



PREDIKSI HASIL PANEN PADI BERDASARKAN DATA CURAH HUJAN, SUHU DAN KELEMBAPAN DENGAN METODE ARIMA

Angellika Kristy Menteng*, Anief Fauzan Rozi

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana
Yogyakarta, Jl. Jembatan Merah No.84C Gejayan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta, Indonesia

*email: angellikakristym@gmail.com

Received: 2025-05-18 Accepted: 2025-06-26 Published: 2025-06-30

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi padi di Kabupaten Banggai menggunakan metode ARIMA berbasis data historis pada tahun 2004 hingga 2025. Model ARIMA(3,1,2) dipilih berdasarkan evaluasi kombinasi parameter dan menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 10,87%. Nilai ini menunjukkan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode *Fuzzy Time Series* 20,40% dan *Triple Exponential Smoothing* 291,79%. Model kemudian diimplementasikan dalam sistem sederhana yang memungkinkan input variabel tahun, curah hujan, suhu, dan kelembapan untuk menampilkan hasil prediksi. Namun, model yang digunakan masih bersifat univariat dan hanya mengandalkan data historis tanpa memasukkan variabel iklim secara langsung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ARIMA dapat menjadi pendekatan awal yang cukup andal dalam peramalan produksi padi, namun penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan model multivariat seperti ARIMAX atau SARIMA dan melakukan uji validasi menggunakan data *real-time*.

Kata kunci: Prediksi Panen Padi, Curah Hujan, Suhu, Kelembapan, ARIMA, Analisis Deret Waktu

Abstract

This study aims to forecast rice production in Banggai Regency using the ARIMA method, based on historical data from 2004 to 2025. The selected ARIMA(3,1,2) model was identified through parameter optimization and achieved a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 10,87%, indicating higher accuracy compared to the Fuzzy Time Series (20,40%) and Triple Exponential Smoothing (291,79%) methods. To support usability, the model was integrated into a prototype forecasting interface that allows users to input the year, rainfall, temperature, and humidity to view predicted production. Nevertheless, the current model remains univariate and relies solely on historical data, without directly incorporating climatic variables into the prediction process. These findings suggest that ARIMA offers a promising starting point for rice production forecasting, although future research is recommended to develop multivariate models such as ARIMAX or SARIMA, and to validate their performance using real-time data to improve forecasting accuracy and adaptability to climate change.

Keywords: Rice Harvest Prediction, Rainfall, Temperature, Humidity, ARIMA, Time Series Analysis

How to cite (in APA style): Menteng, A. K., & Rozi, A. F. (2025). Prediksi hasil panen padi berdasarkan data curah hujan, suhu, dan kelembapan dengan metode ARIMA. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 14(1), 150–159. <https://doi.org/10.31571/saintek.v14i1.9292>

Copyright (c) 2025 Angellika Kristy Menteng, Anief Fauzan Rozi
DOI: 10.31571/saintek.v14i1.9292



PENDAHULUAN

Produksi padi merupakan sektor strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional, termasuk di Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Sebagai salah satu wilayah penghasil utama padi, keberlanjutan produksi padi di Banggai sangat penting bagi stabilitas pangan lokal dan regional (Yuliyani et al., 2023). Zamahzari dan Puryantoro (2023) menekankan bahwa peramalan produksi sangat penting dalam menjaga ketersediaan pangan di tingkat provinsi dan nasional, khususnya melalui pendekatan berbasis data historis produksi. Namun, produktivitas padi semakin rentan terhadap pengaruh perubahan iklim, seperti fluktuasi curah hujan, suhu, dan kelembapan, yang dapat menyebabkan gangguan pada masa tanam dan hasil panen (Widyatmoko et al., 2024). Defiyanti et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan model ARIMA untuk peramalan curah hujan sangat berguna dalam sektor pertanian, karena dapat membantu memitigasi dampak perubahan iklim terhadap produktivitas tanaman.

Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan metode prediksi produksi padi dengan pendekatan Algoritma *Linear Regression* (Adin Musababa, 2024) maupun metode lain seperti *Fuzzy Time Series* dan pemodelan iklim (Farismana, 2024; Pratama & Pratama, 2023). Penelitian lainnya membandingkan akurasi model prediktif dan menemukan bahwa metode ARIMA memiliki keunggulan dibandingkan *Fuzzy Time Series* dan *Triple Exponential Smoothing*. Saragih et al. (2024) menunjukkan bahwa ARIMA menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah dibandingkan *Fuzzy Time Series* dalam peramalan hasil panen kopi. Sementara itu, Vasella et al. (2023) menyimpulkan bahwa ARIMA lebih unggul dari *Triple Exponential Smoothing* dalam memprediksi produksi *Crude Palm Oil*.

