

PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI MAKANAN OLAHAN PADA PT MDG TEKNIK PERSADA MENGGUNAKAN ALGORITMA ARIMA BERBASIS WEB

Rafli Ardiansyah¹, Reva Ragam Santika^{2*}

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ¹2011510761@student.budiluhur.ac.id, ^{2*}reva.ragam@budiluhur.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak- Permasalahan prediksi yang tidak akurat dalam industri makanan olahan dapat menyebabkan ketidakseimbangan persediaan, baik berupa kekurangan maupun kelebihan stok, yang pada akhirnya mengurangi efisiensi dan meningkatkan biaya produksi. PT MDG Teknik Persada, sebagai perusahaan di industri makanan olahan, menghadapi tantangan dalam perencanaan produksi dan manajemen persediaan di berbagai cabangnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem prediksi yang mampu meningkatkan akurasi peramalan produksi, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam manajemen persediaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), yang diterapkan untuk memprediksi volume produksi penjualan di cabang Tanah Kusir. Evaluasi sistem dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan data penjualan aktual, menggunakan ukuran kinerja seperti Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk menilai tingkat akurasi prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ARIMA dengan parameter (3,1,1) mampu mencapai skor akurasi MAPE sebesar 14,95% untuk data ayam ekonomi. Selain itu, untuk beberapa produk lainnya, sistem ini berhasil mencapai skor akurasi yang baik, dengan nilai MAPE di bawah 40%. Dengan penerapan sistem prediksi berbasis ARIMA ini, PT MDG Teknik Persada diharapkan dapat mengoptimalkan operasional bisnisnya dengan lebih efektif, mengurangi biaya produksi yang tidak perlu, serta meningkatkan efisiensi manajemen persediaan. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan pendekatan prediksi yang lebih akurat untuk mendukung strategi bisnis di industri makanan olahan.

Kata Kunci: Data mining, Peramalan, ARIMA.

FORECASTING PROCESSED FOOD PRODUCTION AT PT MDG TEKNIK PERSADA USING A WEB-BASED ARIMA ALGORITHM

Abstract- Inaccurate predictions in the processed food industry can lead to inventory imbalances, either in the form of shortages or excess stock, ultimately reducing efficiency and increasing production costs. PT MDG Teknik Persada, a company in the processed food industry, faces challenges in production planning and inventory management across its various branches. This study aims to develop a prediction system that can improve forecasting accuracy, thereby supporting more precise decision-making in inventory management. The method used in this research is the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) algorithm, applied to predict the production volume at the Tanah Kusir branch. The system's evaluation was conducted by comparing the prediction results with actual sales data, using performance measures such as the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) to assess prediction accuracy. The results of the study show that the ARIMA algorithm with parameters (3,1,1) achieved a MAPE accuracy score of 14.95% for 'economy chicken' data. Furthermore, for some other products, the system successfully achieved good accuracy scores, with MAPE values below 40%. By implementing this ARIMA-based prediction system, PT MDG Teknik Persada is expected to optimize its business operations more effectively, reduce unnecessary production costs, and improve inventory management efficiency. This research contributes to providing a more accurate prediction approach to support business strategies in the processed food industry.

Keywords: Data mining, Forecasting, ARIMA.

1. PENDAHULUAN

Persaingan di industri makanan semakin ketat. Untuk bertahan dan berkembang, perusahaan harus mampu beradaptasi dengan cepat. Salah satu kuncinya adalah dengan meningkatkan efisiensi produksi. Melalui optimalisasi proses, perusahaan dapat mengurangi pemborosan, meningkatkan produktivitas, dan memenuhi permintaan pasar yang dinamis [1]. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan membangun aplikasi berbasis web prediksi produksi menggunakan metode ARIMA pada PT MDG Teknik Persada, sebuah perusahaan pemasok bahan makanan olahan. ARIMA adalah model deret waktu yang sering digunakan untuk prediksi data runtun waktu [2]. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi kepada perusahaan tentang bagaimana

