PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI PADI DI NUSA TENGGARA BARAT MENGGUNAKAN METODE *SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (SARIMA)

FORECASTING THE NUMBER OF RICE PRODUCTION IN WEST NUSA TENGGARA USING THE SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (SARIMA) METHOD

Rifani Nur Sindy Setiawan[1*], Wirajaya Kusuma[2]

[1]Prodi Agribisnis, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia
[2] Prodi Ilmu Komputer, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia
**Email penulis korespondensi: setiawanrifani@unram.ac.id*

ABSTRAK

Peran sektor pertanian di Indonesia sangat penting karena sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi nasional dan juga merupakan penyumbang terbesar ketiga terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Selama tiga tahun terakhir, sektor ini terus mengalami pertumbuhan yang positif. Salah satu komoditas di sektor pertanian adalah tanaman pangan seperti padi. Produksi padi dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk iklim, tanah dan teknologi pertanian. Namun sumberdaya seperti lahan dan air untuk pertanian padi semakin terbatas sementara permintaan terus meningkat. Produksi padi di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) mengalami fluktuasi selama 5 tahun terkahir yaitu dari tahun 2019 sampai tahun 2023. Berdasarkan akan kebutuhan informasi mengenai jumlah produksi padi di NTB untuk masa mendatang, pemodelan dan peramalan penting dilakukan untuk perencanaan yang efektif. Tujuan penelitian ini adalah peramalan jumlah produksi padi di Provinsi NTB menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi NTB yaitu berupa data jumlah produksi padi di NTB periode Januari 2019 sampai Desember 2023. Hasil penelitian ini diperoleh model terbaik yaitu Model SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ berdasarkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) terkecil. Hasil peramalan menunjukkan bahwa jumlah produksi padi tahun 2024 akan mengalami penurunan sebesar 8,58% dibandingkan tahun 2023 dimana jumlah produksi padi tertinggi yaitu bulan April 2024 sebesar 385.347 ton sedangkan produksi terendah pada bulan Desember 2024 sebesar 26.882 ton.

Kata Kunci: Produksi Padi, SARIMA, MSE

ABSTRACT

The role of the agricultural sector in Indonesia is very important because it is a driver of national economic growth and is also the third largest contributor to Gross Domestic Product (GDP). Over the last three years, this sector has continued to experience positive growth. One of the commodities in the agricultural sector is food crops such as rice. Rice production is influenced by various factors including climate, soil and agricultural technology. However, resources such as land and water for rice farming are increasingly limited while demand continues to increase. Rice production in West Nusa Tenggara (NTB) has fluctuated over the last 5 years from 2019 to 2023. Based on the need for information regarding the amount of rice production in NTB for the future, modeling and forecasting are important for effective planning. The aim of this research is to forecast the amount of rice production in NTB using the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) method. The data used in this research is secondary data obtained from the NTB Central Statistics Agency regarding data on the amount of rice production in NTB for the period January 2019 to December 2023. The results of this research obtained the best model, namely the SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ model based on the lowest Mean Squared Error (MSE) value. Forecasting results show that the amount of rice production in 2024 will decrease by 8.58% compared to 2023, where the highest amount of rice production is in April 2024, amounting to 385,347 tons, while the lowest production is in December 2024, amounting to 26,882 tons.