Meskipun banyak metode telah digunakan, studi yang secara spesifik menerapkan metode ARIMA untuk menganalisis data produksi padi di Kabupaten Banggai masih terbatas. Padahal metode ARIMA terbukti mampu mengakomodasi karakteristik data deret waktu yang bersifat non-stasioner dan musiman, serta telah berhasil diterapkan dalam berbagai bidang seperti prediksi curah hujan (Faisal Muhammad & Irawan, 2023), dan peramalan penjualan (Santoso & Wijaya, 2024).

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan model ARIMA secara spesifik untuk konteks Kabupaten Banggai, yang hingga saat ini belum banyak dikaji secara kuantitatif menggunakan data historis produksi padi. Selain itu, penelitian ini tidak hanya menyajikan prediksi lima tahun ke depan, tetapi juga membandingkan akurasi ARIMA dengan dua metode lainnya, yaitu *Fuzzy Time Series* dan *Triple Exponential Smoothing*, untuk memperkuat keandalan hasil model. Temuan ini didukung oleh studi Darwati & Hayuningtyas (2023) yang membandingkan berbagai metode peramalan produksi beras dan menyimpulkan bahwa pendekatan statistik seperti ARIMA cenderung memberikan hasil yang lebih akurat dibanding metode rata-rata sederhana. Dengan demikian, pendekatan ini diharapkan memberikan kontribusi dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk ketahanan pangan daerah. Pangestu et al. (2024) menekankan pentingnya uji diagnostik dalam pemodelan ARIMA, seperti uji Ljung-Box dan pengujian heteroskedastisitas, sebagai langkah penting dalam validasi residual model deret waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan menerapkan model ARIMA untuk memprediksi produksi padi di Kabupaten Banggai berdasarkan data historis tahun 2004 hingga 2025. Hasil prediksi ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar perencanaan pertanian yang adaptif terhadap perubahan iklim dan mendukung ketahanan pangan daerah.

METODE

Metode ARIMA

Metode ARIMA merupakan salah satu pendekatan statistik yang digunakan untuk melakukan peramalan pada deret waktu non-stasioner. Komponen *autoregressive* (AR), *differencing* (I), dan *moving average* (MA) masing-masing diwakili dalam model ARIMA (p,d,q) (Putri & Arliani, 2022). Model dalam penelitian ini hanya menggunakan satu jenis data, yaitu data produksi padi dari tahun

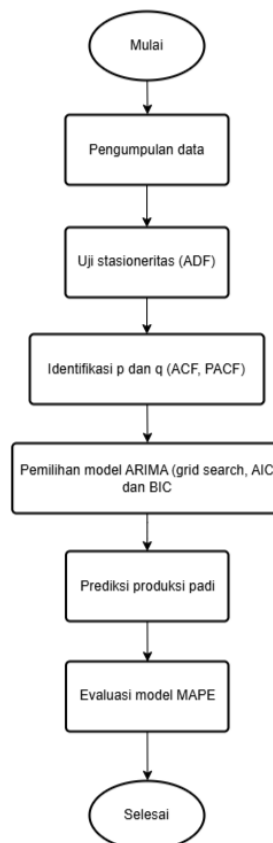
2004 hingga 2025. Data ini digunakan untuk memprediksi hasil produksi di tahun-tahun berikutnya. Sementara itu, data iklim seperti curah hujan, suhu, dan kelembapan tidak dimasukkan ke dalam model, tetapi digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menjelaskan mengapa hasil produksi bisa naik atau turun.

Pemodelan ini dimulai dengan pengujian stasioneritas data menggunakan *Dickey-Fuller* (ADF) untuk menentukan nilai d . Setelah data stasioner, parameter p dan q dihitung dengan melakukan analisis grafik *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) (Pangestu et al., 2024). Untuk memastikan pemilihan model, dilakukan proses evaluasi kombinasi parameter (p,d,q) melalui pendekatan *grid search* sederhana seperti ARIMA(2,1,1), ARIMA(2,1,2), dan ARIMA(3,1,2). Setiap kombinasi dievaluasi menggunakan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC), *Bayesian Information Criterion* (BIC), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai indikator akurasi prediksi (Mifthasha, 2024).

Model ARIMA(3,1,2) dipilih karena menunjukkan hasil evaluasi terbaik dengan nilai AIC dan BIC paling rendah serta MAPE terkecil dibandingkan model lainnya, dan digunakan sebagai model utama dalam prediksi hasil produksi padi. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang berhasil menggunakan ARIMA dalam meramalkan data iklim, sampah, hingga sosial ekonomi (Febiola et al., 2024).