meningkatkan efisiensi dalam produksi makanan olahan untuk mengurangi kelebihan atau kekurangan persediaan serta memenuhi tuntutan pasar yang dinamis.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode *ARIMA* untuk berbagai tujuan prediksi. Penelitian yang menganalisis prediksi penjualan mobil menggunakan *ARIMA* menunjukkan bahwa metode ini dapat memberikan hasil yang cukup akurat dengan *Mean Square Error* (MSE) sebagai parameter evaluasi. Penelitian ini melakukan 5 iterasi dan memperoleh nilai MSE terkecil 61.70053 sebagai nilai optimal [3]. Penelitian lain juga mengimplementasikan *ARIMA* untuk prediksi penjualan mobil pada *showroom* di Medan dan menemukan bahwa model *ARIMA* dapat membantu meningkatkan akurasi prediksi penjualan, didapatkan nilai MSE terkecil yaitu 0,029 pada model *ARIMA* (0,0,1) [4].

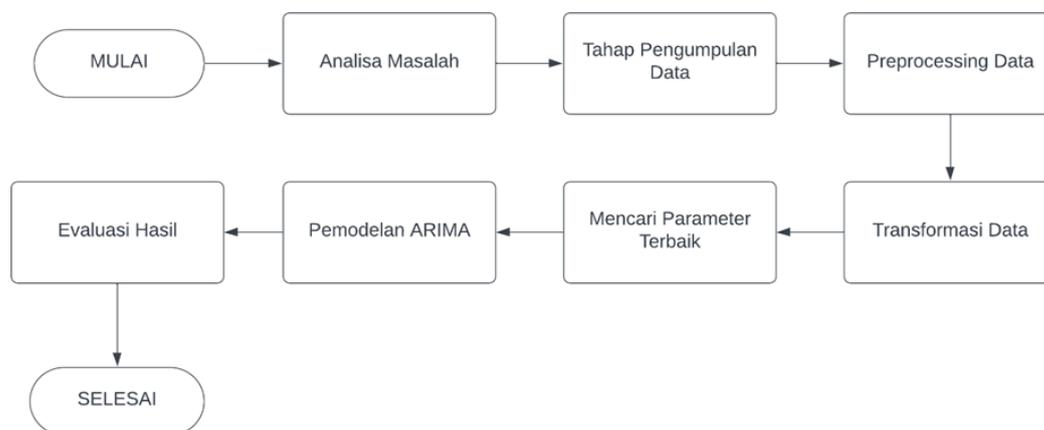
Meskipun beberapa penelitian telah berhasil mengaplikasikan metode *ARIMA* dalam konteks yang berbeda, terdapat gap dalam penerapan metode ini untuk prediksi penjualan di sektor makanan olahan, khususnya pada PT MDG Teknik Persada. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan fokus pada prediksi produksi makanan olahan menggunakan data spesifik penjualan dari PT MDG Teknik Persada kepada salah satu mitranya yaitu Ayam Bebek Djawa yang berlokasi di Tanah Kusir.

Penelitian ini berkontribusi dalam memberikan pendekatan baru dalam prediksi data deret waktu dengan menggunakan algoritma *ARIMA*. Proses penelitian dijelaskan secara detail, mulai dari pemilihan data hingga pemodelan. Temuan penelitian diharapkan memberikan wawasan berharga untuk proses pengambilan keputusan perusahaan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Flowchart Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode *Knowledge Data Discovery* (KDD) untuk memastikan bahwa hasil yang diharapkan tercapai tanpa adanya penyimpangan. Metode ini mencakup berbagai tahapan, termasuk pengumpulan data dari masa lalu hingga data terkini. Berbagai tahapan proses dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.2 Data mining

Data mining merupakan prosedur yang terstruktur untuk mendapatkan wawasan penting dan mengidentifikasi pola dari basis data yang besar. Proses ini melibatkan tahapan pengumpulan data, ekstraksi data, analisis data, serta statistik data [5]. *Data mining* sebagai ekstraksi sistematis dari wawasan yang berharga dari basis data yang luas, yang kemudian ditransformasikan menjadi pengetahuan baru yang dapat memfasilitasi pengambilan keputusan [6].

