkk., 2020).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari website BPS Kota Malang untuk data indek harga konsumen (IHK) mulai Januari 2005 sampai dengan November 2021. Software yang digunakan dalam analisis data ini yaitu R package statistics open sources program yang bisa di download dari web r-cran-project.org. Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ploting data indek harga konsumen (IHK)
2. Memodelkan dengan model *single eksponensial smoothing (SES)* dan menghitung AIC dan BIC.
3. Memodelkan dengan model *double eksponensial smoothing* dari Holt's (DES dari Holt's) dan menghitung AIC dan BIC.
4. Memodelkan dengan model *triple eksponensial smoothing (TES)* dan menghitung AIC dan BIC.

5. Memodelkan dengan model $ETS(M,N,N)$ dan menghitung AIC dan BIC .
6. Menghitung nilai *root mean square error* ($RMSE$) dan *mean absolute percentage error* ($MAPE$) untuk setiap model.
7. Dilakukan pemilihan model terbaik dengan cara melihat nilai AIC dan BIC yang minimum serta nilai $RMSE$ dan $MAPE$ yang terkecil.
8. Model terbaik yang didapat dari langkah 7 digunakan untuk peramalan beberapa periode kedepan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data indeks harga konsumen (IHK) disajikan dalam gambar 1 diatas. Secara visual pola data dalam gambar 1 mengandung trend dan musiman, tetapi tidak otomatis langsung di gunakan model triplek eksponensial smoothing untuk melakukan peramalan. Berikut dilakukan pemodelan terhadap ke empat model yang diajukan dalam penelitian ini yaitu SES, DES dari Holt's, TES dan $ETS(M,N,N)$.

Model Single eksponensial smoothing (SES)

Secara teori visual, bahwa pemodelan yang cocok untuk type data pada gambar 1 adalah model TES, tetapi model SES ini juga perlu dimodelkan untuk memberikan kontrol model. Selanjutnya dilakukan pemodelan *single eksponensial smoothing* (SES) seperti berikut:

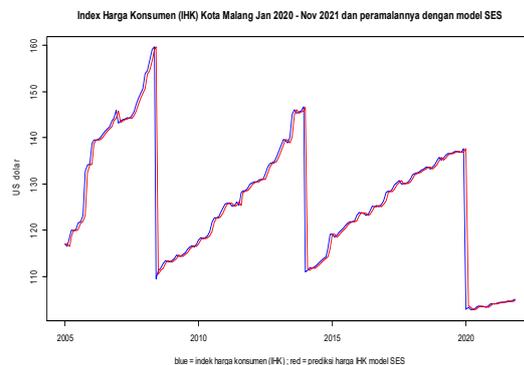
Tabel 1 Hasil pemodelan SES

Single Eksponensial Smoothing (SES)	
Smoothing parameters	0.9817
AIC	1744.533
BIC	1754.473
RMSE	5.080948
MAPE	1.050040

Hasil perhitungan nilai parameter penghalusan (α = Smoothing parameters) sebesar 0,9817. Model peramalan *single eksponensial smoothing* (SES) dapat ditulis sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + 0,9817 (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Selanjutnya dilakukan plotting dari data indeks harga konsumen yang sesungguhnya dengan hasil ramalannya yang disajikan dalam gambar 2 berikut:



Gambar 2. IHK Kota Malang, Jan. 2005-Nov. 2021 dan prediksi model SES

Model Doublele eksponensial smoothing (DES)

Pemodelan selanjutnya adalah menggunakan model *double eksponensial smoothing* dari Holt's (DES dari Holt's). Hasil perhitungan model tersebut disajikan dalam tabel 2 berikut:

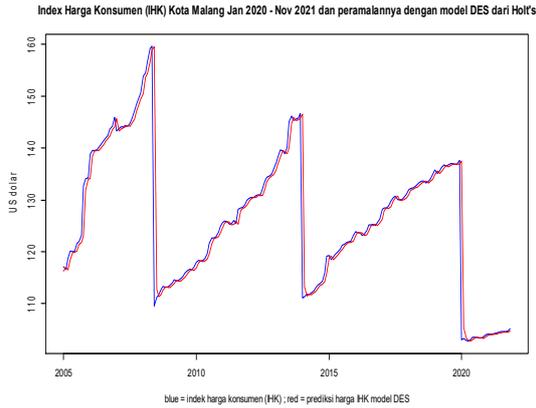
Tabel 2 Hasil pemodelan DES

Double Eksponensial Smoothing (DES)		
Smoothing parameters	(α)	0.933
	(β)	1e-04
AIC		1749.008
BIC		1765.574
RMSE		5.086902
MAPE		1.118533