Jalan Penelitian

Jalan penelitian pada studi ini digambarkan melalui diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan melalui diagram alir yang terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, dilakukan pengumpulan data melalui observasi langsung di Dinas Pertanian Kabupaten Luwuk Banggai. Data yang dikumpulkan mencakup data produksi sebagai variabel target, serta variabel tambahan seperti curah hujan, suhu, dan kelembapan. Tahap

selanjutnya adalah uji stasioneritas menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk menilai apakah data bersifat stasioner. Jika data tidak memenuhi kriteria stasioner, maka dilakukan proses differencing hingga data menjadi stasioner.

Setelah data dinyatakan stasioner, tahap berikutnya adalah identifikasi parameter p dan q menggunakan grafik *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Grafik ini digunakan untuk menentukan nilai awal dari parameter yang akan digunakan sebagai kandidat model ARIMA. Selanjutnya, dilakukan pemilihan model ARIMA melalui metode *grid search* dengan mempertimbangkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Bayesian Information Criterion* (BIC). Model dengan kombinasi parameter yang menghasilkan nilai AIC dan BIC paling rendah dipilih sebagai model terbaik. Pada tahap ini diperoleh model ARIMA(3,1,2).

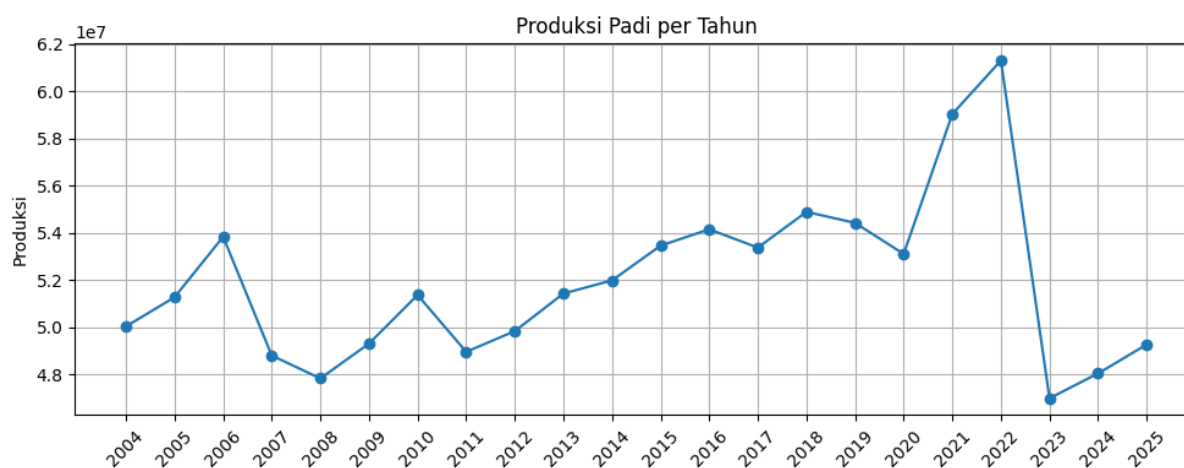
Model ARIMA(3,1,2) yang terpilih kemudian digunakan untuk melakukan prediksi terhadap jumlah produksi padi selama lima tahun ke depan, yaitu untuk periode 2026 hingga 2030. Tahap terakhir adalah evaluasi performa model prediksi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat kesalahan antara hasil prediksi dengan data aktual. Selain itu, hasil prediksi model ARIMA juga dibandingkan dengan hasil dari metode *Fuzzy Time Series* dan *Triple Exponential Smoothing* untuk memastikan bahwa performa ARIMA lebih unggul secara kuantitatif berdasarkan nilai MAPE yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan menjelaskan hasil penelitian berupa peramalan produksi panen padi di masa mendatang menggunakan algoritma ARIMA, dengan tahapan sebagai berikut.

Data Historis Produksi Padi

Dalam melakukan peramalan produksi padi, hal pertama yang perlu diketahui adalah data prediksi padi pada tahun sebelumnya. Peneliti menggunakan data produksi padi di Kabupaten Banggai dari tahun 2004 hingga 2025 pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Produksi Padi Kabupaten Banggai Tahun 2004–2025

Visualisasi perubahan produksi padi tahunan menunjukkan pola fluktuasi yang tidak teratur. Pola ini menjadi indikasi awal bahwa data kemungkinan tidak stasioner. Informasi ini penting untuk menentukan perlunya transformasi data sebelum dilakukan pemodelan menggunakan ARIMA.

