

Pemodelan *Forecasting* Tingkat Inflasi di Indonesia Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* dan *Seasonal Arima*

Aulia Nurul Azmi ^{1,a)}, Dadang Ruhiat ^{2,b)}, Wulan Nurul Kamilah ^{3,c)}
^{1,2,3} Program Studi Matematika FMIPA Universitas Bale Bandung
^a aulianurualazmi10@gmail.com
^b dadangwiraruhiat@gmail.com
^c wulannurulkamilah@gmail.com

Abstrak. Pertumbuhan ekonomi adalah sebuah proses menuju perubahan kondisi ekonomi suatu negara menjadi lebih baik. Pertumbuhan ekonomi Indonesia diberbagai aspek lapangan usaha meningkat hingga 5,31 persen. Selaras dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi tersebut tentu terdapat rintangan yang dapat menghambat pertumbuhan ekonomi suatu negara di antaranya adalah tingginya tingkat inflasi. Jika laju inflasi berada dalam kondisi tinggi tentu memberikan dampak negatif bagi pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu sangat penting memprediksi tingkat inflasi untuk menentukan tindakan dalam menghadapi ketidakstabilan ekonomi. Metode yang dapat membantu memprediksi tingkat inflasi adalah metode *TESM* dan *seasonal ARIMA*. Tujuan penelitian ini adalah melakukan pemodelan *forecasting* data inflasi menggunakan metode *TESM* dan *seasonal ARIMA* sehingga menghasilkan data *forecasting* terbaik dan akurat dilihat berdasarkan nilai *MAPE* dan *RMSE* terkecil. Berdasarkan analisis data model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² merupakan model *forecasting* terbaik dan terakurat dengan nilai *MAPE* dan *RMSE* selama satu tahun masing-masing sebesar 18.06% dan 0,34% . Sedangkan untuk nilai *MAPE* dan *RMSE* selama lima bulan pertama masing-masing sebesar 7,6% dan 0,1%. Dengan demikian model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² layak untuk diimplementasikan pada proses *forecasting* data inflasi.

Kata kunci: *Forecasting*, *Inflasi*, *Seasonal ARIMA*, *TESM*, *MAPE*,

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi merupakan sebuah proses dimana terdapat perubahan secara berkesinambungan mengarah pada kondisi perekonomian suatu negara menjadi lebih baik. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) membuktikan bahwa tingkat pertumbuhan ekonomi dari berbagai aspek lapangan usaha di Indonesia berhasil meningkat menjadi 5,31 persen di tahun 2022 dimana di tahun sebelumnya hanya berkisar di angka 3,70 persen. Faktor pendorong didasari oleh meningkatnya permintaan mitra dagang sangat kuat. Selaras dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi tentunya terdapat permasalahan yang menjadi rintangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan ekonomi suatu negara di antaranya adalah tingginya tingkat inflasi.

Inflasi merupakan permasalahan ekonomi yang ditandai dengan kenaikan harga secara kontinu, terjadi karena tidak seimbang antara arus uang dan barang (Aktivani S,2021). Terdapat jenis inflasi diantaranya adalah inflasi berat yang dapat mengakibatkan kekacauan perekonomian ditandai dengan laju inflasi berada di besaran hingga 100 persen. Jika keadaan laju inflasi berada dalam kondisi tidak stabil tentu memberikan dampak negatif bagi pertumbuhan (Kartini, 2019) bahkan dapat mengakibatkan resesi. Selaras dengan hal tersebut sangat penting untuk mengantisipasi dan menentukan tindakan untuk menghadapi ketidakstabilan tingkat inflasi yang tinggi di tengah ketidakpastian ekonomi global dengan memprediksi laju inflasi di masa mendatang.

Oleh karena itu untuk menyelesaikan dan membantu menafsirkan tingkat inflasi di masa depan dibutuhkan suatu metode yang efektif sehingga dapat menampilkan hasil data terbaik dan akurat (Yusnitasari, 2020). Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *TESM* (*Triple Exponential Smooting Method*) yang dikembangkan oleh Winter dan *seasonal ARIMA* (*Autogresive Integrate Moving Average*) dari Box-Jenkins. Kedua metode tersebut diimplementasikan untuk menganalisis runtun waktu, peramalan serta pengendalian berdasarkan

data masa lalu (Kondo F, 2016). Tujuan kedua metode tersebut adalah menghasilkan sebuah model dengan ketepatan *forecasting* terbaik dan akurat (Arif dkk, 2020). Pada proses analisisnya tingkat keakuratan model dari metode *TESM* dan *seasonal ARIMA* dilihat berdasarkan nilai *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*).

METODELOGI PENELITIAN

Data penelitian merupakan data sekunder inflasi di Indonesia selama periode 14 dari tahun 2006-2020 diperoleh dari website resmi BPS (Badan Pusat Statistik). Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *Seasonal ARIMA* dan *TESM*. Prosedur analisis untuk menyelesaikan permasalahan dengan kedua metode tersebut adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur lebih dalam dari berbagai sumber mengenai metode *Triple Exponential Smoothing Method* (TESM) dan metode *Seasonal ARIMA* (*Autoregressive Integrated Moving Average*)
2. Melakukan pengumpulan data tingkat inflasi
3. Mengidentifikasi pola musiman menggunakan metode regresi spektral
Uji pola musiman data *time series* melalui uji statistik dilakukan dengan menggunakan metode regresi spektral, pada perhitungannya menggunakan *software* statistik R. Persamaan regresi spektral berbentuk sebagai berikut (Darmawan G, dkk 2016):

$$Z_t = \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t + e_t \quad (1)$$

Keterangan:

Z_t : data *time series* pada periode ke t

α : koefisien *fourier*

β : koefisien *fourier*

$\cos \omega t$: fungsi kontinu yang tidak berkolerasi

$\sin \omega t$: fungsi kontinu yang tidak berkolerasi

e_t : *error* pada periode waktu ke t

ωt : frekuensi *fourier*

t : periode waktu

4. Melakukan identifikasi kestasioneran data dengan melakukan uji transformasi Box-Cox dan proses *differencing*
5. Membuat Plot ACF dan PACF
Plot ACF dan PACF dibentuk untuk menentukan model sementara atau penduga *Seasonal ARIMA* (p, d, q) (P, D, Q)^s
6. Menganalisis model *Seasonal ARIMA* (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dengan melakukan uji diagnostik pada data
7. Membuat alternatif model *Seasonal ARIMA*
8. Melakukan uji kebaikan model *Seasonal ARIMA*
Perbandingan model tahap selanjutnya adalah melakukan uji kebaikan model, dengan memilih model yang terbaik dilihat dari nilai MS (*Mean Square*) terkecil
9. Memilih model *Seasonal ARIMA* terbaik
10. Melakukan tahap analisis data menggunakan *Triple Exponential Smoothing*
11. Membuat model parameter $\alpha\beta\gamma$ model *Triple Exponential Smoothing*
12. Menghitung nilai *error* model *Triple Exponential Smoothing Method* (TESM)
13. Memilih model *Triple Exponential Smoothing Method* (TESM) terbaik
14. Melakukan perbandingan keakuratan model *Seasonal ARIMA* dan *Triple Exponential Smoothing Method* (TESM)

Perbandingan keakuratan model dilihat berdasarkan kriteria nilai *MAPE* dan *RMSE*. Perhitungan secara sistematisnya dapat ditulis sebagai berikut (Erfina, dkk).

a. *MAPE*

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (2)$$

Keterangan:

A_t : Data aktual pada periode t

F_t : *Forecasting* pada periode t

n : Jumlah periode *forecasting* yang terlibat

Tabel 1. Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
< 10%	Sangat Baik
10%-20%	Baik
20%-50%	Cukup
>50%	Buruk

Sumber: Irfan dkk, 2021

b. *RSME*

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}} \quad (3)$$

Keterangan:

A_t : Data aktual pada periode t

F_t : *Forecasting* pada periode t

n : Jumlah periode *forecasting* yang terlibat

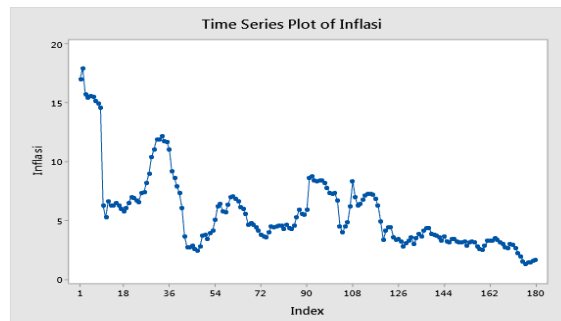
15. Melakukan proses kalibrasi dan validasi model *Seasonal ARIMA* dan *Triple Exponential Smoothing Method* (TESM)
16. Mengambil kesimpulan pada hasil analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Plot dan Pola Musiman Pada Data

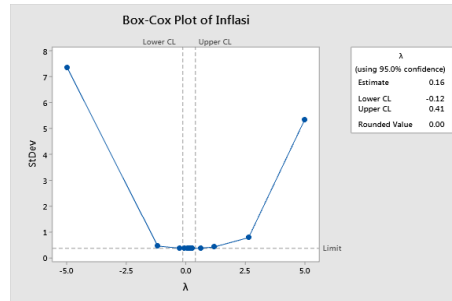
Output berupa plot data inflasi tahun 2006-2020 hasil dari software Minitab versi 19 dapat diilustrasikan pada gambar 1 Selain itu berdasarkan pada gambar 1 data nampak mengandung gejala musiman secara visual namun grafik data tingkat inflasi masih belum stasioner terhadap variansi sehingga perlu dilakukan uji transformasi Box-Cox dibantu dengan *software* Minitab. Untuk mengidentifikasi apakah data berpola musiman harus dilakukan uji pola musiman melalui uji statistik dengan menggunakan metode regresi spektral (Ruhiat dkk,2022) pada perhitunganya dibantu dengan *software* R. Berdasarkan hasil analisis metode regresi spektral data inflasi mengandung pola musiman. Dengan demikian data dapat di uji untuk melakukan *forecasting*.

Berdasarkan gambar 2(a) hasil uji tranformasi Box-Cox data inflasi memiliki nilai *Rounded value* sebesar 0.00 maka dapat disimpulkan bahwa data masih belum signifikan dan stasioner terhadap variansi. Maka dari itu perlu dilakukan uji transformasi data Box-Cox kembali. Hasil *output software* dapat diilustrasikan pada gambar 2 (b) menunjukan hasil uji tranformasi Box-Cox data inflasi memiliki nilai *Rounded value* sebesar 1.00 maka dapat disimpulkan bahwa data signifikan dan stasioner terhadap variansi.



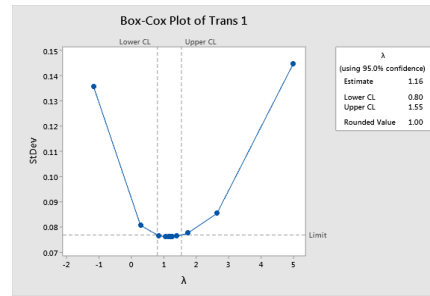
Sumber: Hasil Analisis Minitab versi19

Gambar 1. Hasil Indentifikasi Plot Data



Sumber: Hasil Analisis Minitab 19

(a)

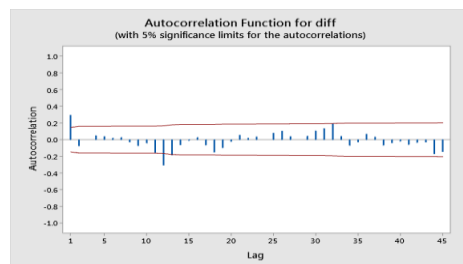


(b)

Gambar 2. Transformasi Box-Cox Inflasi

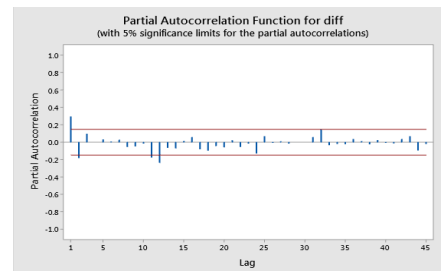
Plot ACF dan PACF

Plot *ACF* dan *PACF* non-musiman hasil *output software* Minitab versi 19 disajikan pada gambar 3(a) dan 3(b) sebagai berikut.



Sumber: Hasil Analisis Minitab 19

(a)



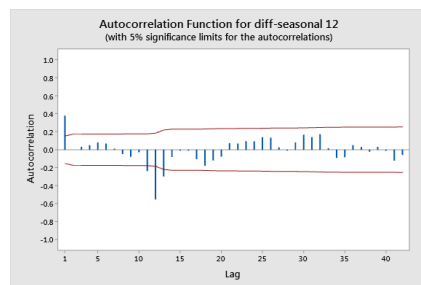
(b)

Gambar 3. Plot ACF dan *PACF* Non Musiman *Differencing* 1

Berdasarkan plot pada gambar 3. (a) dan gambar 3. (b) dapat disimpulkan bahwa plot *ACF* non-musiman *dies down* dan plot *PACF* non-musiman *cut off* setelah lag 1. Berdasarkan plot pada gambar 4.(a) dan gambar 4.(b) dapat disimpulkan bahwa plot *ACF* musiman *dies down* dan plot *PACF* musiman *cut off* setelah lag 12.

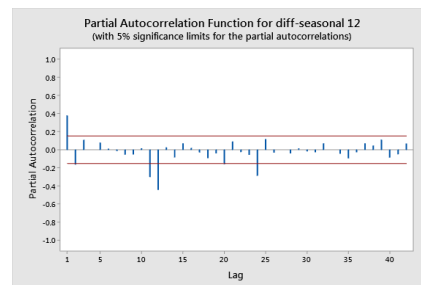
Hasil analisa plot *ACF* dan *PACF* memberikan beberapa alternatif model *SARIMA* diantaranya sebagai berikut:

- 1) $SARIMA(1,1,1)(1,1,1)^{12}$
- 2) $SARIMA(0,1,1)(1,1,1)^{12}$
- 3) $SARIMA(1,0,1)(1,1,1)^{12}$
- 4) $SARIMA(1,1,0)(1,1,1)^{12}$
- 5) $SARIMA(1,1,1)(0,1,1)^{12}$
- 6) $SARIMA(1,1,1)(1,0,1)^{12}$
- 7) $SARIMA(1,1,1)(1,1,0)^{12}$



Sumber: Hasil Analisis Minitab 19

(a)



(b)

Gambar 4. Plot ACF dan PACF Musiman Differencing 1

Uji Diagnostik

Pemeriksaan uji diagnostik dilakukan untuk melihat residual dari model (Irfan M R, 2021) dalam prosedurnya pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu uji signifikansi parameter dan uji *white noise*. Berikut merupakan hasil *output* uji signifikansi parameter dan uji *white noise* dari *software* minitab versi 19.

a. Model $SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)^S$

Tabel 2. Hasil Perbandingan Model SARIMA Berdasarkan Tingkat Signifikansi

	SARIMA						
	$(1,1,1)^{12}$ (1,1,1)	$(0,1,1)^{12}$ (1,1,1)	$(1,0,1)^{12}$ (1,1,1)	$(1,1,0)^{12}$ (1,1,1)	$(1,1,1)^{12}$ (0,1,1)	$(1,1,1)^{12}$ (1,0,1)	$(1,1,1)^{12}$ (1,1,0)
μ	0.01505	0.01156	-0.06012	0.00974	0.01843	-0.0922	0.063
Sig	0.009	0.012	0.000	0.010	0.035	0.055	0.568
AR(1)	-0.320	-	0.9263	0.1802	-0.256	-0.387	-0.216
Sig	0.219	-	0.000	0.020	0.239	0.150	0.308
MA(1)	-0.545	-0.2422	-0.2917	-	-0.540	-0.584	-0.535
Sig	0.018	0.002	0.000	-	0.005	0.014	0.004
AR(1)^S	-0.4473	-0.4465	-0.4515	-0.4554	-	-0.122	-0.6665
Sig	0.000	0.000	0.000	0.000	-	0.331	0.000
MA(1)^S	0.9750	0.9757	0.9785	0.9750	0.9688	0.451	-
Sig	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-

Sumber: Hasil Analisis Data Output Minitab 19

Tabel 3. Hasil Uji Ljung-BoxTujuh Model SARIMA

	SARIMA					
<i>White noise</i>	$(1,1,1)^{12}$ (1,1,1)	$(0,1,1)^{12}$ (1,1,1)	$(1,0,1)^{12}$ (1,1,1)	$(1,1,0)^{12}$ (1,1,1)	$(1,1,1)^{12}$ (0,1,1)	$(1,1,1)^{12}$ (1,1,0)
	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi

Sumber: Hasil Analisis Data Berdasarkan Output Minitab 19

Berdasarkan hasil analisis tabel diatas, model alternatif *Seasonal ARIMA* yang terpilih adalah model *Seasonal ARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² karena terbukti setiap koefisien model signifikan serta memenuhi uji *white noise*.

Uji Kebaikan Model

Setelah melakukan perbandingan model tahap selanjutnya adalah melakukan uji kebaikan model, dengan memilih model yang terbaik dilihat dari nilai MSE (*Mean Square Error*) terkecil (Wahyuddin,2018). Berikut hasil perbandingan model berdasarkan nilai *error* dari *output* Minitab versi 19.

Model Terbaik

Berdasarkan hasil analisis kedua tahap pengujian tersebut model yang terpilih sebagai model SARIMA terbaik berdasarkan nilai MSE (*Mean Square Error*) terkecil adalah model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹².

Tabel 4. Hasil Perbandingan MSE (*Mean Square Error*)

Model SARIMA	Mean Square Error
$SARIMA(1,0,1)(1,1,1)^{12}$	0.346412
$SARIMA(0,1,1)(1,1,1)^{12}$	0.357228
$SARIMA(1,1,1)(1,1,1)^{12}$	0.361259
$SARIMA(1,1,0)(1,1,1)^{12}$	0.366749
$SARIMA(1,1,1)(0,1,1)^{12}$	0.368182
$SARIMA(1,1,1)(1,0,1)^{12}$	0.531086
$SARIMA(1,1,1)(1,1,0)^{12}$	0.859393

Sumber: Hasil Analisis Data

Forecasting SARIMA

Pada tabel 5 metode $SARIMA(1,0,1)(1,1,1)^{12}$ memperoleh hasil analisis *forecasting* terbaik. Perhitungan model *forecasting* data inflasi dengan menggunakan metode $SARIMA(1,0,1)(1,1,1)^{12}$ dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Phi_P(B^S)\phi_P(B)(1-B)^d(1-B^S)^D Z_t = \theta_Q(B)\Theta_Q(B^S)\alpha_t \quad (4)$$

$$(1-B^S)^D X_t = \phi_P(B)\Theta_Q(B^S)\alpha_t \quad (5)$$

$$(1-B^{12})^D X_t = (1-\phi_1 B)(1-\theta_Q B^{12})\alpha_t \quad (6)$$

$$(1-B^{12}) X_t = (1-\phi_1 B - \theta_Q B^{12} + \phi_1 \theta_1 B^{13})\alpha_t \quad (7)$$

$$X_t - X_{t-12} = \alpha_t - \phi_1 \alpha_{t-1} - \theta_1 \alpha_{t-12} + \phi_1 \theta_1 \alpha_{t-13} \quad (8)$$

$$X_t = X_{t-12} + \alpha_t - \phi_1 \alpha_{t-1} - \theta_1 \alpha_{t-12} + \phi_1 \theta_1 \alpha_{t-13} \quad (9)$$

Hasil dari analisis model memperoleh nilai parameter yaitu sebagai berikut:

$$\phi_1 = 0.9263, \theta_1 = 0.9785$$

Sehingga

$$X_t = X_{t-12} + \alpha_t - \phi_1 \alpha_{t-1} - \theta_1 \alpha_{t-12} + \phi_1 \theta_1 \alpha_{t-13} \quad (10)$$

$$X_t = X_{t-12} + \alpha_t - 0.9263 \alpha_{t-1} - 0.9785 \alpha_{t-12} + (0.9263)(0.9785) \alpha_{t-13}$$

$$X_t = X_{t-12} + \alpha_t - 0.9263 \alpha_{t-1} - 0.9785 \alpha_{t-12} + (0.9064) \alpha_{t-13}$$

Tabel 5. Hasil *Forecasting SARIMA* 12 Periode Mendatang

PERIODE	FORECAST
	SARIMA
Jan-21	1,49
Feb-21	1,30
Mar-21	1,22
Apr-21	1,50

Mei-21	1,89
Jun-21	1,85
Jul-21	1,97
Agu-21	2,12
Sep-21	2,03
Okt-21	1,58
Nov-21	1,46
Des-21	1,35

Sumber: Hasil Analisis Data

Analisis Data Metode TESM

Langkah pertama pada proses analisis data menggunakan metode TESM adalah meentukan nilai parameter setiap model (Fitria dkk, 2020). Berikut tabel masing-masing nilai parameter pemulusan yang akan diproses perhitungan nilai *error* dan *forecasting* model TESM.

Tabel 6. Parameter Tiga Model TESM

Parameter ke-1	Parameter ke-2	Parameter ke-3
Smoothing Constants	Smoothing Constants	Smoothing Constants
α (level) 0.1	α (level) 0.5	α (level) 0.9
γ (trend) 0.5	γ (trend) 0.1	γ (trend) 0.1
δ (seasonal) 0.9	δ (seasonal) 0.9	δ (seasonal) 0.5

Sumber: Hasil Analisis Minitab 19

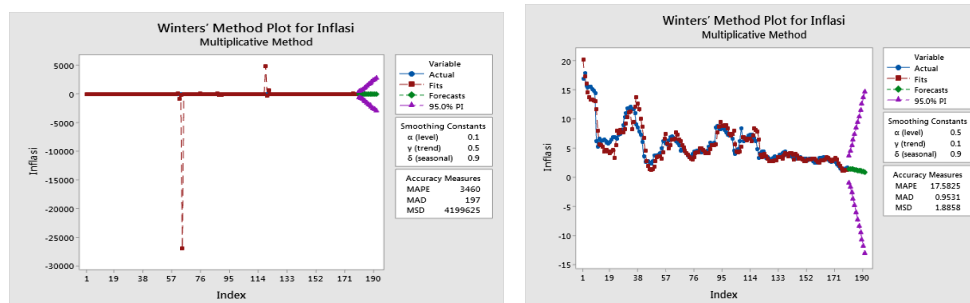
Berdasarkan tabel diatas masing-masing nilai pemulusan untuk koefisien model pertama adalah $\alpha = 0.1$, koefisien $\gamma = 0.5$, dan koefisien $\delta = 0.9$. Nilai untuk koefisien model kedua adalah $\alpha = 0.5$, koefisien $\gamma = 0.1$, dan koefisien $\delta = 0.9$ dan untuk nilai pemulusan koefisien model ketiga adalah $\alpha = 0.9$, koefisien $\gamma = 0.1$, dan koefisien $\delta = 0.5$.

Menghitung Nilai Error

Pada proses perhitungan nilai *error* dibantu dengan *software* Minitab versi 19. Berikut hasil perhitungan berupa grafik dan estimasi nilai *error* dari masing-masing model yang terdapat pada gambar 5(a) dan 5(b) serta pada gambar 6.

Perbandingan Nilai Error Model TESM

Berikut tabel perbandingan model-model TESM. Berdasarkan tabel 8 dapat disimpulkan bahwa model TESM dengan parameter α (level) = 0.9, γ (trend) = 0.1, δ (seasonal) = 0.5 merupakan model TESM memiliki nilai MAPE terkecil sehingga dengan demikian model tersebut layak dijadikan model terbaik TESM untuk melakukan *forecasting*.

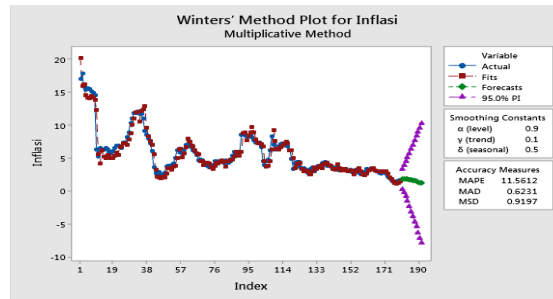


Sumber: Hasil Analisis Minitab 19

(a)

(b)

Gambar 5. Grafik dan Estimasi Nilai Error Model TESM Parameter pertama dan kedua



Sumber: Hasil Analisis Minitab 19

Gambar 6. Grafik dan Estimasi Nilai *Error Model TESM* Parameter ketiga

Tabel 7. Hasil Perbandingan Berdasarkan Nilai *MAPE*

Model <i>TESM</i>	<i>MAPE</i>
α (level) 0,9 γ (trend) 0,1 δ (seasonal)0,5	11.5612
α (level) 0,5 γ (trend) 0,1 δ (seasonal)0,9	17.5825
α (level) 0,1 γ (trend) 0,5 δ (seasonal)0,9	3460

Sumber: Hasil Analisis Data Berdasarka Output Minitab 19

Forecasting TESM

Pada tahap perbandingan model sudah diketahui model terbaik *TESM*, langkah selanjutnya adalah melakukan *forecasting* untuk 12 periode yang akan datang. berikut hasil *forecasting* metode *TESM* untuk 12 periode yang akan datang.

Tabel 8. Hasil *Forecasting TESM* 12 Periode Mendatang

PERIODE	FORECAST
	<i>TESM</i>
Jan-21	1,78
Feb-21	1,86
Mar-21	1,85
Apr-21	1,81
Mei-21	1,75
Jun-21	1,66
Jul-21	1,57
Agu-21	1,55
Sep-21	1,52
Okt-21	1,36
Nov-21	1,26
Des-21	1,21

Sumber: Hasil Analisis Data Minitab 19

Berdasarkan pada tabel diatas model terbaik *TESM* adalah model dengan parameter α (*level*) = 0.9, γ (*trend*)= 0.1, δ (*seasonal*)= 0.5, perhitungan model *forecasting* data inflasi degan menggunakan metode *TESM* adalah sebagai berikut:

$$S_t = 0.9 \frac{X_t}{I_{t-s}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (11)$$

$$T_t = 0.1 (S_t + S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (12)$$

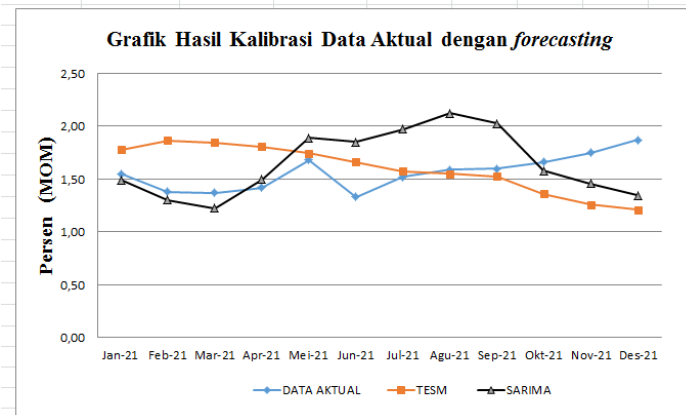
$$SN_t = 0.5 \frac{X_t}{S_t} + (1 - \gamma)SN_{t-1} \quad (13)$$

$$F_{t+m} = 0.9 \frac{X_t}{I_{t-s}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) + 0.1 (S_t + S_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} m \quad (14)$$

Validasi dan Kalibrasi Data Aktual dan *Forecast*

Data aktual pada proses kalibrasi merupakan data pada tahun 2021 dengan *forecast* selama 12 periode. Berdasarkan tabel 9 hasil validasi dan kalibrasi data aktual dengan hasil *forecasting*. Berdasarkan pada tabel 9 menunjukan nilai *MAPE* model *TESM* memperoleh nilai sebesar 19,39 % sedangkan model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² memperoleh nilai sebesar 18.06 %. Dengan demikian dapat diketahui nilai *MAPE* terkecil diperoleh oleh model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² angka tersebut menunjukan bahwa tingkat keakuratan model mencapai 81.94% artinya model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² baik untuk diimplementasikan pada proses *forecasting* dibandingkan model *TESM*.

Jika berdasarkan pada gambar 6. grafik model *SARIMA* (1,0,1)(1,1,1)¹² nampak sangat mendekati besaran dan perilaku data aktual dari bulan Januari sampai dengan bulan Mei. Dengan demikian model tersebut sangat baik untuk *forecasting* data inflasi pada 5 bulan pertama dikarenakan berdasarkan tabel 10 nilai *MAPE forecasting* data inflasi 5 bulan yaitu sebesar 7.6%. Dengan demikian model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² lebih baik dibandingkan Model *TESM* tidak hanya berdasarkan sisi pola pada grafik tapi juga berdasarkan nilai *MAPE* maka, model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² layak digunakan serta memenuhi kriteria *forecasting*.



Sumber: Hasil Analisis Data Excel

Gambar 7. Grafik Perbandingan Data Aktual dengan *Forecastig*

Tabel 10. Nilai *MAPE Forecasting* Data Inflasi 5 Bulan Pertama

PERIODE	DATA AKTUAL	SARIMA	MAPE	RMSE

Jan-21	1,55	1,49	0,04	0,00
Feb-21	1,38	1,30	0,06	0,01
Mar-21	1,37	1,22	0,11	0,02
Apr-21	1,42	1,50	0,05	0,01
Mei-21	1,68	1,89	0,12	0,04
JUMLAH			0,38	0,08
ERROR			7,6	0,1

Sumber: Hasil Analisis Data Excel

Tabel 9. Hasil Perbandingan Data Aktual dengan *Forecast*

Periodel	Data Aktual	Forecast		MAPE		RMSE	
		TESM	SARIMA	TESM	SARIMA	TESM	SARIMA
Jan-21	1,55	1,78	1,49	0,15	0,04	0,05	0,00
Feb-21	1,38	1,86	1,30	0,35	0,06	0,23	0,01
Mar-21	1,37	1,85	1,22	0,35	0,11	0,23	0,02
Apr-21	1,42	1,81	1,50	0,27	0,05	0,15	0,01
Mei-21	1,68	1,75	1,89	0,04	0,12	0,00	0,04
Jun-21	1,33	1,66	1,85	0,25	0,39	0,11	0,27
Jul-21	1,52	1,57	1,97	0,03	0,30	0,00	0,21
Agu-21	1,59	1,55	2,12	0,02	0,34	0,00	0,28
Sep-21	1,60	1,52	2,03	0,05	0,27	0,01	0,18
Okt-21	1,66	1,36	1,58	0,18	0,05	0,09	0,01
Nov-21	1,75	1,26	1,46	0,28	0,17	0,24	0,09
Des-21	1,87	1,21	1,35	0,35	0,28	0,43	0,27
Jumlah		2,33	2,17	0,13	0,12	1,55	1,39
Error		19,39	18,06	0,25	0,23	0,36	0,34

Sumber: Hasil Analisis Data Excel

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan *forecasting* yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, diperoleh sejumlah kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Model *TESM* terbaik yang dapat diaplikasikan untuk memprediksi data inflasi adalah model *TESM* dengan parameter α (*level*) = 0.9, γ (*trend*) = 0.1, δ (*seasonal*) = 0.5 beserta persamaan model *TESM* yaitu $F_{t+m} = (0.9 \frac{X_t}{I_{t-s}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) + 0.1(S_t + S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} m)I_{t-1}$
2. Model *seasonal ARIMA* terbaik yang dapat diaplikasikan untuk memprediksi data inflasi adalah model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹².
3. Berdasarkan hasil analisis data, nilai *MAPE* selama 12 periode model *TESM* memperoleh angka sebesar 19,39% sedangkan model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² memperoleh nilai sebesar 18,06%. Selain itu berdasarkan grafik 7 model *SARIMA* (1,0,1)(1,1,1)¹² nampak sangat mendekati besaran dan perilaku data aktual pada 5 bulan pertama dan nilai *MAPE* yang diperoleh sebesar 7,6% dengan demikian model *SARIMA*(1,0,1)(1,1,1)¹² layak untuk diimplementasikan pada proses *forecasting* dibandingkan dengan model *TESM*.
4. Hasil *forecasting* data inflasi pada periode yang akan datang melaju secara fluktuatif serta cenderung menurun di akhir periode, dengan demikian data hasil *forecasting* untuk 12 periode ke depan tidak mengalami kenaikan secara signifikan.

SARAN

Untuk mendapatkan hasil *forecasting* terbaik dengan menggunakan perhitungan yang lebih efisien, penulis menyarankan untuk menggunakan metode yang berbeda dengan berbasis sistem jaringan komputer yaitu metode komputasi seperti *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS), metode *Fuzzy Time Serie*, dan *Artificial Neural Network*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aktivani S, Uji stasioneritas data inflasi kota Padang periode 2014-2019, *Jurnal statistika Industri dan Komputasi*, Vol 1 No 6, 2021.
- [2] Erfina A A, Harsa A K, Arifin Z, Peramalan angka inflasi kota Samarinda menggunakan metode double exponential smoothing, *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol 2 No 14, 2019. h. 21-26.
- [3] Yusnitasari A, Peramalan inflasi Indonesia dengan menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins, *Jurnal Paradigma Multidisipliner*, Vol 2 No 1, 2020.h.152-159.
- [4] Kartini S, Mengenal Inflasi, *Mutiara Aksara*. 2019
- [5] Kondo F L, Prediksi laju inflasi di kota Ambon menggunakan metode ARIMA Box Jenkins. *Jurnal Matematika dan Statistika*, Vol 2 No 16, 2016.h. 95-102.
- [6] Wahyuddin, Prediksi inflasi Indonesia memakai model ARIMA dan artificial neural network. *Jurnal Sistem Informasi dan Komunikasi*, Vol 1 No 1, 2018.h. 112-116.
- [7] Darmawan G, Toharudin T, Handoko B, Metode regresi spektral untuk memodelkan data musiman. *Jurnal Universitas Padjadjaran*, Vol 1 No 1, 2016.h 127-132.
- [8] Irfan M R, Ammar T T, (2021). Penerapan model SARIMA untuk memprediksi tingkat inflasi di Indonesia. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*. Vol 2 No 7, 2021.h. 62-72.
- [9] FitriaV, Anwar S, Penerapan triple exponential smoothing dalam meramalkan laju inflasi bulanan Provinsi Aceh tahun 2019-2020. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*. Vol 1 No, 2020.h. 23-38.
- [10] Rundupadang R, Massora D E, Prasetyo, Y S, (2016). Analisa tingkat inflasi di Indonesia menggunakan metode triple exponential smooting Holt-Winter. *Jurnal Fakultas Teknologi dan Informasi UKWS*. Vol 2 No 13, 2016 .h.134-139.
- [11] Ruhiat D, Masrulloh E S , Azis F, Forecasting data time series berpola musiman menggunakan model SARIMA studi kasus: sungai Cipeles-Warungpeti. *Jurnal Riset Matematika dan Sains Terapan*. Vol 1 No 2, 2022.h.39-50.