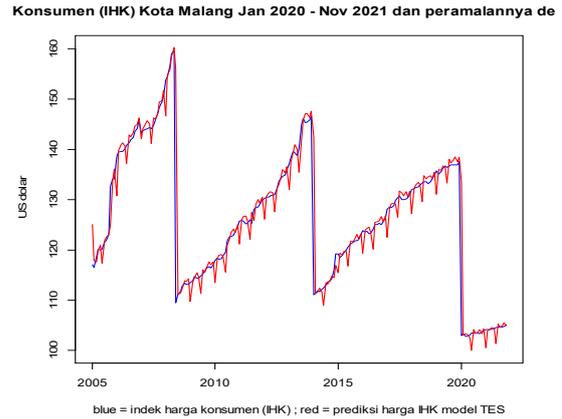
Dari tabel 2 diatas hasil perhitungan nilai parameter penghalusan atau smoothing parameters alpha (α) sebesar 0,933 dan beta (β) sebesar 1e-04. Model peramalan *double eksponensial smoothing* (DES) dari Holt's dapat ditulis sebagai berikut:

$$\left. \begin{aligned} A_t &= 0,933 Y_t + (1 - 0,933)(A_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= 1e - 04 (A_t - A_{t-1}) + (1 - 1e - 04)T_{t-1} \\ \hat{Y}_{t+p} &= A_t + T_t p \end{aligned} \right\}$$

Selanjutnya dilakukan plotting dari data indeks harga konsumen (IHK) yang sesungguhnya dengan hasil ramalan model DES dari Holt's yang disajikan dalam gambar 3 berikut:



Gambar 3. IHK Kota Malang, Jan. 2005- Nov. 2021 dan prediksi model DES dari Holt's



Gambar 4. IHK Kota Malang, Jan. 2005- Nov. 2021 dan prediksi model TES

Model Triple eksponensial smoothing (TES)

Pemodelan *triple eksponensial smoothing (TES)* hasilnya disajikan dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3 Hasil pemodelan TES

Triple Eksponensial Smoothing (TES)		
Smoothing parameters	(α)	0,9905
	(γ)	0,0170
	(δ)	0,0016
AIC		1708.696
BIC		1765.020
RMSE		4.914549
MAPE		1.464721

Dari tabel 3 diatas hasil perhitungan nilai parameter penghalusan atau smoothing parameters alpha (α) sebesar 0,9905, gama (γ) sebesar 0,0170 dan delta (δ) sebesar 0,0016. Model peramalan *triple eksponensial smoothing (TES)* dapat ditulis sebagai berikut:

$$\left. \begin{aligned} \hat{y}_{T+p}(T) &= \ell_T + pb_T + sn_{T+p-L} \quad (p = 1, 2, 3, \dots) \\ \ell_T &= 0,9905(y_T - sn_{T-L}) + (1 - 0,9905)(\ell_{T-1} + b_{T-1}) \\ b_T &= 0,0170(\ell_T - \ell_{T-1}) + (1 - 0,0170)b_{T-1} \\ n_T &= 0,0016(y_T - \ell_T) + (1 - 0,0016)sn_{T-L} \end{aligned} \right\}$$

Plot antara data indeks harga konsumen (IHK) dengan hasil peramalan IHK model TES disajikan dalam gambar 4 berikut:

Model Exponential Smoothing State Space (ETS)

Pemodelan yang terakhir adalah model *Exponential Smoothing State Space* atau ETS, dalam hal ini model ETS yang digunakan adalah ETS(M,N,N). Hasil perhitungan ETS(M,N,N) adalah sebagai berikut pada tabel 4:

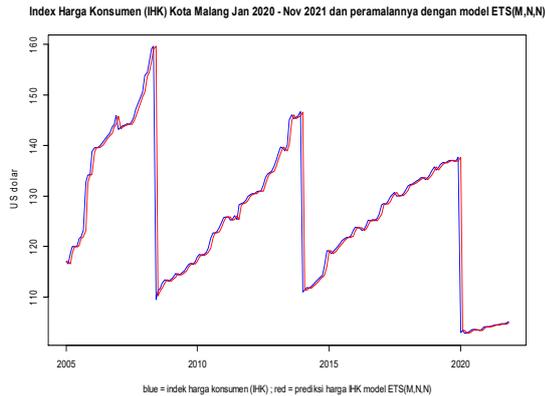
Tabel 4 Hasil pemodelan ETS(M,N,N)

ETS(M,N,N)		
Smoothing parameters	(α)	0.9866
AIC		1675.981
BIC		1685.921
RMSE		5.081019
MAPE		1.048698

Hasil perhitungan nilai parameter penghalusan untuk model ETS(M,N,N) (α = smoothing parameters) sebesar 0,9866. Model peramalan *single eksponensial smoothing (SES)* dengan error multiplikatif dapat ditulis sebagai berikut:

$$\left. \begin{aligned} y_t &= l_{t-1} (1 + \varepsilon_t) \\ l_t &= l_{t-1} (1 + 0,9866\varepsilon_t) \end{aligned} \right\}$$

Plot antara data indeks harga konsumen (IHK) dengan hasil peramalan IHK model ETS(M,N,N) disajikan dalam gambar 5 berikut:



Gambar 5. IHK Kota Malang, Jan. 2005-Nov. 2021 dan prediksi model ETS(M,N,N)

Secara visualisasi dari gambar 2, gambar 3, gambar 4 dan gambar 5, maka gambar 5 tampak begitu dekat antara data indeks harga konsumen (IHK) dengan nilai ramalannya menggunakan model ETS(M,N,N).

Nilai AIC dan BIC

Untuk melakukan pemilihan model berdasarkan nilai AIC dan BIC dapat dilihat pada tabel 5. Model terbaik didapat jika nilai AIC dan BIC yang paling minimum. Berikut tabel 5:

Tabel 5 Nilai AIC dan BIC model diteliti

Model	AIC	BIC
SES	1744.533	1754.473
DES	1749.008	1765.574
TES	1708.696	1765.020
ETS(M,N,N)	1675.981	1685.921

Nilai AIC dan BIC terkecil dimiliki oleh model ETS(M,N,N) yaitu berturut-turut 1675.981 dan 1685.921, ini berarti bahwa model terbaik yaitu model ETS(M,N,N).

Nilai RMSE dan MAPE

Selanjutnya untuk pemilihan model terbaik di tentukan juga dengan membandingkan nilai akurasi peramalan yaitu RMSE dan MAPE yang disajikan dalam tabel 6 berikut:

Tabel 6 Nilai RMSE dan MAPE model diteliti

Model	RMSE	MAPE
SES	5.080948	1.050040
DES	5.086902	1.118533
TES	4.914549	1.464721
ETS(M,N,N)	5.081019	1.048698

Nilai terkecil RMSE dimiliki oleh model TES dengan nilai sebesar 4.914549, sedang nilai MAPE terkecil dimiliki oleh model ETS(M,N,N) dengan nilai sebesar 1.048698.

Model Terbaik

Dari interpretasi tabel 5 dan tabel 6 dapat disimpulkan bahwa model ETS(M,N,N) adalah model terbaik.

Peramalan beberapa periode kedepan.

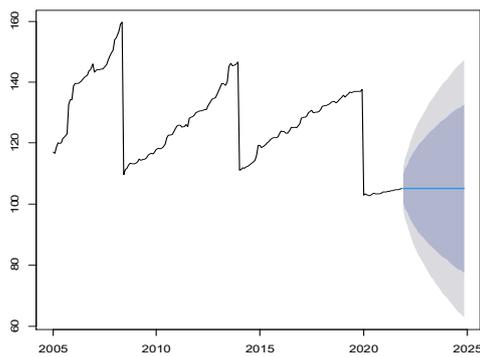
Setelah model terbaik diperoleh yaitu ETS(M,N,N), maka langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan beberapa periode kedepan untuk memberikan gambaran tentang indeks harga konsumen (IHK) kedepan. Berikut hasil ramalan 6 periode kedepan yang disajikan dalam tabel 7 dan gambar 6.