Pengujian *Augmented Dickey-Fuller* (ADF)

Salah satu metode umum untuk menguji kestasioneran adalah *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Pengujian ini digunakan untuk melihat apakah data memiliki pola yang stabil atau mengalami

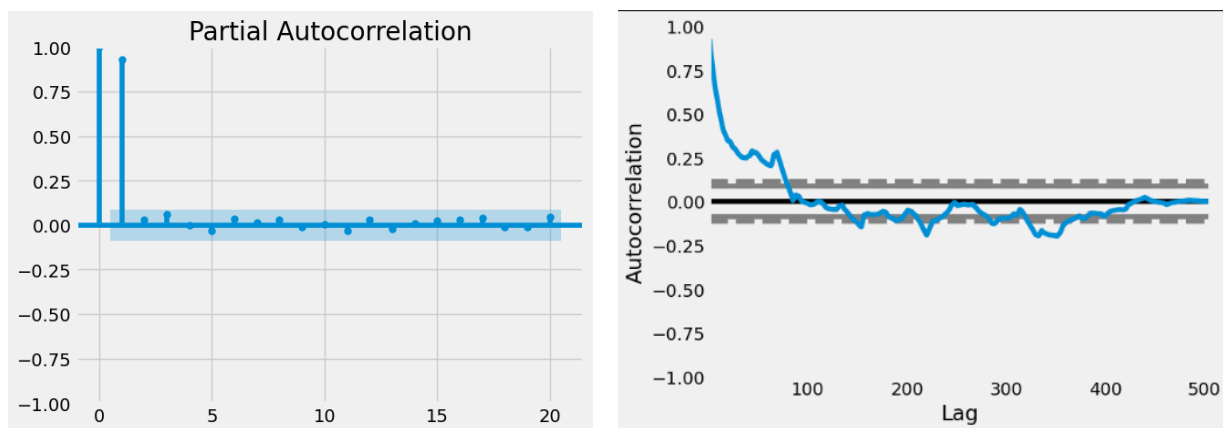
perubahan tren dari waktu ke waktu. Kestasioneran penting karena menjadi syarat dasar dalam banyak metode analisis deret waktu. Jika data tidak stasioner, maka model yang dibangun dapat menghasilkan estimasi yang tidak akurat. Tabel 1 menyajikan hasil uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF).

Tabel 1. Hasil Pengujian *Augmented Dickey-Fuller*

Komponen uji	Nilai
Statistic	-4,323481255701208
P-value	0,0004044105498573557
Data stasioner (Tolak H0)	

Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1, yang menunjukkan nilai statistik ADF sebesar -4,323 dan p-value sebesar 0,0004. Karena p-value lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis nol ditolak dan disimpulkan bahwa data sudah stasioner setelah dilakukan satu kali proses *differencing*.

Identifikasi p dan q (PACF dan ACF)



Gambar 3. Grafik PACF dan ACF

Pada analisis *Partial Autocorrelation Function* (PACF) dan *Autocorrelation Function* (ACF) digunakan untuk menemukan nilai parameter dalam model ARIMA. Nilai parameter *autoregressive* (AR) ditentukan oleh grafik PACF, sedangkan nilai parameter *moving average* (MA) ditentukan oleh grafik ACF. Hasil yang ditunjukkan dalam grafik PACF, lag ke-1 dan ke-2 menunjukkan nilai autokorelasi parsial yang signifikan, dengan batang melampaui batas signifikansi. Namun setelah lag ke-2, nilai autokorelasi parsial menurun dan seluruh batang berada di bawah batas, menunjukkan bahwa pengaruh lag lebih lanjut tidak signifikan. Oleh karena itu nilai $p = 2$.

Sementara itu, pola yang serupa ditemukan dalam grafik ACF. Lag ke-1 dan ke-2 hanya memiliki nilai autokorelasi signifikan, dan lag berikutnya turun mendekati nol dan berada di bawah batas signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa komponen *moving average* optimal berada pada lag ke-2 sehingga $q = 2$. Dengan demikian, berdasarkan grafik PACF dan ACF, diperoleh kandidat awal model ARIMA dengan konfigurasi parameter $p = 2$ dan $q = 2$.

Pemilihan Model ARIMA

Tabel 2 memperlihatkan evaluasi model untuk menilai kelayakan model ARIMA(3,1,2) dalam merepresentasikan pola data produksi padi di Kabupaten Banggai. Berdasarkan hasil estimasi parameter, nilai koefisien AR(2) dan MA(2) menunjukkan tingkat signifikansi yang tinggi (p-value < 0,01), keduanya berkontribusi secara signifikan terhadap pembentukan model. Parameter AR(1) juga signifikan (p-value < 0,049), walaupun berada di ambang batas signifikan. Meskipun parameter AR(3) dan MA(1) tidak signifikan secara statistik, model tetap dipertahankan karena secara keseluruhan memberikan hasil evaluasi terbaik berdasarkan AIC dan BIC.