Keywords: Rice production, SARIMA, MSE

PENDAHULUAN

Peran sektor pertanian di Indonesia sangat penting karena sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi nasional dan juga merupakan penyumbang terbesar ketiga terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), sektor pertanaian, kehutanan dan perikanan memberikan kontribusi sebesar 12,40% terhadap perekonomian indonesia pada tahun 2022. Selama tiga tahun terakhir sektor ini terus mengalami pertumbuhan yang positif yaitu tumbuh sekitar 1,77% pada tahun 2020, pada tahun 2021 tumbuh sebesar 1,87% hingga pada tahun 2022 mencapai 2,25% (BPS, 2023). Berdasarkan hasil Survei Angkatan Kerja Nasional pada Agustus 2022, sektor pertanian juga merupakan sektor dengan penyerapan tenaga kerja terbesar dibandingkan dengan sektor lain yaitu sekitar 28,61% (Badan Pusat Statistik, 2022). Salah satu komoditas di sektor pertanian adalah tanaman pangan seperti padi. Produksi padi dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk iklim, tanah dan teknologi pertanian. Namun sumberdaya seperti lahan dan air untuk pertanian padi semakin terbatas sementara permintaan terus meningkat. Produksi padi di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) pada tahun 2023 mengalami peningkatan sebesar 5,89% dibanding tahun 2022. Peningkatan jumlah produksi padi yang cukup besar pada tahun 2023 terjadi di beberapa wilayah potensi penghasil padi seperti Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Bima dan Kabupaten Dompu. Hanya Kota Mataram yang mengalami penurunan produksi. Kabupten dengan hasil produksi tertinggi yaitu Kabupaten Lombok Tengah, Kabupaten Lombok Timur dan Kabupaten Sumbawa (BPS Provinsi NTB, 2023).

Berdasarkan akan kebutuhan informasi mengenai jumlah produksi padi di Provinsi NTB untuk masa mendatang, pemodelan dan peramalan penting dilakukan. Peramalan jumlah produksi padi menjadi kunci untuk perencanaan yang efektif misalnya seperti perencanaan tanam, distribusi pangan dan kebijakan harga. Peramalan adalah suatu tindakan untuk memperkirakan kejadian di masa mendatang. Peramalan dibagi dalam 2 kategori, yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif. Peramalan kualitatif merupakan peramalan yang lebih mengandalkan *judgment* dan intuisi manusia daripada menggunakan data pada masa lalu. Sedangkan peramalan kuantitatif merupakan peramalan berdasarkan data kuantitatif pada masa lalu. Terdapat dua klasifikasi metode peramalan kuantitatif, yaitu metode kausal (regresi) dan *time series* (Fauziah et al., 2016). Menurut Heizer dan Render dalam Hernadewita et al., (2020) *time series* didasarkan pada urutan dari titik-titik data yang berjarak sama dalam waktu. Metode ini memanfaatkan data-data terdahulu untuk memberikan prediksi masa depan. Menurut Makridakis dalam Fajri et al., (2023) *time series* merupakan serangkaian pengamatan yang terurut berdasarkan waktu dengan jarak yang sama Model *time serie*s merupakan model pendugaan masa depan yang dilakukan berdasarkan pada nilai masa lalu dari suatu variabel. Data *time series* dapat digunakan untuk peramalan melalui metode yang sesuai. Selain itu pada analisis data *time series* dapat dilakukan peramalan data beberapa periode ke depan yang sangat membantu dalam menyusun perencanaan ke depan. Terdapat beberapa metode peramalan yang dapat digunakan namun dalam pemilihan metode peramalan yang sesuai harus didasarkan pada pola datanya. Pola data yang yang terlihat mengalami fluktuasi berulang dalam kurun waktu tertentu disebut dengan pola data musiman. Model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) merupakan model peramalan yang mengandung unsur musiman dan digunakan untuk data yang memiliki efek musiman yang melekat yaitu flutuasi data yang terjadi secara periodik dalam kurun waktu satu tahun, tri wulan, bulanan, mingguan atau harian

(Vagropoulos et al., 2016). Dengan menggunakan metode ini dapat mengidentifikasi pola-pola dalam data historis produksi padi dan memprediksi tren masa depan.