2.3 Algoritma ARIMA

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (*ARIMA*) tidak memperhitungkan variabel independen saat membuat prediksi. *ARIMA* menggunakan nilai masa lalu dan saat ini dari variabel dependen untuk menghasilkan prediksi jangka pendek yang akurat dan dapat diandalkan. Model ini sangat cocok untuk menganalisis pengamatan serangkaian waktu yang secara statistik saling terkait [7]. Prediksi adalah suatu proses yang teratur untuk memperkirakan kejadian atau informasi yang akan terjadi di masa depan. Dalam konteks

komersial, prediksi dapat disebut sebagai proyeksi. Prediksi adalah proses memberikan informasi, peringatan, pengetahuan, dan analisis tentang apa yang akan terjadi, baik berdasarkan fakta maupun tanpa didasarkan pada fakta [8]. Peramalan adalah teknik yang digunakan untuk membuat prediksi atau estimasi tentang data pada masa mendatang dengan menganalisis informasi dan data yang berkaitan di masa lalu atau masa kini [9].

Sebagian besar data deret waktu bersifat non-stasioner, sehingga komponen *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA) pada model *ARIMA* hanya dapat digunakan pada data deret waktu yang stasioner. Stasioneritas mengacu pada kondisi di mana data tidak menunjukkan tren naik atau turun. Data harus menunjukkan tren horizontal di bawah sumbu waktu, dengan fluktuasi terjadi di sekitar rata-rata konstan dan variasi konstan dari waktu ke waktu. Jika data deret waktu tidak stasioner, data tersebut harus diubah menjadi data stasioner melalui proses diferensiasi. Diferensiasi adalah metode yang digunakan untuk menghitung perubahan atau perbedaan antara nilai yang diamati. Nilai perbedaan kemudian diperiksa kembali untuk memastikan bahwa data telah stasioner. Jika data tetap tidak stasioner, transformasi logaritma dapat diterapkan [10].

2.4 Tahapan Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box* untuk memastikan bahwa semua fungsi dalam aplikasi beroperasi dengan baik tanpa adanya kesalahan atau bug. Aplikasi ini memiliki fitur *login* di mana pengguna harus memasukkan *username* dan kata sandi sebelum dapat mengakses aplikasi. Setelah berhasil *login*, pengguna akan diarahkan ke menu *dashboard*, yang menampilkan informasi singkat tentang algoritma *ARIMA*, jumlah data yang telah diunggah, serta jumlah proses yang telah dilakukan oleh pengguna. Pengujian aplikasi ini dilakukan melalui pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *black box*.

2.4.1. Login Aplikasi

Pengujian pada halaman *login* aplikasi dilakukan dengan menggunakan skenario seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Halaman *Login*

Kasus Dan Hasil Tes (Normal Data)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input username : Admin	<i>Login</i> berhasil dan di arahkan ke halaman beranda	<i>Login</i> berhasil dan diarahkan ke halaman beranda	[√] Diterima [] Ditolak
Input password : password	beranda	beranda	
Kasus Dan Hasil Tes (Data Salah)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input username : [input kosong]	Menampilkan pesan error “username atau password harus di isi”	Menampilkan pesan error “username atau password harus di isi”	[√] Diterima [] Ditolak
Input password : [input kosong]	Menampilkan pesan error “username atau password salah!”	Menampilkan pesan error “username atau password salah!”	[√] Diterima [] Ditolak

2.4.2. Pemilihan File Yang Akan Diunggah

Pengujian fungsionalitas pemilihan *file* unggah dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian File Unggah

Kasus Dan Hasil Tes (Data Normal)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input Ayamhemat.xls	file: Menampilkan nama file yang diunggah	file: Menampilkan nama file yang diunggah	[√] Diterima [] Ditolak
Input Ayamhemat.xls	file: Menampilkan nama file yang diunggah	file: Menampilkan nama file yang diunggah	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus Dan Hasil Tes (Data Salah)			

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input file: Ayamhemat.png	Menampilkan pesan error “hanya dapat mengunggah file xls, xlsx”	Menampilkan pesan error “hanya dapat mengunggah file xls, xlsx”	[√] Diterima [] Ditolak
Input file: Ayamhemat.csv	Menampilkan pesan error “hanya dapat mengunggah file xls, xlsx”	Menampilkan pesan error “hanya dapat mengunggah file xls, xlsx”	[√] Diterima [] Ditolak

2.4.3. Proses Unggah

Pengujian fungsionalitas proses unggah dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Proses Unggah

Kasus Dan Hasil Tes (Data Normal)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input file: Ayamhemat.xls	Dapat menyimpan dan menampilkan daftar hasil unggah	Dapat menyimpan dan menampilkan daftar hasil unggah	[√] Diterima [] Ditolak
Input file: Ayamhemat.xls	Dapat menyimpan dan menampilkan daftar hasil unggah	Dapat menyimpan dan menampilkan daftar hasil unggah	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus Dan Hasil Tes (Data Salah)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Tidak ada data uji			

2.4.4. Validasi Form Proses

Pengujian fungsionalitas *validasi form* proses dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Validasi Form Proses

Kasus Dan Hasil Tes (Data Normal)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input timesteps: 5, input p: 1, input d: 0, input q: 1	Dapat melakukan proses	Dapat melakukan proses	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus Dan Hasil Tes (Data Salah)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input timesteps: [input kosong], input p: [input kosong], input d: [input kosong], input q: [input kosong]	Menampilkan pesan error “timesteps, p, d, q harus di isi”	Menampilkan pesan error “timesteps, p, d, q harus di isi”	[√] Diterima [] Ditolak
Input timesteps: [input huruf], input p: [input huruf], input d: [input huruf], input q: [input huruf]	Inputan tidak dapat di isi dengan huruf	Inputan tidak dapat di isi dengan huruf	[√] Diterima [] Ditolak

2.4.5. Proses Analisis

Pengujian fungsionalitas proses analisis dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Proses Analisis

Kasus Dan Hasil Tes (Data Normal)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Input timesteps: 5, input p: 1, input d: 0, input q: 1	Dapat menghasilkan proses perhitungannya menggunakan algoritma ARIMA dalam bentuk grafik garis dan perhitungannya akurasi RMSE dan MAPE.	Dapat menghasilkan proses perhitungannya menggunakan algoritma ARIMA dalam bentuk grafik garis dan perhitungannya akurasi RMSE dan MAPE.	[√] Diterima [] Ditolak
Kasus Dan Hasil Tes (Data Salah)			
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Tidak ada data uji			

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan analisis, hasil implementasi, serta pengujian dan diskusi yang berkaitan dengan topik penelitian. Pada tahap ini, metode penelitian dapat dijelaskan terlebih dahulu. Bagian ini juga mencakup penjelasan disertai dengan ilustrasi, tabel, dan elemen lainnya untuk meningkatkan kejelasan presentasi.

3.1 Penerapan Metode ARIMA

3.1.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses penting pada sebuah penelitian untuk memastikan informasi yang diperoleh relevan dan akurat. Pada penelitian ini, sumber data utama berasal dari *invoice* penjualan Bebek Ayam Djawa cabang Tanah Kusir selama dua tahun terakhir pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Mentah

Tgl_Pembelian	Item_Name	Price	Quantity
1/2/2022	Ayam Hemat	52000	25
1/2/2022	Bebek Hemat	80000	5
1/2/2022	Tempe	8000	20
1/2/2022	Tahu	10000	5
1/2/2022	Andaliman	16000	1
1/2/2022	Ayam Reguler	76000	1
12/5/2023	Ayam Hemat	52000	1
12/5/2023	Bebek Hemat	80000	3
12/5/2023	Tempe	8000	2
12/5/2023	Tahu	10000	1
12/5/2023	Andaliman	16000	1

3.1.2. Preprocessing Data

Tahapan *preprocessing* data merupakan tahapan krusial dalam analisis data yang bertujuan untuk mempersiapkan data mentah agar siap digunakan dalam proses pemodelan lebih lanjut. Pada tahapan *preprocessing* data, data yang telah diperoleh dari *invoice* transaksi dari restoran cabang ke PT MDG Teknik Persada diubah ke dalam bentuk *excel*. Selanjutnya, dilakukan beberapa proses, seperti pembersihan data dan

pemilihan variabel yang relevan. Data dibersihkan dengan penghapusan data ganda, pemeriksaan nilai yang tidak konsisten dalam *dataset*, dan penghapusan data kosong.

Data transaksi penjualan yang sudah dikumpulkan kemudian diolah. Data dibersihkan dengan memastikan bahwa data tidak memiliki data ganda, inkonsisten, atau kosong. Selanjutnya, dilakukan transformasi data agar sesuai untuk analisis dengan memisahkan produk ke dalam file *excel* yang terpisah. Berikut adalah tabel 7 hasil *preprocessing* yang telah dipisahkan antara produk.

Tabel 7. Data Ayam Hemat

No	Order_id	Tanggal	quantity
1	2001911	2022-01-02	20
2	2001912	2022-02-02	25
3	2001913	2022-03-02	14
4	2001914	2022-04-02	10
5	2001915	2022-05-02	20
6	2001916	2022-06-02	25
7	2001917	2022-07-02	10
...
56	20019333	2023-10-02	25
57	2001934	2023-11-02	15
58	2001935	2023-12-02	25

3.1.3. Transformasi Data

Transformasi data dilakukan agar data lebih sesuai untuk analisis. Pada tahapan transformasi data ini, data yang sudah dibersihkan dibagi menjadi file *excel* terpisah untuk masing-masing produk. Terdapat enam produk utama yang paling sering dibeli.

3.1.4. Estimasi Parameter

Estimasi parameter dilakukan guna menguji stasioneritas data untuk menentukan jumlah *differencing* atau parameter d yang dibutuhkan sampai mendapatkan hasil $p\text{-value} < 0,05$. Uji *ACF* dan *PACF* juga dilakukan untuk menentukan parameter p dan q yang cocok untuk data yang dipilih pada Tabel 8.

Tabel 8. Parameter Terbaik

No	Produk	P-Value	Differencing	Parameter
1	Ayam Hemat	0,785971	1	3,1,1
2	Bebek Hemat	0,085248	1	1,1,1
3	Tempe	0,000004	1	3,1,1
4	Tahu	0,297741	1	3,1,2
5	Andaliman	0,000006	1	3,1,1
6	Ayam Reguler	0,025389	1	3,1,2

3.1.5. Pemodelan ARIMA

Pada tahapan ini, dilakukan pemodelan dengan menerapkan algoritma *ARIMA* dalam pemrosesan data. Hasil dari tahapan ini berupa grafik yang menampilkan jumlah pembelian suatu barang selama satu tahun (*Actual Data*) dan hasil *forecast* yang dihasilkan oleh algoritma *ARIMA*. Dua parameter uji validasi data yaitu *RMSE* dan *MAPE* digunakan untuk mengukur seberapa baik model *ARIMA* memprediksi data deret waktu.

Tabel 9. Forecast Ayam Hemat

Periode ke-N	Forecast
1	20,02
2	23,36
3	18,95
4	21,82
5	20,63

Pada Tabel 9, digambarkan bahwa peramalan 5 periode kedepan dari pemodelan data ayam hemat dengan parameter $p = 3$, $d = 1$, $q = 1$ mengalami pola yang rata-rata dan mendapatkan tingkat akurasi *RMSE* 3,29% dan *MAPE* 14,95%.



Gambar 2. Grafik Peramalan

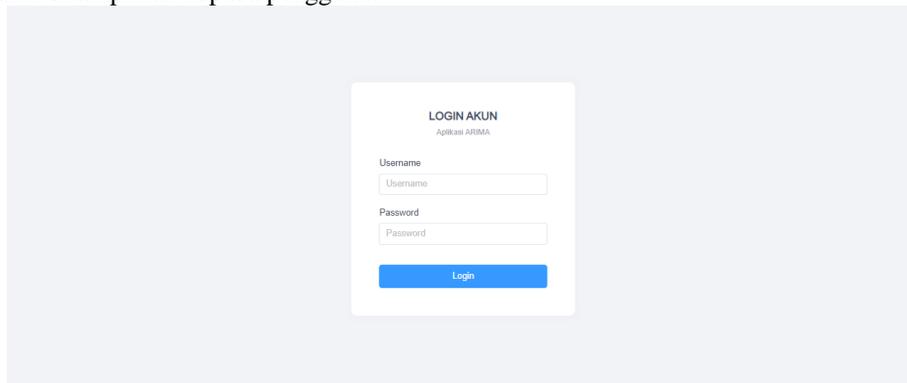
Pada gambar 2, dapat terlihat bahwa data aktual digambarkan dengan warna merah, 5 *steps* test digambarkan dengan garis putus-putus dan peramalan digambarkan dengan warna biru. Data peramalan mendapatkan rata-rata dari jumlah data aktual 5 periode kebelakang.

3.2 Tampilan Layar Aplikasi

Tampilan layar aplikasi dibuat berdasarkan rancangan layar. Konten utama dari setiap halaman disesuaikan dengan tujuan dan fungsionalitas aplikasi, seperti halaman *login*, halaman beranda, halaman unggah, halaman proses dan halaman *detail* hasil proses.

3.2.1 Tampilan Layar Login

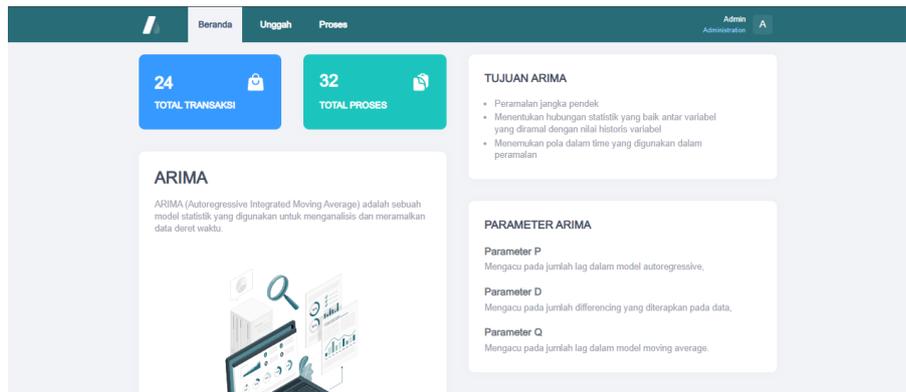
Pada halaman *login* Gambar 3, pengguna diminta untuk memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang valid untuk menggunakan fitur aplikasi. Tombol “*Login*” akan mengirimkan informasi *login* untuk proses otentikasi. Jika terjadi kesalahan, seperti nama pengguna atau kata sandi yang salah, pesan kesalahan atau pemberitahuan akan ditampilkan kepada pengguna.



Gambar 3. Layar Login

3.2.2 Tampilan Layar Beranda

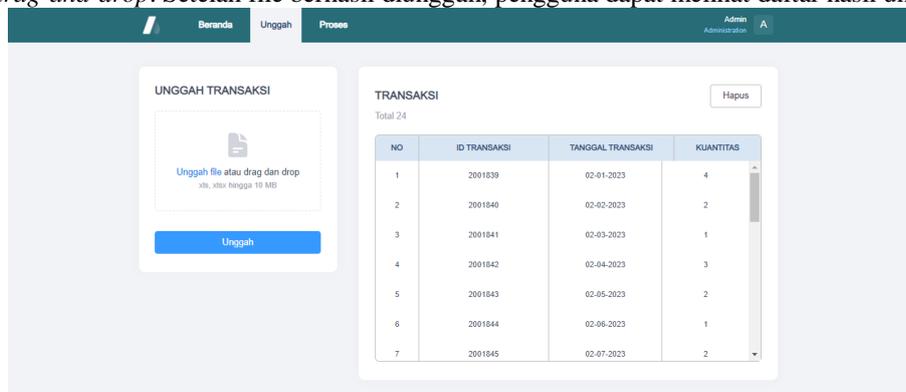
Halaman beranda Gambar 4 menampilkan informasi tentang *ARIMA* agar pengguna memahami tentang konsep, cara kerja dan manfaat algoritma tersebut.



Gambar 4. Layar Beranda

3.2.3 Tampilan Layar Unggah

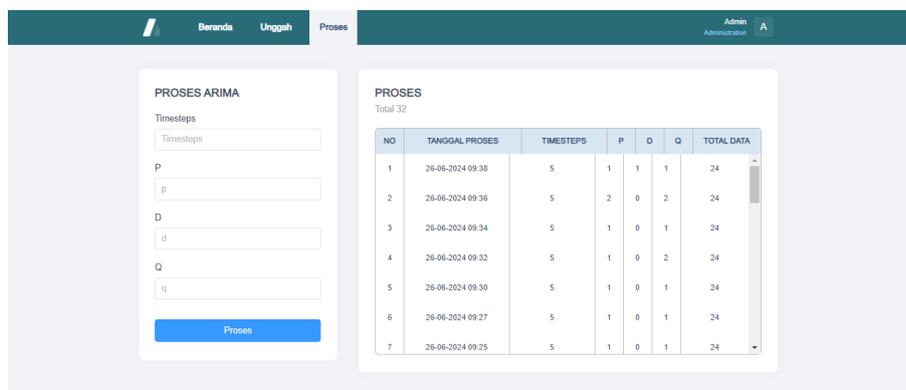
Pada halaman unggah Gambar 5, pengguna dapat mengunggah *dataset* dengan menggunakan tombol "Pilih File" atau area *drag-and-drop*. Setelah file berhasil diunggah, pengguna dapat melihat daftar hasil unggah.



Gambar 5. Layar Unggah

3.2.4 Tampilan Layar Proses

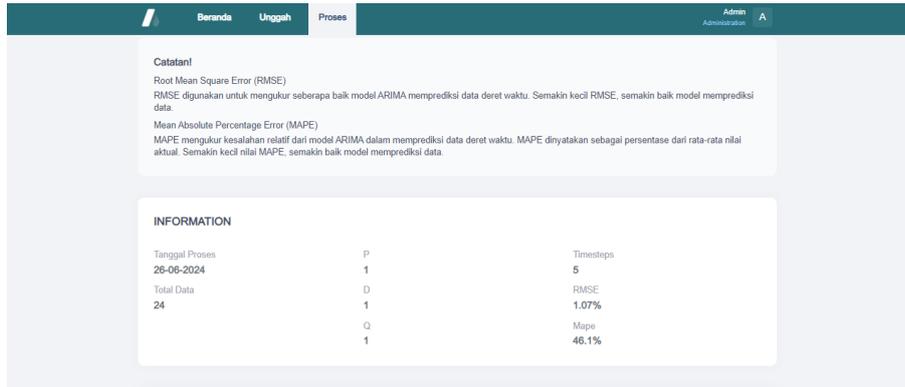
Pada halaman proses data Gambar 6, pengguna dapat memasukkan *timesteps* atau periode peramalan ke depan, serta nilai *p*, *d*, *q* sesuai kebutuhan data. Tombol "Proses" memulai proses *forecasting*. Setelah proses selesai, pengguna dapat melihat daftar hasil proses.



Gambar 6. Layar Proses

3.2.5 Tampilan Layar Detail

Halaman detail Gambar 7 menampilkan informasi lebih rinci tentang hasil analisis data *forecasting* menggunakan algoritma *ARIMA*. Grafik data dan hasil prediksi ditampilkan pada halaman ini.



Catatan!
 Root Mean Square Error (RMSE)
 RMSE digunakan untuk mengukur seberapa baik model ARIMA memprediksi data deret waktu. Semakin kecil RMSE, semakin baik model memprediksi data.
 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
 MAPE mengukur kesalahan relatif dari model ARIMA dalam memprediksi data deret waktu. MAPE dinyatakan sebagai persentase dari rata-rata nilai aktual. Semakin kecil nilai MAPE, semakin baik model memprediksi data.

