

Prediksi Produksi Jagung dengan Menggunakan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Nafi'ah Zahra Julyanti, Rinda Fitriana Azmi, Istin Fitriani Azizah, Siti Soraya

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Correspondence : e-mail: sitorisorayaburhan@universitasbumigora.ac.id

Abstrak

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi penghasil jagung terbesar di Indonesia, namun produksinya belum optimal memenuhi permintaan domestik dan global yang terus meningkat. Bersamaan dengan cepatnya pertumbuhan industri di kawasan Asia, persediaan jagung di pasar dunia cenderung terbatas, yakni sekitar 13% dari total produksi jagung dunia, hal ini menciptakan kesenjangan antara permintaan dan ketersediaan. Penelitian ini bertujuan memprediksi tren produksi jagung di NTB menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* berdasarkan data time series tahun 2001–2023 dari NTB Satu Data. Metode ARIMA dipilih karena kemampuannya memodelkan pola data historis tanpa variabel independen, sehingga cocok untuk peramalan jangka pendek di sektor pertanian. Hasil peramalan menunjukkan bahwa produksi jagung di Provinsi Nusa Tenggara Barat diperkirakan akan terus meningkat dari tahun 2024 hingga 2028, dengan rata-rata pertumbuhan tahunan sebesar 4,78%. Namun demikian, tingkat pertumbuhan ini cenderung menurun dari tahun ke tahun, yang mengindikasikan adanya perlambatan laju pertumbuhan produksi. Penggunaan metode ARIMA efektif sebagai alat prediksi untuk perencanaan strategis guna meningkatkan produksi jagung, mengurangi ketergantungan impor, dan menstabilkan harga pasar.

Kata kunci: ARIMA, peramalan, produksi jagung, Time series, Nusa Tenggara Barat

Abstract

West Nusa Tenggara (NTB) is one of the largest corn producing provinces in Indonesia, but its production has not been optimal to meet the increasing domestic and global demand. Along with the rapid growth of industry in the Asian region, the supply of corn in the world market tends to be limited, which is around 13% of the total world corn production, this creates a gap between demand and availability. This study aims to predict corn production trends in NTB using the *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* method based on time series data from 2001–2023 from NTB Satu Data. The ARIMA method was chosen because of its ability to model historical data patterns without independent variables, making it suitable for short-term forecasting in the agricultural sector. The forecast results show that corn production in West Nusa Tenggara Province is expected to continue to increase from 2024 to 2028, with an average annual growth of 4.78%. However, this growth rate tends to decrease from year to year, indicating a slowdown in the rate of production growth. The use of the ARIMA method is effective as a prediction tool for strategic planning to increase corn production, reduce dependence on imports, and stabilize market prices.

Keywords: Forecasting, Corn, ARIMA, NTB, Time Series

1. Pendahuluan

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu wilayah dengan pertanian tertinggi di Indonesia, dengan komoditas utama berupa padi dan jagung. Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan jagung dipasaran lokal maupun internasional bukan lagi sebagai bahan makanan saja, tetapi juga sebagai bahan baku industri. Ini mengakibatkan prospek komoditi jagung mengalami kemajuan yang cukup baik menyusul meningkatnya produksi jagung dari tahun ke tahun [1]. Sementara sisi konsumsi terus mengalami pertumbuhan, kapasitas produksi jagung nasional masih belum optimal. Ketimpangan antara permintaan dan suplai ini berpotensi menimbulkan masalah dalam pemenuhan kebutuhan jagung secara berkelanjutan [2]. Permintaan jagung global, khususnya dari negara-negara Asia, terus meningkat seiring dengan pesatnya

perkembangan industri di kawasan tersebut, sementara ketersediaan jagung di pasar dunia relatif terbatas, yakni hanya sekitar 13% dari total produksi jagung global, menciptakan kesenjangan antara permintaan dan ketersediaan. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa Penurunan produksi jagung berkontribusi pada kenaikan harga jagung di tingkat produsen, yang tercatat sebesar Rp5.360 per kg pada tahun 2023, meningkat dari Rp5.160 per kg pada tahun 2022. Ketidakstabilan harga dapat mempengaruhi biaya produksi yang pada akhirnya berdampak pada harga produk akhir di pasar [3].