Model peramalan menggunakan model SARIMA telah banyak dilakukan, seperti yang dilakukan oleh Alwi et al., (2023) mengenai peramalan produksi padi di Kabupaten Bone, peramalan jumlah produksi padi di Kabupaten Kendal yang dilakukan oleh Yulianto & Najib (2021), peramalan jumlah pengunjung wisata Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Maros oleh Anwar et al., (2021), peramalan indeks harga konsumen Kota Semarang oleh Dimashanti & Sugiman (2021), dan peramalan curah hujan di Kota Bandung oleh Hakiqi et al., (2023). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, metode yang digunakan adalah metode SARIMA dan diperoleh hasil model SARIMA terbaik untuk peramalan. Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah peramalan jumlah produksi padi di Nusa Tenggara Barat menggunakan metode SARIMA. Hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu dan memudahkan pemerintah dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan, mengoptimalkan sumberdaya pertanian dan menghadapi tantangan-tantangan yang dihadapi dalam pertanian modern.

METODE PENELITIAN

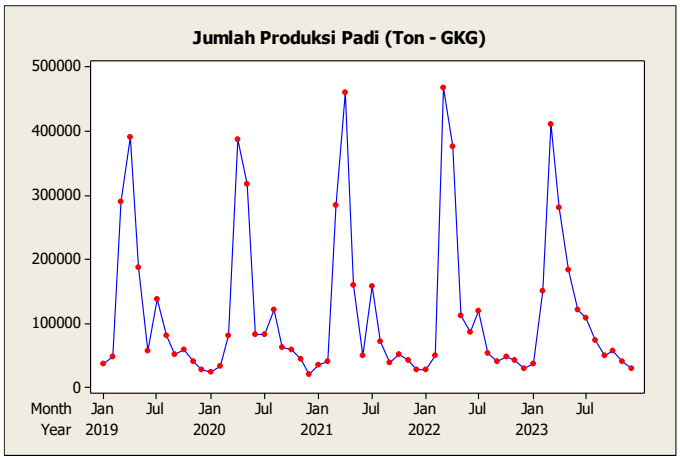
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian dimana variabel yang diteliti didasarkan pada ukuran numerik dan menggunakan teknik statistik (Sugeng, 2022). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat. Data yang digunakan merupakan data runtun waktu (*time series*) yaitu berupa data jumlah produksi padi di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada perode bulan Januari 2019 sampai Desember 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalam metode *time series* model SARIMA, adapun langkah-langkah analisis sebagai berikut :

1. Melakukan analisis deskriptif data jumlah produksi padi
2. Melakukan pengujian stasioneritas data dalam mean atau rata-rata. Uji stasioneritas data dalam mean menggunakan plot ACF. Jika data tidak stasioner dalam rata-rata non musiman dan rata-rata musiman maka dilakukan proses *differencing* pada non musiman dan musiman.
3. Melakukan pengujian stasioneritas data dalam varian. Data dikatakan stasioner dalam varian jika nilai *Rounded Value* adalah 1 ($\lambda = 1$). Jika data tidak stasioner dalam varian maka dilakukan transformasi pada data menggunakan transformasi *Box-Cox*.
4. Menentukan model sementara SARIMA dengan mengidentifikasi plot ACF dan plot PACF.
5. Estimasi parameter model SARIMA yang diperoleh
6. Melakukan Uji diagnostik pada model SARIMA (uji *white noise*) dan uji normalitas residual.
7. Menentukan model terbaik dengan menggunakan nilai MSE terkecil.
8. Melakukan peramalan jumlah produksi padi menggunakan model SARIMA terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Data Produksi Padi Provinsi NTB Tahun 2019 - 2023

Produksi padi di Nusa Tenggara Barat setiap tahun mengalami flutuasi yaitu mengalami kenaikan maupun penurunan yang tajam mulai dari perode bulan Januari 2019 sampai Desember 2023. Grafik hasil produksi padi ditampilkan pada Gambar 1.

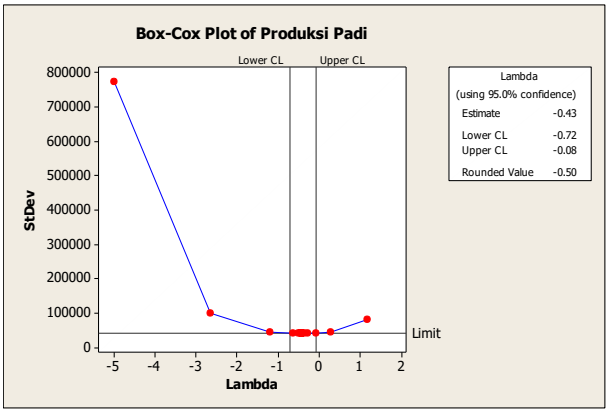


Gambar 1. Hasil Produksi Padi Provinsi NTB Tahun 2019 – 2023

Berdasarkan hasil plot *time series* pada Gambar 1, dari tahun 2019 sampai tahun 2023 proses peningkatan dan penurunan hasil produksi padi memiliki pola yang sama yaitu menunjukkan adanya pola musiman hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Fortuna & Oktaviarina, 2024). Gambar 1 menunjukkan pola setiap bulan Maret dan April merupakan puncak tertinggi hasil produksi padi sedangkan pada bulan Desember dan Januari merupakan hasil prosuksi padi terendah setiap tahunnya. Jumlah produksi padi tertinggi pada bulan Maret 2022 yaitu sebesar 467686,69 ton. Sedangkan jumlah produksi padi terendah yaitu pada bulan Desember 2020 yaitu sebesar 21093,56 ton.

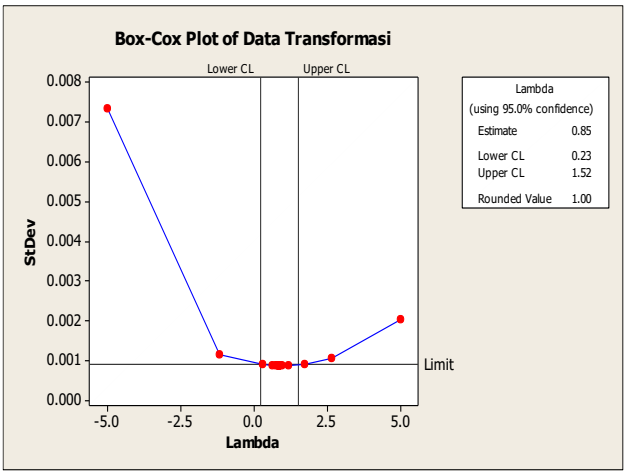
Identifikasi Model SARIMA

Pada tahap identifikasi model, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menguji stasioneritas data yaitu uji stasioneritas data terhadap rata-rata dan varian.