INFORMATION

Tanggal Proses	P	Timesteps
26-06-2024	1	5
Total Data	D	RMSE
24	1	1.07%
	Q	Mape
	1	46.1%

Gambar 7. Layar Detail

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, telah dilakukan implementasi dan uji coba penerapan peramalan data dengan algoritma *ARIMA* untuk memprediksi penjualan produk makanan olahan di PT MDG Teknik Persada. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma *ARIMA* berhasil diterapkan dengan baik, menghasilkan prediksi yang cukup akurat berdasarkan data penjualan historis, yang terbukti dari rendahnya nilai RMSE dan MAPE pada sebagian besar produk. Implementasi ini membantu perusahaan dalam merencanakan produksi dengan lebih baik, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas operasional serta kepuasan mitra bisnis. Aplikasi berbasis web yang dikembangkan mampu mengotomatiskan proses prediksi penjualan, menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif, serta memfasilitasi pengunggahan data, analisis, dan visualisasi hasil prediksi. Aplikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk mengevaluasi akurasi prediksi, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik terkait perencanaan produksi.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan penerapan lebih lanjut adalah sebagai berikut: Pertimbangan penggunaan teknik lain seperti *double exponential smoothing* atau kombinasi dengan metode *machine learning* untuk melakukan analisis yang lebih mendalam; Pengembangan aplikasi dengan penambahan fitur-fitur tambahan yang berguna untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik; Perluasan fleksibilitas format file masukan, sehingga aplikasi dapat mengolah data dari berbagai sumber yang berbeda; dan Pengembangan aplikasi menjadi aplikasi web yang dapat diakses secara *online*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nasirudin, F. et al., 'Peramalan Jumlah Produksi Kopi Di Jawa Timur Pada Tahun 2020-2021 Menggunakan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (Sarima)', *AGRIUM*, vol. 25, no. 1, pp. 34–43, 2022.
- [2] Arifai, S.R.A. and Lukman Junaedi, 'Prediksi Permintaan Barang Berdasarkan Penjualan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins (Studi Kasus : PT. Beststamp Indonesia)', *Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis)*, vol. 4, no. 2, pp. 138–146, 2020.
- [3] Juwanda, A. et al., 'Analisa Prediksi Penjualan Mobil dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)', Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA) Jakarta-Indonesia, (September), pp. 1–7, 2021.
- [4] Sinaga, S.A., 'Implementasi Metode Arima (Autoregressive Moving Average) Untuk Prediksi Penjualan Mobil', *Journal Global Technology Computer*, vol. 2, no. 3, pp. 102–109, 2023.
- [5] Arhami, M., & Nasir, M., *Data mining : Algoritma dan Implementasi*. Yogyakarta: Andi, 2020.
- [6] Cahyo, D.N. et al., 'Analisis Peramalan Produksi Susu Berbagai Ternak Perah Di Indonesia Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima)', *Journal Animal Science and Technology*, 4(3), pp. 310–321, 2022.
- [7] Waryanto, H. and Wanti, D.A., 'Prediksi Penjualan Seragam Sekolah Dengan Menggunakan Metode Arima', *Jurnal Statistika dan Matematika*, vol. 1, no. 1, pp. 88–102, 2019.
- [8] Oktavianti, E. and Ali, H., 'Prediksi Pendapatan Penjualan Makanan Menggunakan Algoritma Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)', *Jurnal Multinetics*, vol. 9, no. 1, pp. 2–3, 2023.
- [9] Mahayana, I.B.B., Mulyadi, I. and Soraya, S. (2022) 'Peramalan Penjualan Helm dengan Metode ARIMA (Studi Kasus Bagus Store)', *Inferensi*, vol. 5, no. 1, pp. 45-50, 2022.
- [10] Putri, E.S. and Sadikin, M., 'Prediksi Penjualan Produk Untuk Mengestimasi Kebutuhan Bahan Baku Menggunakan Perbandingan Algoritma LSTM dan ARIMA', *Format Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 162-171, 2021.