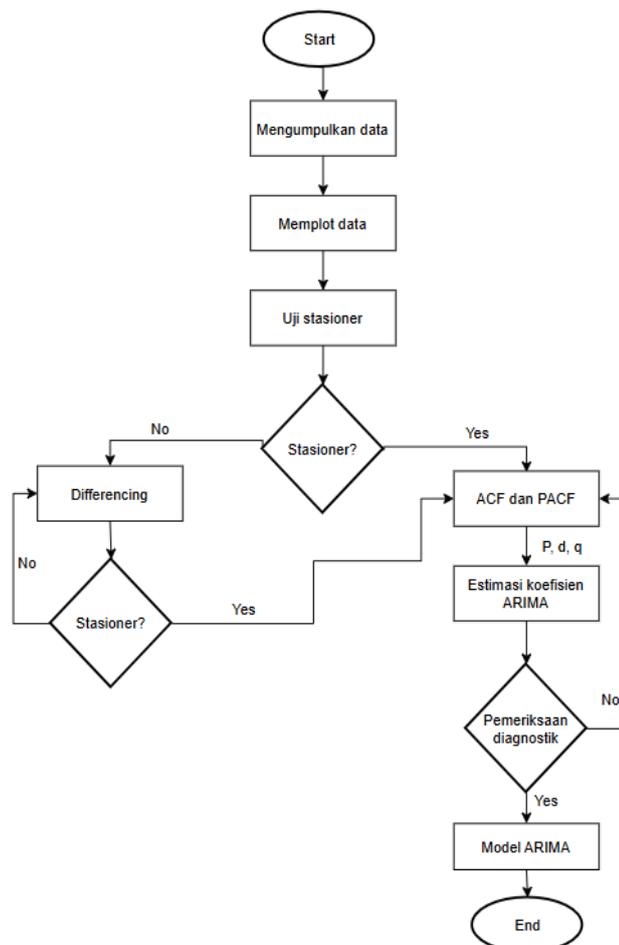
Ketergantungan pada sektor pertanian yang fluktuatif juga berarti bahwa pendapatan petani sangat dipengaruhi oleh kondisi produksi dan harga komoditas pertanian, yang dapat berfluktuasi secara signifikan. Hal ini menyebabkan pendapatan petani menjadi tidak pasti dan sulit untuk meningkatkan kesejahteraan usaha tani. erkembangan nilai tukar petani (NTP) dan fluktuasi laju pertumbuhan sektor pertanian secara umum berpengaruh terhadap produksi komoditas unggulan seperti jagung. peningkatan permintaan jagung dari tahun ke tahun untuk berbagai keperluan seperti pangan, industri bahan makanan, pakan, dan energi juga menjadi faktor yang mempengaruhi produksi jagung [4]. Jika fluktuasi produksi jagung dibiarkan tanpa adanya sistem peramalan yang akurat, maka akan terjadi ketidakseimbangan antara pasokan dan permintaan yang berdampak pada ketidakstabilan harga pasar. jika terjadi fluktuasi dalam laju pertumbuhan sektor pertanian, maka pendapatan petani menjadi tidak stabil dan sulit diprediksi. Hal ini dapat menyebabkan ketidakpastian dalam produksi dan pendapatan petani, termasuk petani jagung, yang berpotensi meningkatkan tingkat kemiskinan dan menghambat upaya pengentasan kemiskinan [5].

Pada penelitian terdahulu yang telah meneliti variabel terkait untuk dapat dilakukan prediksi terhadap data time series. Misalnya, sebuah studi oleh [6] (2024) yang berjudul “Peramalan Produksi Jagung di Kecamatan Amabi Oefeto Menggunakan Arima” di mana penelitian ini mengaplikasikan metode ARIMA untuk memprediksi produksi jagung. Hasilnya nilai RMSE sekitar 2004,488. Dalam penelitian ini peneliti juga mencoba untuk melakukan prediksi terhadap variabel terkait untuk melakukan prediksi menggunakan metode ARIMA. *Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* ialah metode dengan membuat model peramalan jangka pendek yang urut dengan mengabaikan independen variabel menggunakan data *time series* atau runtunan waktu [7]. Sedangkan prediksi atau peramalan adalah suatu cara yang digunakan untuk menghitung kondisi yang akan datang. Dalam penerapan model deret waktu sering dapat digunakan dengan mudahnya untuk meramalkan karena suatu pendugaan masa depan didapatkan berdasarkan nilai dari masa lalu [8]. Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dipilih karena kemampuannya dalam memodelkan data deret waktu berdasarkan pola historis tanpa harus mempertimbangkan variabel independen lain.

Penelitian ini merupakan studi yang menggunakan data sekunder dengan penelitian deskriptif berbasis deret waktu (*time series*) selama periode tahun 2001 hingga 2023. Data diperoleh dari NTB Satu Data dan dianalisis menggunakan metode peramalan dengan pendekatan model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Fokus penelitian ini adalah pada penerapan model ARIMA untuk peramalan produksi jagung dengan variabel utama jumlah produksi jagung dalam satuan ton. Dengan menggunakan ARIMA, dapat diketahui bagaimana pola perkembangan produksi jagung di NTB. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan metode ARIMA dalam meramalkan produksi jagung di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dan memberikan gambaran yang lebih akurat tentang tren produksi di masa mendatang, yang dapat dijadikan dasar dalam perencanaan strategi peningkatan produksi jagung baik untuk kebutuhan domestik maupun internasional.

2. Metode Penelitian

Metode ARIMA dipilih berdasarkan pertimbangan karakteristik data produksi jagung yang memerlukan teknik peramalan yang dapat mengakomodasi pola temporal yang kompleks. Metode ARIMA merupakan pengembangan dari model *Autoregressive Moving Average (ARMA)* yang terdiri atas model *Autoregressive (AR)* dan *Moving Average (MA)*. Arima dipilih sebagai pendekatan utama untuk analisis deret waktu yang berfokus pada pemodelan dan peramalan data berdasarkan data time series [7]. Metodologi ini didasarkan pada prinsip bahwa nilai pengamatan saat ini memiliki korelasi dengan nilai pada periode sebelumnya, sehingga memungkinkan estimasi yang akurat terhadap perilaku data pada periode mendatang. Dalam konteks analisis statistik deret waktu, ARIMA berfungsi untuk memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk menganalisis struktur korelasi temporal dalam data. Model ARIMA sering digunakan pada data time series yang digunakan dalam peramalan yang berdasarkan data perilaku variabel dan sepenuhnya mengabaikan variabel independen dalam model [9]. Adapun langkah-langkah untuk memprediksi dengan metode ARIMA adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart metode ARIMA

Pada tahap uji stasioneritas di atas, akan diidentifikasi model struktur apabila nilai pola tengah dan variasi data secara statistika tetap konstan dari waktu ke waktu, data dianggap stasioner. Namun, perbedaan diperlukan jika data belum stasioner [10]. Spesifikasi model Y_t adalah ARIMA $(p, 0, q)$ jika Y_t stasioner pada level yang berarti $d = 0$, tetapi tidak stasioner setelah differential order 1, maka spesifikasi modelnya adalah ARIMA $(p, 1, q)$, dan jika proses belum stasioner setelah differential order 1, maka spesifikasi modelnya adalah ARIMA $(p, 2, q)$.

Autocorrelation Function (ACF) merupakan metode penghitungan autokorelasi yang didasarkan pada nilai varians dan kovarians. Autokorelasi sendiri digunakan untuk mengidentifikasi adanya hubungan atau korelasi dalam suatu data deret waktu pada titik waktu yang berbeda. Varians menggambarkan keterkaitan data pada waktu yang sama, sedangkan kovarians mencerminkan hubungan antar data pada waktu yang berbeda. *Partial Autocorrelation Function* (PACF) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara suatu variabel dengan nilai-nilainya pada waktu sebelumnya, setelah mengeliminasi pengaruh nilai-nilai perantara. Perbedaan utama antara PACF dan ACF terletak pada pendekatan perhitungannya. Jika ACF menghitung korelasi secara keseluruhan hingga lag tertentu, PACF hanya mengukur korelasi murni pada lag ke- k dengan mengontrol pengaruh lag-lag sebelumnya [15].

Pada tahap Estimasi koefisien ARIMA, akan ditentukan model ARIMA terbaik untuk memprediksi produksi jagung di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Nilai p-value masing-masing parameter koefisien dibandingkan dengan tingkat toleransi 5% (0,05) untuk mengestimasi dan kalibrasi model [11]. Kemudian, Tahapan pemeriksaan diagnostik adalah tahapan yang dilakukan secara berurutan, dimulai dengan pengujian signifikansi parameter estimasi, dilanjutkan dengan pengujian apakah residual bersifat white noise, serta evaluasi terhadap pemenuhan asumsi distribusi normal pada residual model [. Model itu sendiri sangat bergantung pada hasil evaluasi ini. Jika residu terus menunjukkan pola tertentu atau autokorelasi, maka model ARIMA dianggap tidak memadai dan perlu dilakukan penyesuaian terhadap parameter p , d , atau q . Sebaliknya, jika hasil diagnosis menunjukkan bahwa sisa memenuhi asumsi yang diperlukan, maka model ARIMA dapat digunakan untuk peramalan [11].

3. Hasil dan Pembahasan

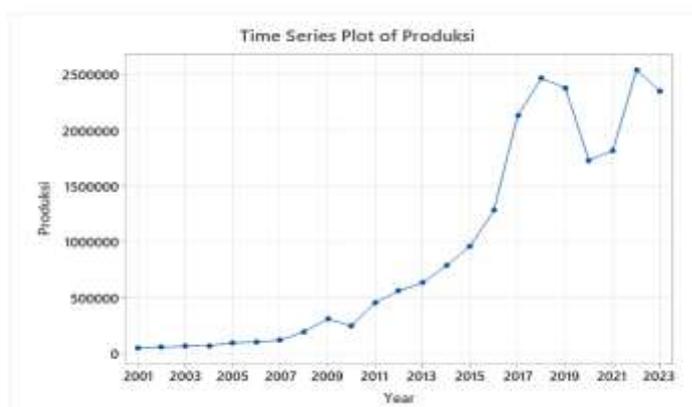
Berikut adalah uraian hasil dan pembahasan penelitian ini, dilakukan berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan metode ARIMA.

3.1. Pengumpulan Data

Sumber data pada penelitian ini berasal dari situs resmi Satu Data NTB yang menyediakan data jumlah prediksi jagung berdasarkan kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dataset terdiri dari total 230 entri data yang dikumpulkan selama periode tahun 2001 hingga 2023. Dataset tersebut memudahkan dalam proses pemrosesan dan analisis data. Atribut-atribut dalam dataset memiliki peran penting dalam melatih model pembelajaran mesin, terutama dalam memahami tren jumlah produksi jagung di NTB.

3.2. Memplot Data

Data tersebut diplot menggunakan bantuan *software* minitab seperti yang terlihat pada Gambar 2.

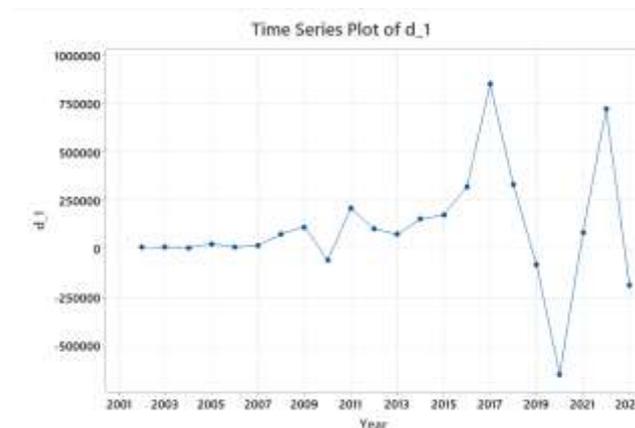


Gambar 2. Plot Pada Data Produksi Jagung

Dari hasil plot di atas dapat diketahui bahwa data produksi jagung pada Provinsi NTB dari tahun 2001 sampai 2023 memiliki pola tren. Kondisi ini mengindikasikan pola data yang fluktuatif. Karena adanya peningkatan produksi jagung dari tahun ke tahun.

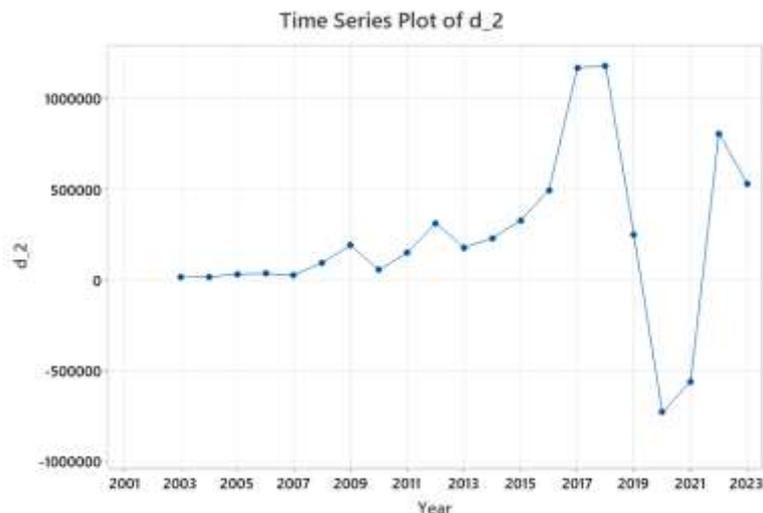
3.3. Uji Stasioner

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah data produksi jagung di Provinsi NTB dari tahun 2001 hingga 2023 memiliki sifat statistik yang konstan dari waktu ke waktu. Berdasarkan plot data, terlihat adanya kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun yang menunjukkan adanya pola tren. Pola ini mencerminkan fluktuasi dan perubahan struktural dalam data, yang menandakan bahwa data bersifat non-stasioner. Sehingga data perlu dilakukan transformasi data seperti *differencing* untuk membuat data menjadi stasioner. Sehingga dilakukan pengujian pada tingkat 1st *differencing*. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil pengujian data pada tingkat 1st differencing

Hasil pengujian menunjukkan bahwa data masih menunjukkan tren naik-turun yang tajam. Pada tahun 2017 melonjak tajam, lalu turun drastis tahun 2019–2021, dan kembali naik di 2022. Hal ini menunjukkan data masih belum stasioner pada tingkat 1st differencing sehingga perlu dilakukan pengujian kembali pada tingkat 2st differencing untuk membuat data menjadi stasioner. Hasil uji plot data untuk tingkat 2st differencing disajikan pada Gambar 4.

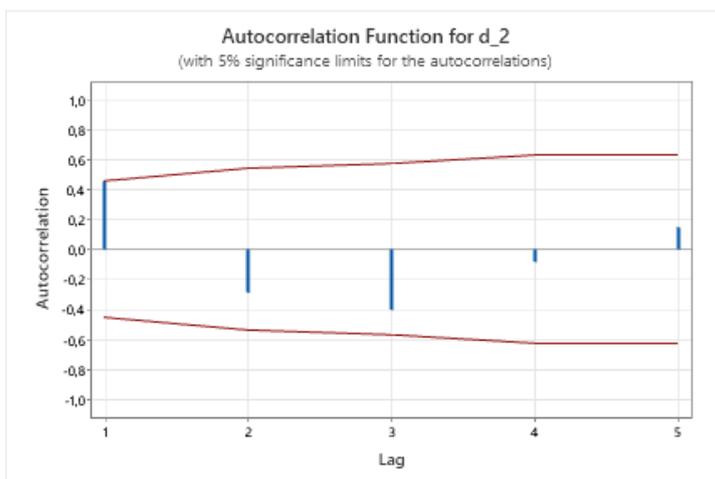


Gambar 4. Hasil pengujian data pada tingkat 2st differencing

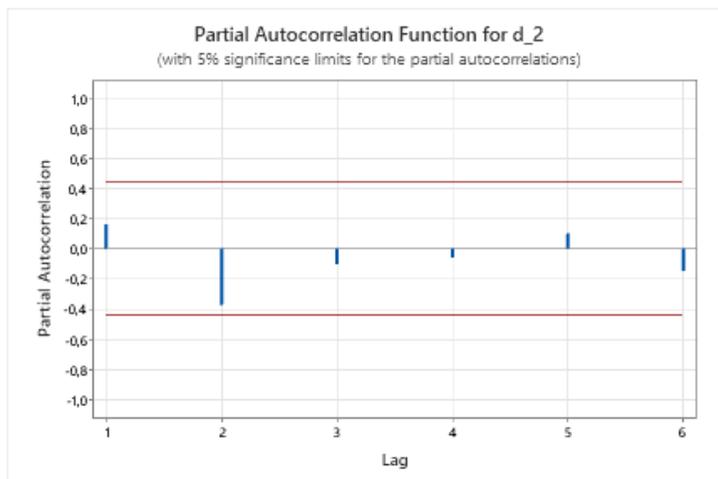
Hasil pengujian data pada tingkat 2st differencing ini terlihat lebih stabil meskipun masih ada pergerakan naik dan turun. Namun, dibandingkan dengan d_1, perubahan nilai antar tahun cenderung lebih seimbang dan tidak menunjukkan tren yang kuat. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah differencing kedua, data cenderung stasioner.

3.4. Uji ACF dan PACF

Data yang telah stasioner pada tingkat 2st differencing selanjutnya digunakan untuk melakukan uji *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) untuk mengetahui pola cut off atau dying down yang terbentuk pada data. Hasil pengujian ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5 Hasil Pengujian ACF tingkat 2st



Gambar 6 Hasil Pengujian ACF tingkat 2st

Berdasarkan hasil pengujian *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) terlihat bahwa grafik ACF tidak langsung memotong pada lag awal dan menunjukkan pola yang berangsur-angsur menurun. Sementara itu, grafik PACF juga tidak menunjukkan potongan yang jelas pada lag awal, tetapi menunjukkan fluktuasi kecil yang perlahan mendekati nol pada lag-lag berikutnya. Hal ini mengindikasikan bahwa data tersebut kemungkinan besar berada dalam model Moving Average (MA) karena pola ACF yang menurun secara perlahan dan PACF yang tidak signifikan setelah beberapa lag. Sehingga pendugaan model yang sesuai untuk memprediksi produksi jagung di Provinsi NTB yang sesuai adalah ARIMA(0,2,1) atau ARIMA(0,2,2), dengan $d = 2$ yang mengindikasikan bahwa proses *differencing* dilakukan sebanyak dua kali.

3.5. Uji Estimasi Parameter dan kalibrasi model

Tahapan ini dilakukan untuk menentukan model ARIMA yang paling sesuai untuk meramalkan produksi jagung di Provinsi NTB. Hasil uji parameter ARIMA (0,2,1) dan ARIMA (0,2,2) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Estimasi parameter produksi jagung di NTB

Model	Variabel	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	RMSE
ARIMA (0,2,1)	MA (1)	0,899	0,163	5,50	0,000	314,40
ARIMA (0,2,2)	MA (1)	0,583	0,221	2,64	0,016	
	MA (2)	0,598	0,241	2,48	0,023	275,36

Berdasarkan hasil pengujian pada setiap model ARIMA, model ARIMA (0,2,2) merupakan model yang paling sesuai untuk meramalkan produksi jagung di Provinsi NTB. Hal ini dikarenakan semua parameter yang diuji pada model ini signifikan secara statistik ($p\text{-value} < 0,05$), dan model ini memiliki nilai RMSE yang lebih kecil (275,36) jika dibandingkan dengan model ARIMA (0,2,1) yang memiliki nilai RMSE sebesar 314,40. Nilai error yang lebih kecil mengindikasikan bahwa model ARIMA (0,2,2) mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

3.6. Peramalan produksi jagung di Provinsi NTB

Berdasarkan hasil pengujian dan pemodelan data deret waktu, produksi jagung di Provinsi NTB diramalkan menggunakan model ARIMA (0,2,2). Model ini dipilih karena memenuhi kriteria statistik yang diperlukan, serta nilai RMSE yang relatif kecil yaitu 275,280, yang menunjukkan akurasi model dalam memprediksi data *time series*. Peramalan dilakukan untuk lima tahun ke depan (2024-2028), dan hasilnya menyajikan nilai prediksi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai prediksi produksi jagung di NTB dengan model ARIMA (0,2,2)

Tahun	Peramalan	Batas Bawah	Batas Atas	Pertumbuhan
2024	2169152	1629513	0,163	
2025	2280439	1344716	0,221	5.13
2026	2391725	1242934	0,241	4.87
2027	2503012	1221276	3784747	4.66
2028	2614298	1248954	3979642	4.45
Rata-rata				4.78

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat pertumbuhan tahunan dari data peramalan produksi jagung di Provinsi NTB periode 2021 hingga 2025, diketahui bahwa meskipun nilai produksi mengalami peningkatan setiap tahunnya, laju pertumbuhannya justru menunjukkan kecenderungan menurun. Tingkat pertumbuhan produksi tercatat sebesar 5,13% pada tahun 2025, kemudian menurun menjadi 4,87% pada tahun 2026, 4,66% pada tahun 2027, dan kembali turun menjadi 4,45% pada tahun 2028. Penurunan bertahap dalam persentase pertumbuhan ini mengindikasikan adanya perlambatan laju pertumbuhan produksi, yang secara umum masih menunjukkan tren positif namun dengan peningkatan yang tidak lagi sebesar tahun-tahun sebelumnya. Pertumbuhan rata-rata produksi per tahun selama periode tersebut diperkirakan sebesar 4,78%.

Kondisi ini perlu diperhatikan karena dapat mencerminkan mulai terbatasnya kapasitas produksi atau adanya faktor pembatas lain yang memengaruhi efektivitas pertumbuhan produksi jagung di Provinsi NTB. Dengan demikian, hasil peramalan ini tidak hanya memberikan gambaran tren produksi ke depan, tetapi juga dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan kebijakan strategis untuk menjamin ketahanan pangan berbasis komoditas jagung di Provinsi NTB. Ini mengindikasikan potensi produksi jagung yang berkelanjutan dalam lima tahun mendatang.

Namun demikian, hasil peramalan juga disertai dengan batas bawah dan batas atas, yang menunjukkan tingkat ketidakpastian prediksi. Lebarnya interval ini menunjukkan bahwa hasil aktual sangat bergantung pada faktor eksternal, seperti iklim, ketersediaan sarana produksi, serangan hama, dan kebijakan pertanian. Secara keseluruhan, hasil *forecasting* memberikan gambaran bahwa produksi jagung di Provinsi Aceh berpotensi tumbuh, namun juga memerlukan perhatian pada faktor-faktor risiko untuk menjaga kestabilan dan realisasi pertumbuhan tersebut.

Hasil prediksi menunjukkan bahwa penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian [6] yang menunjukkan bahwa model ARIMA (0,3,0) dan (0,3,1) tidak baik dalam memprediksi produksi jagung karena pola data yang sangat berubah-ubah. Sebaliknya, penelitian ini menggunakan model ARIMA untuk memodelkan tren historis dan membuat prediksi bahwa produksi jagung di Provinsi Nusa Tenggara Barat akan meningkat hingga tahun 2028. Data time series yang stabil dan tren yang lebih konsisten mendukung efektivitas ARIMA dalam penelitian ini. Hasilnya, nilai akurasi yang baik dan layak dijadikan dasar untuk perencanaan strategi di bidang pertanian.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemodelan data deret waktu menggunakan metode ARIMA (0,2,2), diperoleh model yang memenuhi asumsi statistik, dengan residual bersifat white noise dan nilai RMSE sebesar 275.280 yang menunjukkan tingkat akurasi yang baik. Hasil peramalan menunjukkan bahwa produksi jagung di Provinsi Nusa Tenggara Barat diperkirakan akan terus meningkat dari tahun 2024 hingga 2028, dengan rata-rata pertumbuhan tahunan sebesar 4,78%. Namun demikian, tingkat pertumbuhan ini cenderung menurun dari tahun ke tahun, yang mengindikasikan adanya perlambatan laju pertumbuhan produksi. Selain itu, batas bawah peramalan menunjukkan bahwa risiko penurunan produksi tetap perlu diantisipasi. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode peramalan lain sebagai pembandingan, seperti SARIMA atau *machine learning*, serta mempertimbangkan faktor eksternal seperti curah hujan dan luas lahan tanam untuk meningkatkan akurasi model.

Daftar Pustaka

- [1] Adha, M., Utami, E., & Hanafi, H. (2022). Prediksi Produksi Jagung Menggunakan Algoritma Apriori Dan Regresi Linear Berganda (Studi Kasus : Dinas Pertanian Kabupaten Dompus). *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(3), 803–820. doi:10.29100/jipi.v7i3.3139
- [2] Rauf, A. M. (2020). The Analysis Opportunities for Corn Exports West Nusa Tenggara. *AGROTEKSOS*, 28(2), 86. doi:10.29303/agroteksos.v28i2.348
- [3] Pertanian, K. (2023). *Analisis Kinerja Perdagangan Jagung Tahun 2023*. Jakarta. Retrieved from https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/1B_Analisis_Kinerja_Perdagangan_Jagung_2023.pdf
- [4] Sukardi, L., Suparyana, P. K., & Septiadi, D. (2023). Tingkat Stabilitas Hasil Produksi Jagung Di Nusa Tenggara Barat. *Agroteksos*, 33(1), 237. doi:10.29303/agroteksos.v33i1.823
- [5] Sayuti, R. H., & Taquiddin, M. (2020). Performance Analysis of Agriculture Sector in Alleviating Poverty on West. *AGROTEKSOS*, 30(April), 11–17.
- [6] Pallo, M., Luik, R., & Pandu, M. J. (2024, December). Peramalan Produksi Jagung Di Kecamatan Amabi Oefeto Menggunakan Arima. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian (Vol.7, No. 1, pp. 561-571)*.
- [7] Fauzani, S. P., & Rahmi, D. (2023). Penerapan Metode ARIMA Dalam Peramalan Harga Produksi Karet di Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(4), 269–277. doi:10.55826/tmit.v2i4.283
- [8] Buchori, M., & Sukmono, T. (2018). Peramalan Produksi Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average. 2(1), 27–33. doi:10.21070/prozima.v2i1.1290
- [9] Qonita, A., Pertiwi, A. G., & Widiyaningtyas, T. (2017). Prediction of rupiah against us dollar by using arima. *International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, 4(September), 746–750. doi:10.11591/eecsi.4.1096
- [10] Ahmar, A. S., Guritno, S., Rahman, A., Minggu, I., Tiro, M. A., Aidid, M. K., & Arifin, A. N. M. (2018). Pemodelan data yang mengandung outlier menggunakan outlier aditif ARIMA (ARIMA-AO). *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*, 954(1), 012010. doi:10.1088/1742-6596/954/1/012010
- [11] Zuhdi, F., Nurjannah, D., & Rahly, F. (2023). Peramalan Produksi Telur Itik di Provinsi Aceh dengan Pendekatan Autoregressive Integrated Moving Average. *Jurnal Veteriner*, 24(1), 22–31. doi:10.19087/jveteriner.2023.24.1.22
- [12] D. Casadei., G. Serra., & K. Tani. (2007). Implementation of a Direct Control Algorithm for Induction Motors Based on Discrete Space Vector Modulation, *IEEE Transactions on Power Electronics*, 15(4), 769–777.
- [13] Sperry, RW (1986). Sains, nilai, dan kelangsungan hidup. *Jurnal psikologi humanistik*, 26 (2), 8-23. doi:10.1177/0022167886262002
- [14] Hajjah, A., & Marlim, Y. N. (2021). Analisis error terhadap peramalan data penjualan. *Techno. Com*, 20(1), 1-9.
- [15] Utomo, P., & Fanani, A. (2020). Peramalan jumlah penumpang kereta api di Indonesia menggunakan metode seasonal autoregressive integrated moving average (SARIMA). *Jurnal Mahasiswa Matematika ALGEBRA*, 1(1), 169-178.