Tabel 7 nilai ramalan 6 periode kedepan, batas atas dan batas bawah 95%

Periode	1	2	3
Batas atas	112.1452	115.0093	117.2177
Ramalan	105.0763	105.0763	105.0763
Batas bawah	98.00743	95.14339	92.93495
Periode	4	5	6
Batas atas	119.0842	120.7314	122.2227
Ramalan	105.0763	105.0763	105.0763
Batas bawah	91.06852	89.42128	87.92995

Dari tabel 7 hasil ramalan 6 periode kedepan mempunyai nilai yang stabil disekitar angka 105.0763. grafik ramalan 6 periode kedepan disajikan dalam gambar 6 dibawah ini.

(IHK) Kota Malang Jan 2020 - Nov 2021 dan peramalan 6 periode kedepan



Gambar 6. IHK Kota Malang, Jan. 2005-
Nov. 2021 dan prediksi 6 periode kedepan
model $ETS(M,N,N)$

Dari tabel 7 dan gambar 6, dapat dilihat bahwa periode peramalan kedepan semakin bertambah periodenya, maka nilai batas bawah dan batas atas 95% semakin melebar. Dengan melebarnya batas bawah dan batas atas 95% berarti selang kepercayaan terhadap peramalan mempunyai fluktuasi yang tinggi untuk itu perlu penambahan data terbaru atau update model dengan penambahan data terbaru sangat diharapkan, supaya hasil peramalan tetap tinggi akurasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model terbaik untuk meramalkan indeks harga konsumen (IHK) bulanan Kota Malang dengan menggunakan model $ETS(M,N,N)$. Model $ETS(M,N,N)$ mempunyai arti model single exponential smoothing dengan error multiplikatif. Untuk mendapatkan hasil peramalan supaya tetap mempunyai akurasi yang tinggi, diharapkan untuk melakukan update model dengan cara menambahkan data terbaru dalam analisis modelnya.

6. REFERENSI

Ali, A. & Mahgoup, A., (2020), "Prediction of CPI in Saudi Arabia: Holt's Linear Trend Approach", *Research in World Economy*, Vol. 11, No. 6.

As'ad, M., Sujito, & Setyowibowo S., (2020), "Prediction of Daily Gold Prices Using an Autoregressive Neural Network", *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Vol. 5 No. 2

<https://malangkota.bps.go.id/indicator/3/91/1/indeks-harga-konsumen-ihk-kota-malang.html>. Accessed on 02 December 2021.

Hyndman R., Koehler, A. B., Ord, J. K. & Snyder, R. D., (2008), "Forecasting with Exponential Smoothing the State Space Approach", (Germany: Springer), 2008.

Jofipasi, C.A., Miftahuddin & Hizir, (2017), "Selection for the best ETS (error, trend, seasonal) model to forecast weather in the Aceh Besar District", *The 7th AIC-ICMR on Sciences and Engineering*, I O Publishing. doi:10.1088/1757-899X/352/1/012055

Kristinae, V. (2018), "Analisis Pengaruh Indeks Harga Konsumen Terhadap Inflasi (Studi Kasus Pada Inflasi Kota Palangka Raya dan Kab. Sampit di Kalimantan Tengah)", *Jurnal Aplikasi Manajemen dan Bisnis*, Vol. 3 No. 1.

Makridakis, S. Wheelwright, S.C. Hyndman R. J., (1998), *Forecasting: Methods and Applications*, John Wiley & Sons, Inc.

Mia, M.S., Nabeen, A.H.M.R. & Akter, M.M, (2019), "Modelling and Forecasting the Consumer Price Index in Bangladesh through Econometric Models", *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, Volume 59, No 1, pp 118-127.

Purbasari, I.Y., Anggraeni, F.T. & Ardiningrum, N.A., (2020), "Time-series Modeling for Consumer Price Index Forecasting using Comparison Analysis of AutoRegressive Integrated Moving Average and Artificial Neural Network", *International Conference on Culture Heritage, Education, Sustainable Tourism, and Innovation Technologies-CESIT 2020*, pages 599-604.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan.