

**PERAMALAN NILAI TUKAR PETANI DI BANGKA BELITUNG DENGAN
METODE HOLT-WINTERS
(FORECASTING FARMER EXCHANGE RATE IN BANGKA BELITUNG USING HOLT-
WINTER METHOD)**

Ridho Ilahi^{1,a}, Bella Agustin²

¹BPS Kabupaten Bangka [Email: ridhoi@bps.go.id]

²Universitas Bangka Belitung [Email: bellaagstn0801@gmail.com]

ABSTRAK

Sektor pertanian sangat berpengaruh dalam pembangunan ekonomi salah satunya yang ada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. NTP Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dalam bulan September 2016 mengalami penurunan. Sedangkan, bulan Januari 2021 mengalami kenaikan tertinggi. Penelitian ini bertujuan memperoleh pola data dengan menerapkan metode *Holt-Winters* untuk peramalan NTP di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung tiga periode ke depan diantaranya pada bulan Oktober 2022 sampai Desember 2022. Pada penelitian ini data yang digunakan bersifat data sekunder. Pengambilan data sekunder ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS). Total data sebanyak 117 data NTP di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Dengan bantuan *software R studio*, didapatkan kombinasi parameter dengan nilai MAPE terbaik sebesar 2,017 % serta nilai parameter $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,1$; $\gamma = 1$. Berdasarkan nilai F_{118} , F_{119} , dan F_{120} menunjukkan bahwa jumlah NTP di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung untuk tiga periode ke depan yang merupakan periode Oktober 2022 sampai Desember 2022 sebesar 117,36; 115,84; dan 114,26.

Kata Kunci: Nilai Tukar Petani, *Time Series*, Exponensial Smoothing, MAPE

ABSTRACT

The agricultural sector is very influential in economic development, one of which is in the Province of the Bangka Belitung Islands. The NTP of the Province of the Bangka Belitung Islands in September 2016 decreased. Meanwhile, January 2021 experienced the highest increase. This research aims to obtain data patterns by applying the Holt-Winters method for forecasting NTP in the Province of the Bangka Belitung Islands for the next three periods, including October 2022 to December 2022. In this research, the data used are secondary data. This secondary data collection is sourced from the Central Bureau of Statistics (BPS). The total data is 117 NTP data in the Province of the Bangka Belitung Islands. With the help of R studio software, the combination of parameters with the best MAPE value of 2.017 % and parameter value $\alpha = 0.7$; $\beta = 0.1$; $\gamma = 1$. Based on the values of F_{118} , F_{119} , and F_{120} , it shows that the number of NTP in the Province of the Bangka Belitung Islands for the next three periods, which is the period from October 2022 to December 2022 is 117,36; 115,84; and 114,26.

Keywords: Farmer Exchange Rate, *Time Series*, Exponential Smoothing, MAPE

1. PENDAHULUAN

Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi yang ada di Indonesia dan mempunyai potensi kekayaan alam yang melimpah berasal dari hasil pertanian, perkebunan, pertambangan serta perikanan. Bangka Belitung awalnya fokus dalam pembangunan ekonomi yang ditujukan pada upaya menginjak pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan sektor pertambangan [1]. Dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi perkembangan dengan memberikan dampak perubahan pembangunan ekonomi bertransformasi ke berbagai luar sektor pertambangan diantaranya sektor pertanian. Dalam hal ini, sektor pertanian di Bangka Belitung mulai menunjukkan perkembangan dengan terus meningkatkan produksi tanaman hortikultura dan tanaman pangan.

Sektor pertanian sangat berpengaruh dalam pembangunan ekonomi, terlihat bahwa sektor ini menjadi andalan penciptaan lapangan pekerjaan dengan jumlah yang cukup besar dibandingkan sektor-sektor lainnya dalam perekonomian di Indonesia. Namun halnya pada sektor pertanian berpengaruh positif, sedangkan keempatan kerja berpengaruh negatif terhadap produktivitas tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja berdasarkan lapangan usaha pada tahun 2017 bulan Februari sebanyak 233.625 jiwa dan pada bulan Agustus sebanyak 219.002 jiwa, sedangkan pada tahun 2020 sektor pertanian mengalami penurunan sebesar 3,91 persen [2]. Penurunan tersebut dapat disebabkan salah satunya pendapatan yang kecil. Sehingga perlu kebijakan bagi pemerintah terhadap banyaknya pekerja dari sektor yang

semestinya dilindungi dan disejahterakan karena telah berjasa dalam hal pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat.

Petani memiliki peran utama sebagai pemeliharaan tanaman dan hewan untuk memperoleh hasil yang dibutuhkan bagi kelangsungan hidup. Alat ukur tingkat kesejahteraan atau kemampuan daya beli petani yaitu Nilai Tukar Petani (NTP) [3]. Selain NTP, upah buruh tani juga digunakan untuk mengukur kesejahteraan petani yang menunjukkan kemampuan daya beli petani. NTP yang meningkat akan menurunkan kemiskinan. NTP Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dalam bulan September 2016 mengalami penurunan sebanyak 0,10 poin serta NTP umum sebesar 100,58 sedangkan pada bulan sebelumnya NTP berada di angka 100,69. Penurunan tersebut dikarenakan Indeks Harga yang diterima Petani (It) mengalami kenaikan 0,44 persen. Sedemikian, NTP bulan Januari 2021 di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung berada di angka 103,26 yang mengalami kenaikan tertinggi sebesar 2,24 persen dibandingkan kenaikan NTP provinsi lainnya [4]. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa petani mengalami surplus. Kenaikan angka NTP disebabkan nilai Indeks Harga yang diterima Petani (It) naik sebesar 0,45 persen, lebih tinggi dari kenaikan Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib) sebesar 0,44 persen [5].

Masalah-masalah ekonomi dan masalah lainnya dapat dimodelkan secara matematis melalui sebuah metode peramalan, namun dilihat juga metode yang tepat dalam meramalkan suatu data yang berpola. Pola suatu data dalam peramalan terdapat 4 jenis, diantaranya pola horizontal, pola musiman, pola siklis dan pola *trend*. Beberapa metode peramalan antara lain metode pemulusan eksponensial, metode regresi dan metode Box-Jenkins (ARIMA) [6].

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *Holt-Winter* dikarenakan tingkat *error* yang lebih kecil dan tepat digunakan terhadap data *time series* dengan variabel tunggal. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh pola data dengan menerapkan metode *Holt-Winters* dan mengetahui metode yang tepat untuk peramalan NTP di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dalam tiga periode ke depan diantaranya pada bulan Oktober 2022 sampai Desember 2022. Adapun kesimpulan dari hasil peramalan NTP ini dapat dilihat dari *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil berdasarkan parameter dalam persamaan *Holt-Winter* tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF)

Autokorelasi adalah hubungan yang terjadi di antara anggota dari serangkaian pengamatan yang tersusun pada rangkaian waktu dan menguji apabila model regresi terdapat korelasi antara kesalahan periode dengan kesalahan periode $t-1$ [7]. ACF dapat digunakan untuk mengidentifikasi model *time series* dan melihat kestasioneran data dalam *mean* dan kovariansi. PACF adalah autokorelasi antara y_t dan y_{t-k} setelah menghapus setiap ketergantungan linear pada $y_1, y_2, \dots, y_{t+k-1}$. Kestasioneran data pada autokorelasi dapat dilihat dari lag- k [8]. Jika pada plot ACF dan PACF lag- k menurun secara eksponensial, maka data tersebut stasioner. Sedangkan jika pada plot ACF dan PACF lag- k menurun secara lambat, maka data tersebut tidak stasioner.

2.2 Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* merupakan sebuah metode *time series* yang secara terus menerus melakukan perbaikan peramalan dengan mengambil nilai rata-rata *smoothing* dan menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial, maka disebut prosedur pemulusan eksponensial. Terdapat tiga metode pada *exponential smoothing* yaitu *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*, dan *triple exponential smoothing*. *Triple exponential smoothing* disebut juga dengan metode *Holt-Winters*. Metode *Holt-Winters* merupakan metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot lebih besar dalam rata-rata bergerak yang menggunakan 3 level pemulusan. Tiga parameter pemulusan, yaitu α (level proses), β (unsur *trend*), dan γ (unsur musiman) dengan nilai antara 0 dan 1 untuk setiap parameter. Terdapat dua metode *Holt-Winters*, yaitu metode *Holt-Winters* aditif dan metode *Holt-Winters* multiplikatif [9].

2.3 Metode Holt-Winters Multiplikatif

Metode *Holt-Winters* multiplikatif merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi data, jika pola data asli menunjukkan fluktuasi data musiman yang bervariasi naik atau turun. Sedangkan

metode *Holt-Winters* aditif digunakan jika plot data asli menunjukkan fluktuasi data musiman yang relatif stabil [10]. Persamaan dasar untuk metode *Holt-Winters* multiplikatif sebagai berikut [6]:

Level :

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

Trend :

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

Musiman :

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (3)$$

Ramalan :

$$F_{t+m} = (L_t + b_t m)S_{t-s+m} \quad (4)$$

Adapun penentuan nilai awal atau biasa disebut proses inisialisasi untuk metode *Holt-Winters* multiplikatif sebagai berikut:

Nilai awal untuk pemulusan level yaitu :

$$L_s = \frac{1}{s}(Y_1 + Y_2 + \dots + Y_s) \quad (5)$$

Nilai awal untuk pemulusan *trend* yaitu :

$$b_s = \frac{1}{s} \left[\frac{Y_{s+1}-Y_1}{s} + \frac{Y_{s+2}-Y_2}{s} + \dots + \frac{Y_{s+s}-Y_s}{s} \right] \quad (6)$$

Nilai awal untuk pemulusan musiman yaitu :

$$S_1 = \frac{Y_1}{L_s}, S_2 = \frac{Y_2}{L_s}, \dots, S_n = \frac{Y_n}{L_s} \quad (7)$$

dengan

- s = panjang atau periode musiman
- L_t = komponen keseluruhan atau *trend* linear
- S_t = komponen musiman
- Y_t = data ke- t
- F_{t+m} = ramalan untuk m periode ke depan
- m = periode ke depan
- t = 1,2, ..., t
- α , = konstanta pemulusan atau parameter level
- β = parameter *trend*
- γ = parameter musiman

2.4 Pengukuran Ketepatan Metode Peramalan

Peramalan terhadap suatu data *time series* tentu mengandung unsur ketidakpastian salah satunya dengan menghitung galat. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan indikator statistik tentang akurasi perkiraan dalam metode peramalan. Indeks ini menunjukkan rata-rata kesalahan persentase *absolute* antara peramalan dengan nilai sebenarnya dari data *time series*. Jika semakin rendah MAPE, maka semakin tinggi tingkat akurasi peramalan data. Persamaan MAPE [11] adalah

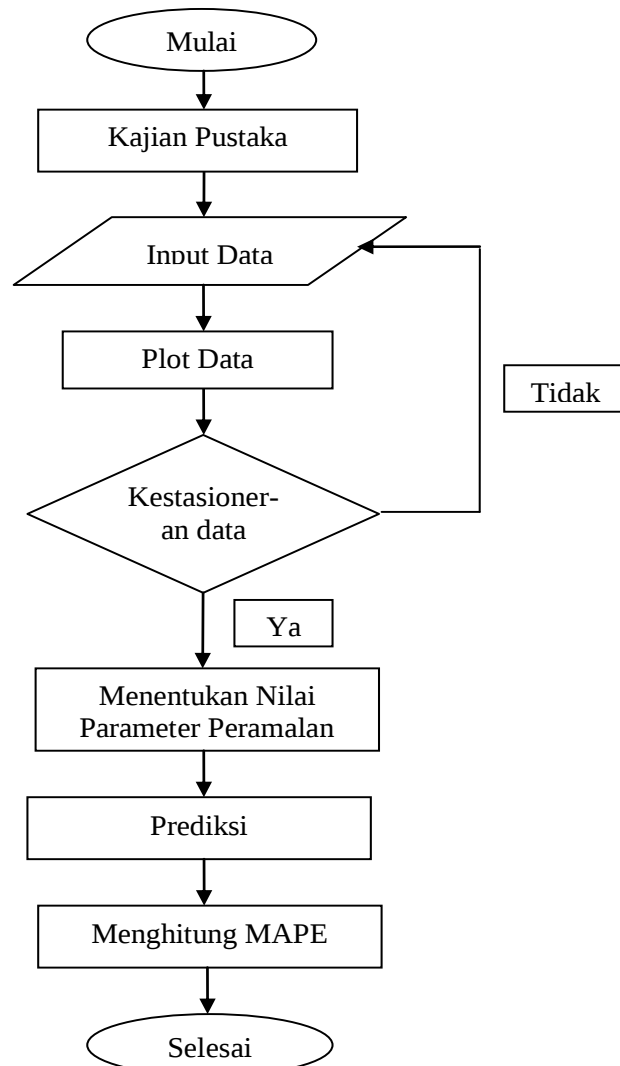
$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^m \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right| \times 100 \quad (8)$$

2.5 Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini data yang digunakan *time series* bersifat data sekunder. Pengambilan data sekunder ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Data yang digunakan yaitu Nilai Tukar Petani (NTP) di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung periode Januari 2013 hingga September 2022. Total data sebanyak 117 data NTP.

2.6 Tahapan Penelitian

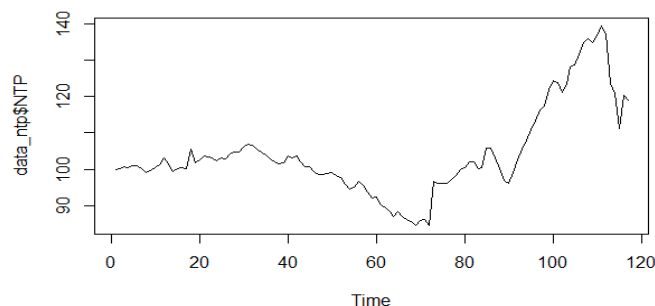
Adapun tahapan penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

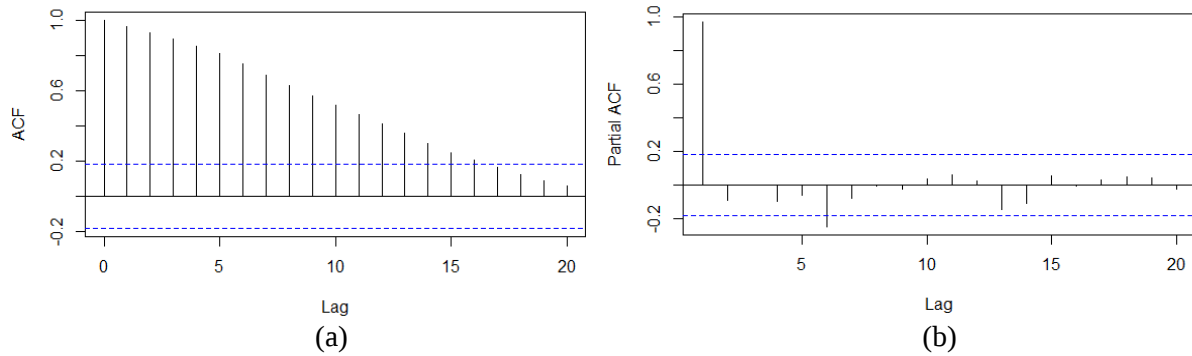
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan data NTP tersebut, maka peneliti dapat melakukan pengolahan data dengan plotting data menggunakan *software R studio*.



Gambar 3 Plot Data NTP di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Berdasarkan plot data NTP pada Gambar 3 menunjukkan bahwa data mengalami kenaikan yang cukup dratis pada bulan agustus 2020, dapat dinyatakan data tersebut tidak stasioner dalam *mean/rata-rata* dan *variansi*. Dalam penerapan Metode *Holt-Winters* ini juga harus mengandung pola musiman. Untuk menentukan bahwa data tersebut musiman atau tidak maka perlu dilakukan korelogram dengan menentukan plot grafik ACF dan PACF.



Gambar 4 Plot Fungsi (a) ACF (b) PACF

Berdasarkan Gambar 4 (a) menunjukkan bahwa data NTP tersebut tidak stationer dikarenakan terjadi penurunan yang stabil pada lag-k. maka dilakukan plot selanjutnya adalah plot PACF seperti pada Gambar 4 (b) terlihat bahwa nilai autokorelasi berada disekitar nol di antara negatif dan positif artinya data NTP tersebut stasioner, sehingga data NTP yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilakukan penerapan metode *Holt-Winters*.

3.1 Penentuan Nilai Awal

Pada penerapan metode *Holt-Winters* multiplikatif, terlebih dahulu menentukan nilai awal pemulusan secara manual yang mensubstitusikan nilai data NTP ke persamaan (6), (8), dan (10).

Nilai awal untuk pemulusan level dengan $s = 12$ disubstitusikan ke persamaan (5) diperoleh:

$$S_0 = L_s = \frac{1}{12} (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{12})$$

$$L_s = \frac{1}{12} (99,95 + 100,03 + \dots + 103)$$

$$= 100,49$$

Nilai awal untuk pemulusan *trend* dengan $s = 12$ disubstitusikan ke persamaan (6) diperoleh:

$$b_0 = b_s = \frac{1}{12} \left[\frac{Y_{13} - Y_1}{12} + \frac{Y_{14} - Y_2}{12} + \dots + \frac{Y_{24} - Y_{12}}{12} \right]$$

$$= \frac{1}{12} \left[\frac{1,45}{12} + \frac{(-0,63)}{12} + \dots + \frac{(-0,74)}{12} \right]$$

$$= 0,1226$$

Nilai awal untuk pemulusan musiman dengan $s = 12$ disubstitusikan ke persamaan (7) diperoleh:

$$S_0 = 100,49$$

$$S_1 = \frac{Y_1}{L_s} = \frac{99,95}{100,49} = 0,9946$$

$$S_2 = \frac{Y_2}{L_s} = \frac{100,03}{100,49} = 0,9954$$

$$S_3 = \frac{Y_3}{L_s} = \frac{100,57}{100,49} = 1,0008$$

$$S_4 = \frac{Y_4}{L_s} = \frac{100,36}{100,49} = 0,9987$$

$$S_5 = \frac{Y_5}{L_s} = \frac{100,84}{100,49} = 1,0035$$

$$S_6 = \frac{Y_6}{L_s} = \frac{100,93}{100,49} = 1,0044$$

$$S_7 = \frac{Y_7}{L_s} = \frac{100,02}{100,49} = 0,9953$$

$$S_8 = \frac{Y_8}{L_s} = \frac{99,05}{100,49} = 0,9857$$

$$S_9 = \frac{Y_9}{L_s} = \frac{99,55}{100,49} = 0,9906$$

$$S_{10} = \frac{Y_{10}}{L_s} = \frac{100,31}{100,49} = 0,9982$$

$$S_{11} = \frac{Y_{11}}{L_s} = \frac{101,32}{100,49} = 1,0083$$

$$S_{12} = \frac{Y_{12}}{L_s} = \frac{103}{100,49} = 1,025$$

3.2 Peramalan Data Metode Holt-Winters Multiplikatif

Dengan mensubstitusi nilai parameter α , β , dan γ dapat menghitung nilai L_t , b_t , dan S_t pada model *Holt-Winters* multiplikatif. Besarnya nilai α , β , dan γ diantara 0 sampai 1, dimana $0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$, dan $0 < \gamma < 1$. Dengan bantuan *software R studio*, didapatkan kombinasi parameter dengan nilai MAPE terbaik yakni parameter $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,1$; $\gamma = 1$. Nilai parameter pemulusan α , β , dan γ tersebut, akan disubstitusi ke persamaan (1), (2), dan (3).

Nilai pemulusan level pada saat $t = 1$ disubstitusi ke persamaan (1) diperoleh:

$$\begin{aligned} L_1 &= (0,7) \frac{Y_1}{S_{11}} + (1 - 0,7)(L_0 + b_0) \\ &= (0,7) \frac{99,95}{1,0083} + (1 - 0,7)(100,49 + 0,1226) \\ &= 99,573 \end{aligned}$$

Nilai pemulusan *trend* dengan $t = 1$ disubstitusikan ke persamaan (2) diperoleh:

$$\begin{aligned} b_1 &= 0,1 (L_1 - L_0) + (1 - 0,1)b_0 \\ &= 0,1 (99,573 - 100,49) + (1 - 0,1) 0,1226 \\ &= 0,019 \end{aligned}$$

Nilai pemulusan musiman dengan $t = 1$ disubstitusikan ke persamaan (3) diperoleh:

$$\begin{aligned} S_1 &= 1 \frac{Y_1}{L_1} + (1 - 1)S_{11} \\ &= 1 \frac{99,95}{99,276} + (1 - 1)1,0083 \\ &= 1,002 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan nilai pemulusan level, *trend* dan musiman, diperoleh nilai ramalan berdasarkan persamaan (4) pada saat $t = 1$ adalah

$$\begin{aligned} F_1 &= (L_1 + b_1)S_{11} \\ &= (99,573 + 0,019)1,0083 \\ &= 100,419 \end{aligned}$$

Tahap selanjutnya dilakukan peramalan NTP untuk tiga periode ke depan dengan $m = 1, 2, 3$ serta pada saat $t = 117$ maka nilai L_{117} , b_{117} , dan S_{117} masing-masing adalah sebesar 117,554; -0,708; dan 1,0126. Berdasarkan persamaan (4) nilai peramalan data dapat diperoleh sebagai berikut:

Untuk $m = 1$

$$\begin{aligned} F_{118} &= (L_{117} + b_{117}1)S_{106} \\ &= (117,554 + (-0,708))1,0044 \\ &= 117,36 \end{aligned}$$

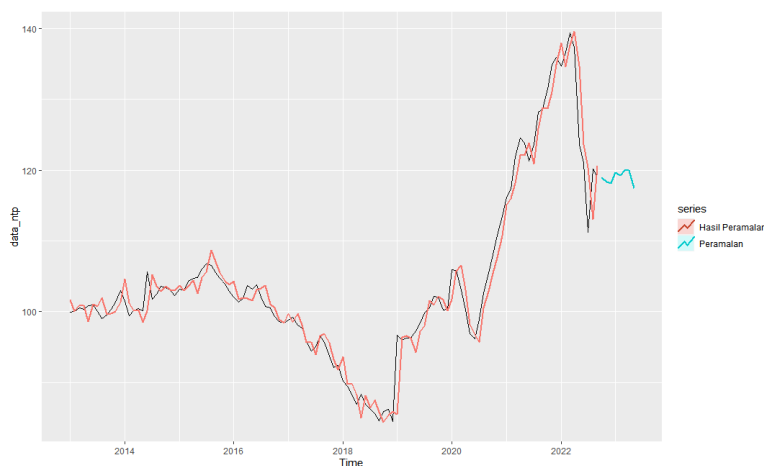
Untuk $m = 2$

$$\begin{aligned} F_{119} &= (L_{117} + b_{117}2)S_{107} \\ &= (117,554 + (-1,416))0,9974 \\ &= 115,84 \end{aligned}$$

Untuk $m = 3$

$$\begin{aligned} F_{120} &= (L_{117} + b_{117}3)S_{108} \\ &= (117,554 + (-2,124))0,9899 \\ &= 114,26 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai F_{118} , F_{119} , dan F_{120} menunjukkan bahwa jumlah NTP di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung untuk tiga periode ke depan yang merupakan periode Oktober 2022 sampai Desember 2022 sebesar 117,36; 115,84; dan 114,26. Hasil peramalan dengan metode pemulusan eksponensial *Holt-Winters* tersebut dilakukan plotting *time series* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Plot Metode Pemulusan Eksponensial *Holt-Winters* Multiplikatif

3.3 Pengukuran Tingkat Akurasi Peramalan

Jika nilai MAPE sebesar 10% dinyatakan bahwa selisih nilai rata-rata peramalan dengan nilai sebenarnya 10%. Hasil peramalan dinyatakan akurat, apabila interval nilai MAPE lebih kecil dari 10%. Nilai MAPE terhadap 117 data NTP dapat dihitung pada persamaan (9) diperoleh:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^m \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right| \times 100 = 2,017$$

Berdasarkan nilai MAPE sebesar 2,017 %, menunjukkan bahwa nilai parameter $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,1$; $\gamma = 1$ tepat dalam peramalan metode *Holt-Winters* multiplikatif terhadap data NTP di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan peramalan yang diperoleh plot fluktuasi data tidak stabil, sehingga penelitian ini menggunakan metode penelitian *Holt-Winters* multiplikatif. Berdasarkan plot *time series* pada bulan agustus 2022 mengalami kenaikan yang cukup drastis menyebabkan data yang digunakan tidak stationer. Nilai peramalan yang diperoleh tiga periode ke depan yang merupakan periode Oktober 2022 sampai Desember 2022 sebesar 117,36; 115,84; dan 114,26. Dengan tingkat akurasi MAPE sebesar 2,017 %, dengan nilai parameter $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,1$; $\gamma = 1$. Adapun harapan kepada peneliti selanjutnya untuk menambahkan metode *Holt-Winters* additif sehingga dapat mengetahui perbedaan hasil peramalan dengan metode *Holt-Winters* multiplikatif. Serta peramalan pada ketiga Nilai Tukar Petani hanya bersifat jangka pendek, sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut dalam peramalan jangka menengah ataupun jangka panjang.

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Jurusan Matematika Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah, kepada Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka telah menyediakan fasilitas selama penulisan artikel, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyono, *Analisis Tren Nilai Tukar Petani Tanaman Pangan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Journal Viabel Pertanian. Vol. 15, No. 1, pp. 45-51, 2021. [Online]. Available <https://doi.org/10.35457/viabel.v15i1.1455>
- [2] BPS. 2022. Februari 2022: Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) sebesar 5,83 persen dan Rata-rata upah buruh sebesar 2,89 juta rupiah per bulan. <https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/05/09/1915/februari-2022--tingkat-pengangguran-terbuka--tpt--sebesar-5-83-persen.html>. (Diakses 3 Oktober, 2022).
- [3] Keumala. C. M., and Zainuddin. Z. Indikator Kesejahteraan petani melalui nilai tukar petani NTP dan pembiayaan syariah sebagai solusi. *Economica jurnal ekonomu islam*, vol. 9, no. 1, pp. 129 149, 2018 [Online]. Available <http://dx.doi.org/10.21580/economica.2018.9.1.2108>
- [4] Bumi Serumpun Sebalai. Nilai Tukar Petani Turun 0,10 Poin. <https://serumpun.babelprov.go.id/nilai-tukar-petani-turun-010-poin>. (Diakses 4 Oktober, 2022).

-
- [5] IKP/C. 2021. Bumi Serumpun Sebalai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- [6] P. J. Kristianti, “Penerapan Metode *Holt-Winters* Untuk Peramalan Tingkat Inflasi di Indonesia,” M.S. thesis, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 2020.
- [7] I. P. Sastrawan and M. Y. Latrini, “Pengaruh Profitabilitas Solvabilitas, Dan Ukuran Perusahaan Terhadap *Audit Report Lag* Pada Perusahaan Manufaktur”. E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana. Vol.17. No. 1, pp. 311-337, 2016. [Online]. Available <https://ojs.unud.ac.id/index.php/akuntansi/article/view/19792>
- [8] N. L. Murniati, dkk, “Implementasi Model Autogressive (AR) Dan Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH) Untuk Memprediksi Harga Emas”. Vol.3, No.2, 29-44. [Online]. Available <http://10.21108/INDOJC.2018.3.2.225>
- [9] D. Sartika, and H. Nasution, “Penggunaan Metode Smoothing Eksponensial Dalam Meramal Pergerakan Inflasi Di Kota Medan,” *Karismatika*. Vol.3, No.1, 2017. [Online]. Available <https://doi.org/10.24114/jmk.v3i1.8825>
- [10] A. Aryati, I. Purnamasari, and Y. Nasution, “Peramalan dengan Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing (Studi Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Berkunjung Ke Indonesia) Forecasting using the method of Holt-Winters Exponential Smoothing (Case Study: Number of Foreign Tourists Visiting Indonesia)”, *Jurnal EKSPONENSIAL*, (2020), 11(1) [Online]. Available <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/650>
- [11] E. Vivas, H. Allende-Cid, and R. Salas, “A systematic review of statistical and machine learning methods for electrical power forecasting with reported mape score,” *Entropy*. 1-24, 22(12). 2020. [Online]. Available <https://doi.org/10.3390/e22121412>