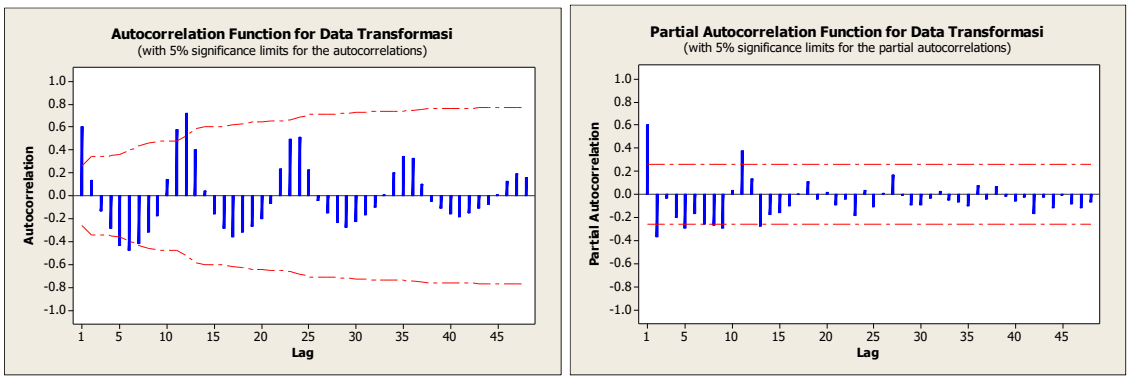
Gambar 2. *Box-Cox Plot* Produksi Padi

Gambar 2 merupakan uji stasioneritas data dalam varian menggunakan uji *Box-Cox*. Menurut Aritonang dalam Setiawan et al (2023), data dikatakan stasioner dalam varians jika nilai *Rounded Value* ≥ 1. Hasil uji diperoleh nilai *Rounded Value* (λ) sebesar -0,50. Hal ini menunjukkan bahwa data belum stasioner terhadap varian sehingga akan dilakukan transformasi data. Tranformasi data yang digunakan jika nilai *Rounded Value* (λ) sebesar -0,50 adalah $\frac{1}{\sqrt{Y_t}}$. Hasil transformasi data dapat dilihat pada Gambar 3.



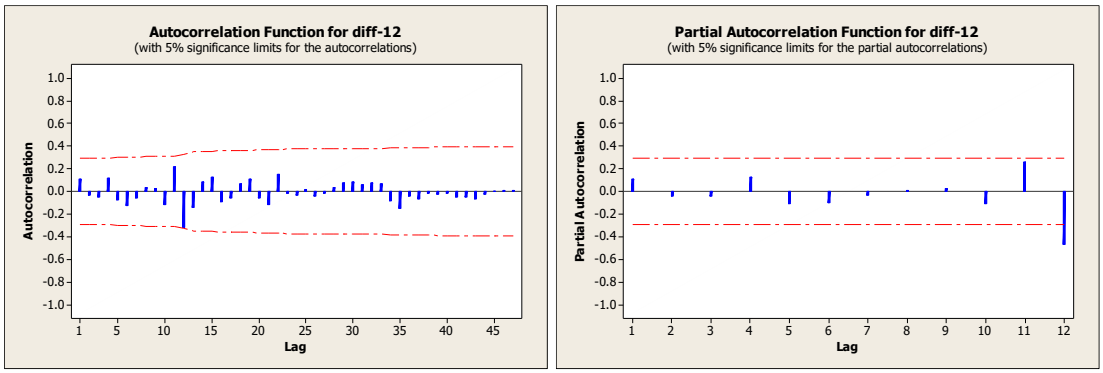
Gambar 3. *Box-Cox Plot* Data Transformasi

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai *Rounded Value* (λ) setelah data ditransformasi sebesar 1 Sehingga dapat disimpulakan bahwa data sudah stasioner dalam varian. Selanjutnya adalah memeriksa data apakah data sudah stasioner dalam rata-rata atau belum. Jika data belum stasioner dalam rata-rata maka akan dilakukan proses *differencing* (d=1). Untuk melihat stasioneritas data dalam rata-rata dilakukan menggunakan plot ACF dan PACF. Berikut adalah hasil plot ACF dan PACF yang disjikan pada Tabel 4.



Gambar 4. Plot ACF dan PACF Data Transformasi Produksi Padi

Berdasarkan Gambar 4, pada Plot ACF hanya terdapat satu lag pertama yang melewati batas signifikan autokorelasi dan menunujukkan penurunan dengan cepat seiring dengan meningkatnya *lag* (k) sehingga dapat dikatakan bahwa data sudah stasioner dalam rata-rata non musiman dan tidak perlu dilakukan proses *differensing* non musiman (d=0). Namun jika dilihat pada pola musiman, plot ACF menunjukkan pada lag 12 melewati batas signifikan autokorelasi dan menunjukkan penurunan secara lambat seiring dengan meningkatnya *lag* (k) sehingga perlu dilakukan proses *differencing* musiman (D=12). Hasil Plot ACF dan PACF data produksi padi setelah dilakukan *diffrencing* musiman satu kali ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Plot ACF dan PACF *Diffrencing* Musiman Produksi Padi

Gambar 5 menunjukkan pada plot ACF tidak terdapat lag yang melewati batas signifikan autokorelasi dan menunujukkan penurunan dengan cepat seiring dengan meningkatnya lag (k) sehingga dapat dikatakan bahwa data sudah stasioner dalam rata-rata musiman. Selanjutnya adalah mengidentifikasi model SARIMA yang dapat dibentuk berdasarkan hasil plot ACF dan plot PACF pada Gambar 5. Hasil dugaan model sementara yang diperoleh berdasarkan plot ACF dan plot PACF ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Estimasi Parameter Model SARIMA

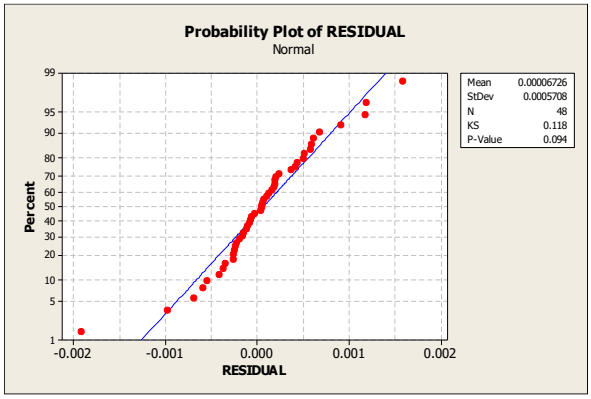
Model	Parameter	Estimasi	Sig.	Keterangan
SARIMA $(1,0,0)(1,1,0)^{12}$	AR1	0,1776	0,246	Tidak Signifikan
	SAR12	-0,4344	0,009	
SARIMA $(1,0,0)(0,1,1)^{12}$	AR1	0,1576	0,284	Tidak Signifikan
	SMA12	0,9453	0,000	
SARIMA $(0,0,1)(1,1,0)^{12}$	MA1	-0,1984	0,204	Tidak Signifikan
	SAR12	-0,4408	0,009	
SARIMA $(0,0,1)(0,1,1)^{12}$	MA1	-0,1516	0,307	Tidak Signifikan
	SMA12	0,9331	0,000	
SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$	AR1	-1,2893	0,000	Signifikan
	AR2	-0,761	0,000	
	MA1	-1,5087	0,000	
	MA2	-0,9865	0,000	
	SMA12	1,0296	0,000	
SARIMA $(2,0,2)(1,1,0)^{12}$	AR1	-1,3595	0,000	Signifikan
	AR2	-0,6832	0,000	
	MA1	-1,6935	0,000	
	MA2	-1,0538	0,000	
	SAR12	-0,3787	0.023	

Berdasarkan hasil estimasi parameter model SARIMA yang ditampilkan pada Tabel 1 diperoleh hasil bahwa parameter model SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ dan SARIMA $(2,0,2)(1,1,0)^{12}$ merupakan model yang signifikan dikarenakan semua nilai signifikansi pada parameter tersebut kurang dari $\alpha = 0,05$. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji diagnostik terhadap model SARIMA yang sudah signifikan untuk mencari model terbaik yang memenuhi asumsi residual *white noise* dengan menggunakan uji *Ljung-Box* dan nilai MSE terkecil.

Tabel 2. Hasil *Diagnostic Checking* Model

Model	Lag ke -	P-*Value Ljung-Box*	Keterangan	MSE
SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$	12	0,568	*White Noise*	3,612 x 10^{-7}
	24	0,874		
	36	0,370		
	48	0,425		
SARIMA $(2,0,2)(1,1,0)^{12}$	12	0,163	*White Noise*	3,890 x 10^{-7}
	24	0,361		
	36	0,267		
	48	0,139		

Tabel 2 menunjukkan hasil *Diagnostic Checking* model dimana model terbaik yaitu model yang memenuhi uji asumsi residual *white noise* dan memiliki nilai MSE terkecil. Berdasarkan hasil uji *Diagnostic Checking* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa model SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ dan SARIMA $(2,0,2)(1,1,0)^{12}$ memenuhi asumsi residual *white noise* dan model SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ merupakan model terbaik karena memiliki nilai MSE terkecil yaitu sebesar 3,612 x 10^{-7}. Tahap selanjutnya adalah setelah mendapatkan model terbaik maka dilakukan uji normlitas residual model SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* yang ditampilkan pada Gambar 6.