Tabel 2. Evaluasi Model ARIMA

Hasil Evaluasi	
Model	ARIMA (3,1,2)
Log likelihood	-7390,044
AIC	14792,087
BIC	14817,434
AR(1)	0,049
AR(2)	0,000
AR(3)	0,783
MA(1)	0,711
MA(2)	0,000
Ljung-Box Q Prob	1,00
Heteroskedastisitas (H)	0,58

Dibandingkan dengan kombinasi parameter lainnya, model ARIMA(3,1,2) menghasilkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) sebesar 14,792 dan *Bayesian Information Criterion* (BIC) sebesar 14,817. Oleh karena itu, model ini dipilih karena meminimalkan kompleksitas sekaligus meningkatkan kecocokan data. Untuk memastikan model ini valid, uji diagnostik juga dilakukan terhadap residual. Tidak ada autokorelasi dalam residual model, hasil dari uji Ljung-Box dengan p-value 1,00. Selain itu, uji heteroskedastisitas menunjukkan hasil tidak signifikan ($p = 0,58$), yang berarti residual bersifat homoskedastik atau memiliki varians yang konstan. Dengan mempertimbangkan hasil evaluasi tersebut, model ARIMA(3,1,2) dianggap layak untuk digunakan sebagai model prediksi produksi padi karena mampu menangkap pola historis data.

Prediksi Produksi Padi

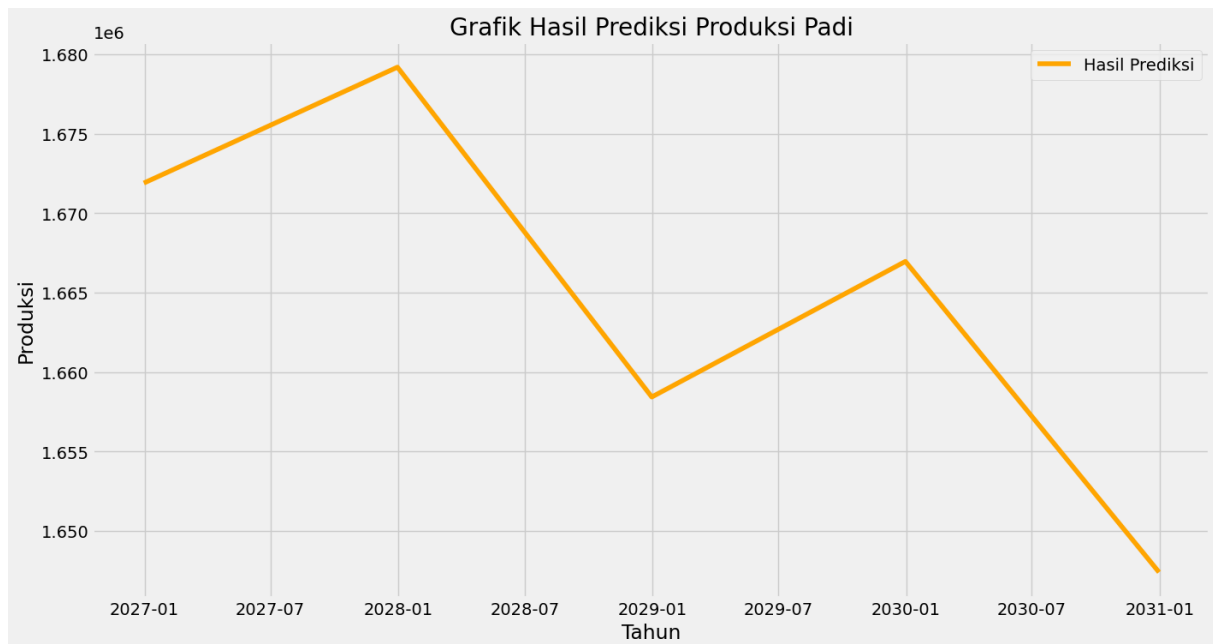
Berdasarkan penjelasan model ARIMA, diperoleh bahwa model ARIMA(3,1,2) merupakan model terbaik untuk peramalan produksi padi sebagai uji prediksi pada tahun 2026 sampai 2030. Untuk melihat hasil produksi padi pada Tabel 3.

Tabel 3. Prediksi Produksi Padi

Tahun	Produksi Padi
2026	1,671894
2027	1,679185
2028	1,658431
2029	1,666961
2030	1,647402

Pada Tabel 3 menghasilkan prediksi model ARIMA(3,1,2) untuk lima tahun ke depan. Produksi padi diperkirakan akan mengalami kenaikan dan penurunan berdasarkan hasil peramalan model ARIMA. Prediksi 2026-2030 menunjukkan produksi padi berfluktuasi secara teratur. Pada tahun 2026, produksi padi mencapai 1,671 juta ton dan sedikit meningkat pada tahun 2027 menjadi 1,679 juta ton. Kenaikan ini diasumsikan oleh kondisi cuaca yang lebih stabil, seperti curah hujan, suhu, dan kelembapan yang memengaruhi pola produksi di tahun-tahun sebelumnya. Namun, produksi padi kembali turun menjadi 1,658 juta ton pada tahun 2028. Variasi iklim tahunan seperti peningkatan suhu atau penurunan intensitas curah hujan secara historis memengaruhi hasil panen padi di daerah tropis. Pada tahun 2029, produksi padi kembali meningkat menjadi 1,666 juta ton, dan tahun 2030 produksi padi kembali menurun menjadi 1,647 juta ton. Penurunan ini menunjukkan bahwa produksi padi di wilayah Banggai masih rentan terhadap faktor iklim cuaca. Temuan fluktuasi hasil prediksi

ini sejalan dengan hasil penelitian (Widyatmoko et al., 2024) bahwa iklim dan topografi sangat memengaruhi kesesuaian lahan dalam budidaya padi. Begitu pun menurut penelitian (Yuliyani et al., 2023) yang menyatakan bahwa kondisi musiman tanam sangat memengaruhi efisiensi usahatani padi di Indonesia.



Gambar 4. Grafik Hasil Prediksi Padi Tahun 2026-2030

Pada Gambar 4 menampilkan visualisasi hasil prediksi padi dari tahun 2026 hingga 2030 menggunakan model ARIMA(3,1,2). Grafik ini memberikan gambaran yang lebih intuitif terhadap pola fluktuasi produksi tahunan yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Tren kenaikan dan penurunan produksi dari tahun ke tahun terlihat lebih jelas, mendukung hasil prediksi yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

Evaluasi Model MAPE

Untuk mengetahui tingkat akurasi model prediksi yang digunakan dalam penelitian ini, dilakukan evaluasi terhadap tiga metode peramalan, yaitu ARIMA(3,1,2), *Fuzzy Time Series*, dan *Triple Exponential Smoothing*. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang menunjukkan seberapa besar persentase kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai aktual. Semakin kecil nilai MAPE, maka semakin tinggi tingkat akurasi model.

Tabel 4. Evaluasi Model

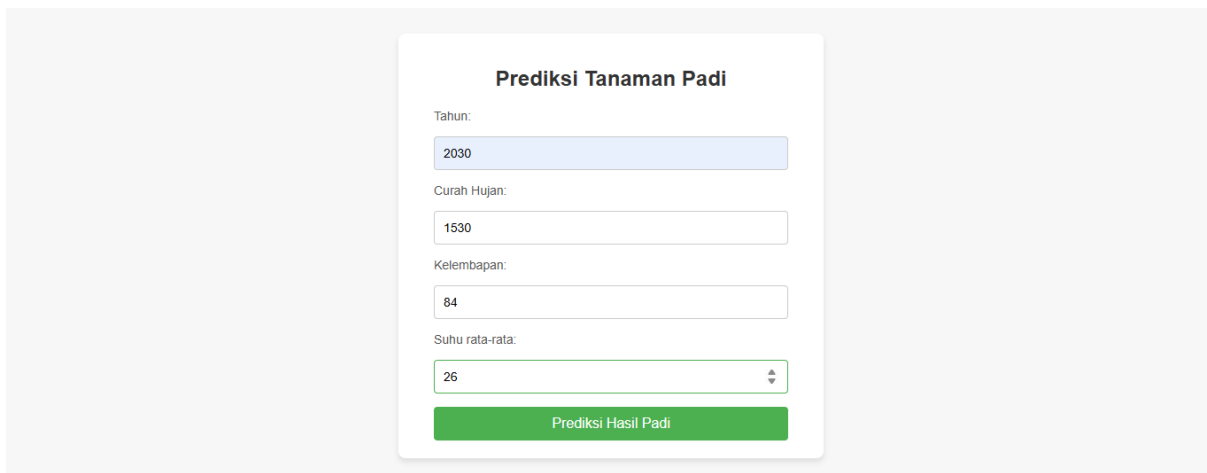
Model	MAPE
ARIMA	10,87%
<i>Fuzzy Time Series</i>	20,40%
<i>Triple Exponential Smoothing</i>	291,79%

Berdasarkan hasil evaluasi pada Tabel 4, model ARIMA menunjukkan performa terbaik dengan nilai MAPE 10,87%, dibandingkan dengan metode *Fuzzy Time Series* yang memiliki nilai MAPE sebesar 20,40% dan *Triple Exponential Smoothing* sebesar 291,79%. Hasil ini menunjukkan bahwa ARIMA memiliki akurasi dan kesalahan prediksi yang lebih rendah dibandingkan dengan dua metode lainnya. Hal ini sejalan dengan (Saragih et al., 2024) yang menunjukkan bahwa ARIMA dapat memberikan hasil peramalan yang lebih baik daripada metode *Fuzzy Time Series* dalam meramalkan prediksi hasil panen kopi, peramalan ini dilihat dari nilai MAPE yang memiliki akurasi lebih rendah dibandingkan

metode *Fuzzy Time Series*. (Vasella et al., 2023) menjelaskan perbandingan ARIMA dengan *Triple Exponential Smoothing* dalam peramalan produksi *Crude Palm Oil* (CPO). Dalam penelitiannya, ARIMA merupakan metode terbaik dan memiliki nilai kesalahan prediksi yang lebih rendah dibandingkan *Triple Exponential Smoothing*. Dengan dukungan hasil evaluasi dan temuan penelitian sebelumnya, ARIMA merupakan model yang akurat dan sesuai untuk digunakan dalam prediksi produksi padi.

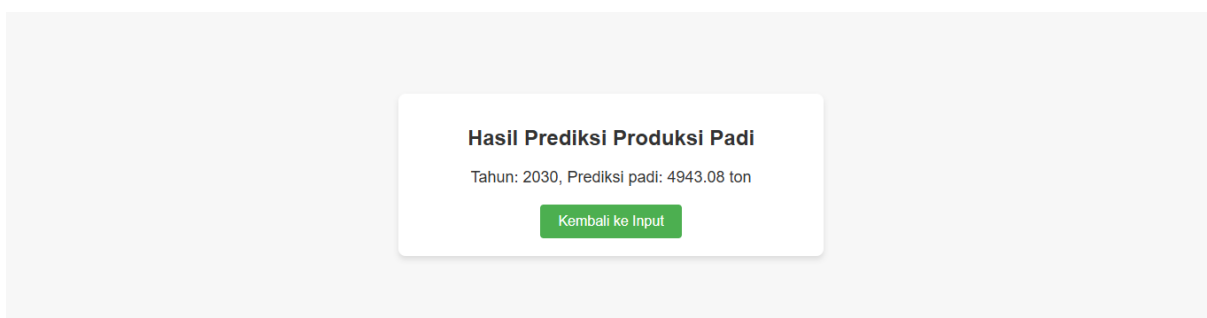
Visualisasi Sistem Hasil Prediksi Padi

Setelah menyelesaikan proses analisis data dan peramalan produksi padi dengan menggunakan metode ARIMA, selanjutnya peneliti mencoba untuk mengembangkan sistem prediksi produksi padi sebagai bentuk implementasi dari model ARIMA yang telah dibangun dalam penelitian ini. Sistem dirancang untuk menerima input berupa tahun, curah hujan, suhu, dan kelembapan.



Gambar 5. Tampilan Input Data Iklim

Perlu ditegaskan bahwa model ARIMA yang digunakan adalah model univariat yang hanya memanfaatkan data historis produksi padi tanpa memasukkan variabel iklim ke dalam pemodelan secara langsung. Oleh karena itu, input iklim yang digunakan dalam sistem ini lebih berperan sebagai media interpretatif untuk membantu pengguna memahami hasil prediksi dalam konteks kondisi lingkungan yang relevan.



Gambar 6. Tampilan Hasil Prediksi Produksi Padi

Setelah melakukan penginputan, sistem akan menampilkan hasil prediksi produksi padi sesuai dengan kondisi iklim daerah. Sistem ini berfungsi sebagai prototipe awal untuk mendukung penerapan praktis dan membuka peluang bagi penelitian lanjutan. Fitur input iklim ini diharapkan dapat mendorong peneliti selanjutnya untuk membangun model ARIMA multivariat yang menggabungkan variabel curah hujan, suhu, dan kelembapan ke dalam proses pemodelan.

SIMPULAN

Metode ARIMA(3,1,2) telah diterapkan untuk memodelkan dan memprediksi hasil produksi padi di Kabupaten Banggai berdasarkan data historis tahun 2004 hingga 2025. Hasil peramalan menunjukkan bahwa model mampu menangkap pola fluktuasi produksi secara umum, dengan nilai MAPE 10,87% yang termasuk dalam kategori baik. Dibandingkan dengan dua metode pembanding, yaitu *Fuzzy Time Series* dengan nilai MAPE 20,40%, dan *Triple Exponential Smoothing* sebesar 291,79%, ARIMA menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah, sehingga dapat dijadikan acuan awal dalam analisis peramalan produksi padi berbasis data historis.

Sebagai implementasi, model ini juga telah dikembangkan ke dalam sistem sederhana yang memungkinkan pengguna memberikan input variabel tahun, curah hujan, suhu, dan kelembapan untuk melihat hasil prediksi. Meskipun input iklim tersebut belum dimasukkan secara langsung ke dalam proses peramalan, fitur ini diharapkan dapat menjadi landasan awal untuk pengembangan model prediktif yang lebih kompleks dan konseptual.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti belum diuji menggunakan data *real-time* dan belum dibandingkan dengan metode lain seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM) atau model musiman seperti *Prophet*. Selain itu, model ARIMA yang digunakan masih bersifat univariat sehingga belum mempertimbangkan pengaruh variabel iklim secara langsung. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan data iklim aktual ke dalam model multivariat seperti ARIMAX atau SARIMA, serta membandingkannya dengan metode lain guna meningkatkan akurasi dan respons terhadap perubahan iklim. Langkah ini diharapkan dapat memperkuat ketahanan pangan daerah secara berkelanjutan.

REFERENSI

- Adin Musababa, M. (2024). Implementasi algoritma linear regression untuk prediksi produksi tanaman padi di Kabupaten Grobogan. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 3(2), 68–78. <https://doi.org/10.47709/dsi.v3i2.3118>
- Darwati, I., & Hayuningtyas, R. Y. (2023). Metode simple moving average dan weighted moving average dalam memprediksi produksi beras. *Evolusi: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 11(2), 34–41. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v11i2.17267>
- Defiyanti, S., Sari, B. N., Padilah, T. N., Karawang, U. S., Kawarang, K., Korespondensi, P., Hujan, C., & Tanam, W. (2024). Optimasi pertanian padi: Peramalan curah hujan berbasis ARIMA. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(6), 1377–1384. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2024118682>
- Faisal Muhammad, T. A., & Irawan, M. I. (2023). Implementasi long short-term memory (LSTM) untuk prediksi intensitas curah hujan (Studi kasus: Kabupaten Malang). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 12(1). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v12i1.106892>
- Farismana, R. (2024). Penerapan k-means clustering untuk pemetaan produktivitas padi dan prediksi panen di Kabupaten Indramayu. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 8(3), 589. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v8i3.1572>
- Febiola, A., Dewi, A., Fazarin, F. M., Ramadhani, F., Khaffi, M. A., Akbar, R., & Dalimunthe, D. Y. (2024). Perbandingan metode ARIMA dan SARIMA dalam peramalan jumlah penumpang bandara Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jambura Journal of Mathematics*, 6(2), 160–168. <https://doi.org/10.37905/jjom.v6i2.25081>
- Mifthasha, S. (2024). Peramalan jumlah sampah terangkut di Kota Pekanbaru menggunakan metode ARIMA. *Indonesian Council of Premier Statistical Science*, 3(2), 71. <https://doi.org/10.24014/icopss.v3i2.32272>
- Pangestu, A., Irma Purnamasari, A., & Ali, I. (2024). Analisis peramalan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat: Pendekatan time series menggunakan metode ARIMA. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi*, 5(1), 18–25. <https://doi.org/10.35960/ikomti.v5i1.1298>

- Pratama, G. R. S., & Pratama, I. (2023). Penjadwalan masa tanam padi dan jagung berdasarkan hasil prediksi curah hujan menggunakan ARIMA di wilayah Sleman. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3s1), 859–868. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3375>
- Putri, S. M., & Arliani, E. (2022). Peramalan produksi padi di Kabupaten Sleman menggunakan model ARIMA. *Jurnal Kajian Dan Terapan Matematika*, 8(3), 188. <http://dx.doi.org/10.21831/jktm.v8i3.19082>
- Santoso, J. R., & Wijaya, H. (2024). Implementasi data mining untuk sales forecasting berbasis website dengan metode ARIMA. *Journal Binary Digital - Technology*, 7(1). <https://doi.org/10.32877/bt.v7i1.1332>
- Saragih, E. S., Fridz Meryatdas Gumay, Meisya Fajriyanti, Samuel Eurico Siregar, & Winalia Agwil. (2024). Perbandingan metode fuzzy time series dan ARIMA dalam peramalan hasil panen kopi. *Diophantine Journal of Mathematics and Its Applications*, 3(2), 118–125. <https://doi.org/10.33369/diophantine.v3i2.32049>
- Vasella, A., Gusti, S. K., Handayani, L., & Ramadhani, S. (2023). Perbandingan metode peramalan Crude Palm Oil menggunakan ARIMA dan Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 8(2), 236–246. <https://doi.org/10.32493/informatika.v8i2.30979>
- Widyatmoko, E. T., Kadekoh, I., & Hadid, A. (2024). Analisis kesesuaian lahan berdasarkan faktor iklim dan topografi untuk tanaman padi sawah di Kabupaten Poso. *Buletin GAW Bariri (BGB)*, 5, 15–24. <https://doi.org/10.31172/bgb.v5i2.125>
- Yuliyani, L., Salam, R., Bahar, R. R., Hartoyo, T., & Pramita, D. A. (2023). Analisis efisiensi usahatani padi berdasarkan musim di Indonesia. *Jurnal Agristan*, 5(1), 74–87. <https://doi.org/10.37058/agristan.v5i1.7117>
- Zamahzari, A., & Puryantoro, P. (2023). Forecasting produksi padi dan konsumsi beras di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pertanian Cemara*, 20(1), 27–38. <https://doi.org/10.24929/fp.v20i1.2542>