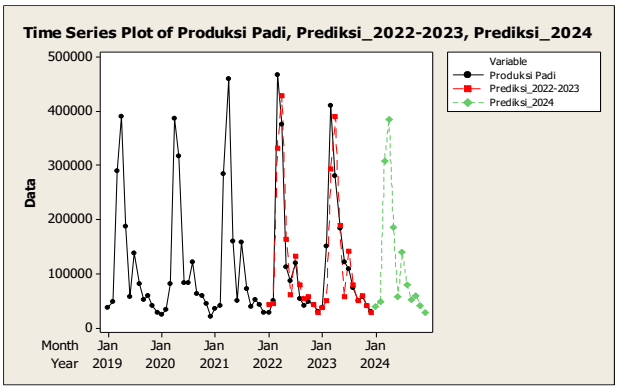


Gambar 6. Uji Normalitas Residual

Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai p-*value* sebesar 0,094 lebih besar dari nilai α = 0,05 yang artinya bahwa residual data berdistribusi normal. Dari hasil analisis model, dapat disimpulkan bahwa Model SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ merupakan model terbaik.

Peramalan Jumlah Produksi Padi

Model terbaik SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ digunakan untuk melakukan prediksi jumlah produksi padi di Nusa Tenggara Barat untuk 1 tahun kedapan yaitu dari bulan Januari 2024 sampai Desember 2024. Data hasil peramalan jumlah produksi padi ditampilkan pada Gambar 7 dan Tabel 3.



Gambar 7. Plot Hasil Peramalan Model SARIMA

Gambar 7 menunjukkan grafik peramalan jumlah produksi padi dimana grafik tahun 2024 bersifat flutuatif dan membentuk pola musiman dimana jumlah produksi padi tertinggi terjadi pada bulan April 2024 dan terendah pada bulan Desember 2024.

Tabel 3. Hasil Peramalan Jumlah Produksi padi Tahun 2024

Periode	Hasil Prediksi	Periode	Hasil Prediksi
Januari	37877	Juli	138558
Februari	48072	Agustus	79734
Maret	307520	September	50587
April	385347	Oktober	58611
Mei	185465	November	40986
Juni	57265	Desember	26882

Berdasarkan Tabel 3 hasil peramalan jumlah produksi padi tahun 2024 sebesar 1416904 ton akan mengalami penurunan sebesar 8,58% dibandingkan tahun 2023 yaitu sebesar 1538591 ton, dengan jumlah produksi padi tertinggi yaitu pada bulan April yaitu sebanyak 385347 ton sedangkan produksi padi terendah pada bulan Desember yaitu sebesar 26882 ton.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa pada pemalan jumlah produksi padi di Provinsi Nusa Tenggara Barat menggunakan model SARIMA, dapat disimpulkan bahwa model SARIMA $(2,0,2)(0,1,1)^{12}$ merupakan model terbaik karena memiliki parameter yang signifikan, uji diagnostik terpenuhi dan memiliki nilai MSE terkecil sehingga model ini digunakan untuk melakukan peramalan jumlah produksi padi di Nusa Tenggara Barat. Hasil peramalan produksi padi di Nusa Tenggara Barat menunjukkan jumlah produksi padi tahun 2024 sebesar 1416904 ton dan akan mengalami penurunan sebesar 8,58% dibandingkan dengan tahun 2023. Jumlah produksi padi tertinggi yaitu pada bulan April 2024 yaitu sebanyak 385347 ton sedangkan produksi padi terendah pada bulan Desember 2024 sebesar 26882 ton.

Berdasarkan hasil peramalan produksi padi di Provinsi Nusa Tenggara Barat tahun 2024, Para pemangku kepentingan seperti pemerintah khususnya Pemprov Nusa Tenggara Barat, petani dan pelaku industri pangan dapat mengambil langkah-langkah yang sesuai seperti perencanaan tanam, distribusi pangan dan kebijakan harga dibalik sumberdaya seperti lahan dan air untuk pertanian yang semakin berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

Alwi, W., Adiatma, & Hafsari. (2023). Peramalan Produksi Padi Menggunakan Metode Sarima di Kabupaten Bone. *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika Serta Aplikasinya)*. https://doi.org/10.24252/msa.v11i2.36163

Anwar, M., Khalilah Nurfadilah, & Wahidah Alwi. (2021). Penerapan Metode SARIMA untuk Peramalan Jumlah Pengunjung Wisata Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Maros. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*. https://doi.org/10.31605/jomta.v3i1.1221

Badan Pusat Statistik. (2022). Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia - Labor Force Situation in Indonesia, August 2022. In *Badan Pusat Statistik* (Issue August 2021).

Badan Pusat Statistik. (2023). Berita Resmi Statistik : Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2022. In *Www.Bps.Go.Id* (Issue 15/02/Th. XXIV).

Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2023). Luas Panen dan Produksi Padi di Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2023 (Angka Tetap). *Berita Resmi Statistik*, *2023*(14), 1–20. https://riau.bps.go.id/pressrelease/2023/03/01/950/luas-panen-dan-produksi-padi-di-provinsi-riau--2022--angka-tetap-.html

Dimashanti, A. R., & Sugiman. (2021). Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Semarang Menggunakan SARIMA Berbantuan Software Minitab. *Prisma*.

Fajri, S., Kurniati, E., & Suhaedi, D. (2023). Pemodelan Curah Hujan Kota Bandung Menggunakan Model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average pada Data Time Series dengan Bantuan Minitab. *Bandung Conference Series: Mathematics,* 3(1), 7-17.

Fauziah, N., Wahyuningsih, S., & Nasution, Y. N. (2016). Peramalan Mengunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus : Curah Hujan Kota Samarinda). *Mathematics and Application*, *4*(2), 52–61.

Fortuna, H. N. D., & Oktaviarina, A. (2024). Math Unesa. *Jurnal Ilmiah Matematika*, *12*(2), 418–427. https://media.neliti.com/media/publications/249234-model-infeksi-hiv-dengan-pengaruh-percob-b7e3cd43.pdf

Hakiqi, M. I., Firmansyah, A., & Arisanti, R. (2023). Peramalan Curah Hujan di Kota Bandung dengan Metode SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average). *Inferensi*. https://doi.org/10.12962/j27213862.v1i1.19119

Hernadewita, Hadi, Y. K., Syaputra, M. J., & Setiawan, D. (2020). Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *J. Ind. Eng. Manag. Res. (Jiemar)*, vol. 1, no. 2, pp. 35–49.

Setiawan, R. N. S., Kusuma, W., Primajati, G., Soraya, S., & Dan Aziza, I. F. (2023). Arima Box-Jenkins Method for Forecasting the Number of Foreign Tourist Visits in West Lombok Regency. *Agrimansion*, *24*(1), 66–74.

Sugeng, B. (2022). Fundamental Metodologi Penelitian Kuantitatif (Eksplanatif). In *Deepublish Publisher*.

Vagropoulos, S. I., Chouliaras, G. I., Kardakos, E. G., Simoglou, C. K., & Bakirtzis, A. G. (2016). Comparison of SARIMAX, SARIMA, modified SARIMA and ANN-based models for short-term PV generation forecasting. *2016 IEEE International Energy Conference, ENERGYCON 2016*. https://doi.org/10.1109/ENERGYCON.2016.7514029

Yulianto, S., & Najib, A. J. (2021). Perbandingan Metode Sarima dan Metode Transfer Pada Produksi Padi di Kabupaten Kendal. *Seminar Nasional Official Statistics*. https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2020i1.433