



Implementasi *Forecasting* Permintaan Produk Menara Kudus untuk Distributor Perusahaan di Pulau Jawa dengan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (Arima)

Berliana Adya Wulandari¹, Noor Latifah², Fajar Nugraha³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muria Kudus, Indonesia

Article Info:

Dikirim: 27 Mei 2025

Direvisi: 1 Juni 2025

Diterima: 15 Juni 2025

Tersedia Online: 30 Juni 2025

Penulis Korespondensi:

Berliana Adya Wulandari
Program Studi Sistem Informasi,
Fakultas Teknik, Universitas Muria
Kudus
Email: 202153043@std.umk.ac.id

Abstrak: PT Menara Kudus Indonesia adalah perusahaan distribusi dan penjualan produk dengan empat distributor resmi di Pulau Jawa, yaitu MK Kudus, MK Jakarta, MK Jogjakarta, dan MK Surabaya. Setiap distributor memiliki wilayah operasional yang berbeda, mencakup seluruh Jawa. Divisi Management Area di kantor pusat bertanggung jawab atas pengelolaan stok dan transaksi antar distributor. Saat ini, pencatatan stok masih dilakukan secara manual menggunakan Excel dengan format yang tidak seragam, menyebabkan ketidakefektifan dalam pemantauan stok secara real-time. Hal ini sering menimbulkan masalah overstock dan understock, yang berdampak pada pelayanan dan biaya operasional. Selain itu, proses pengadaan barang yang rumit dan lambat juga menjadi kendala dalam menjaga ketersediaan stok di setiap distributor. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan berencana untuk mengembangkan sistem terintegrasi untuk manajemen stok dan distribusi. Sistem ini akan mencakup pencatatan penjualan, permintaan stok, dan analisis kebutuhan barang menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk memperkirakan kebutuhan produk di setiap cabang. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat pengadaan barang, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk memenuhi kebutuhan pasar secara lebih akurat. Pengembangan sistem berbasis web responsive dengan bahasa pemrograman PHP dan kelola database MySQL.

Kata kunci: ARIMA, Website Responsive, Distributor, Penerbitan, PHP, MySQL.

Abstract: PT Menara Kudus Indonesia is a product distribution and sales company with four official distributors in Java: MK Kudus, MK Jakarta, MK Jogjakarta, and MK Surabaya. Each distributor has a different operational area, covering all of Java. The Area Management Division at the head office is responsible for managing stock and transactions between distributors. Currently, stock recording is still done manually using Excel with a non-uniform format, causing ineffectiveness in real-time stock monitoring. This often leads to overstock and understock issues, which impact service and operational costs. In addition, the complicated and slow procurement process also hinders maintaining stock availability at each distributor. To address these issues, the company plans to develop an integrated system for stock management and distribution. This system will include recording sales, stock requests, and analyzing product needs using the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) method to estimate product needs at each branch. This system is expected to improve operational efficiency, accelerate procurement, and support data-driven decision-making to more accurately meet market needs. The development of a responsive web-based system using the PHP programming language and manages a MySQL database.

Keywords: ARIMA, Responsive Website, Distributor, Publishing, PHP, MySQL.

1. PENDAHULUAN

PT Menara Kudus Indonesia merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang distribusi dan penjualan berbagai jenis produk, baik yang diproduksi sendiri maupun yang berasal dari supplier lain. Dalam menjalankan operasionalnya, perusahaan ini memiliki beberapa toko cabang atau disebut dengan distributor resmi yang dikelola oleh Divisi Management Area, sebuah divisi yang bertanggung jawab dalam mengelola stok barang, pencatatan transaksi, serta permintaan dan distribusi barang antar toko. Saat ini ada 4 distributor resmi untuk menangani permintaan pasar dipulau Jawa yaitu bernama MK Kudus, MK Jakarta, MK Jogjakarta, dan MK Surabaya dimana setiap distributor itu memiliki wilayahnya masing-masing seperti MK Jakarta menangani wilayah DKI Jakarta dan Jawa Barat, MK Jogjakarta menangani wilayah Jawa Selatan, dan MK Surabaya menangani wilayah Jawa Timur dan Madura, Sedangkan MK Kudus menangani pemasaran wilayah Jawa Utara.

Hingga saat ini, pencatatan stok masih dilakukan menggunakan Excel dengan format yang berbeda-beda di tiap distributor, sehingga menyulitkan pemantauan stok secara *real-time* di setiap distributor [1]. Akibatnya, sering terjadi ketidakseimbangan stok, di mana beberapa toko mengalami kelebihan stok (*overstock*) yang berisiko menyebabkan barang tidak terjual atau terjadi rusak, dan ada juga distributor mengalami kekurangan stok (*understock*) yang berdampak pada terganggunya pelayanan kepada pelanggan atau toko retail kecil lainnya. Selain itu, perusahaan tidak hanya menjual produk-produk dari Penerbit Menara Kudus saja, tetapi juga menjual produk dari penerbit lain. Namun, dalam pengadaan barang, terdapat proses yang cukup panjang, di mana setiap pengajuan pembelian harus melalui validasi admin divisi management area dan manager pemasaran sebelum akhirnya diproses lebih lanjut ke *supplier* atau penerbit terkait. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam ketersediaan barang di toko, yang berpotensi menurunkan kepuasan pelanggan serta mengurangi omset penjualan [2]. Permasalahan lainnya yang dihadapi adalah tidak adanya metode untuk menganalisa perkiraan kebutuhan produk untuk setiap distributor yang berjalan agar meminimalisir kesalahan permintaan stok produk [3]. Akibat jika terjadi kesalahan permintaan stok adalah di mana jumlah barang yang dipesan tidak sesuai dengan kebutuhan yang sebenarnya [4]. Hal ini mengakibatkan stok berlebih yang meningkatkan biaya penyimpanan atau sebaliknya, stok kosong yang menghambat operasional distributor.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, diperlukan Sistem yang adapat membantu Divisi Management Area yang dapat mengintegrasikan berbagai aspek operasional toko cabang dalam satu sistem terpusat. Sistem ini akan mencakup beberapa fitur utama, seperti pencatatan penjualan barang, permintaan stok antar cabang, serta analisis kebutuhan barang berdasarkan data penjualan yang ada [5]. Selain itu, sistem ini juga akan menerapkan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Metode Arima sendiri merupakan metode yang cocok digunakan untuk peramalan penjualan produk dalam waktu dekat dengan adanya metode tersebut maka perusahaan atau instansi dapat mengambil keputusan terkait jumlah produksi, cara distribusi, dan dapat membantu dalam memprediksi penjualan yang berlaku tiap produk [6]. Dengan adanya sistem ini, PT Menara Kudus Indonesia diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan stok dan distribusi barang, meminimalkan risiko *overstock* dan *understock*, serta mempercepat proses pengadaan barang dari supplier [7]. Selain itu, sistem ini juga akan membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data, sehingga perusahaan dapat lebih responsif terhadap kebutuhan pasar dan meningkatkan kepuasan pelayanan untuk pelanggan Menara Kudus.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi prediksi permintaan produk berbasis web menggunakan metode ARIMA pada PT Menara Kudus Indonesia. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui beberapa teknik pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka [8]. Observasi dilakukan secara langsung di lokasi PT Menara Kudus Indonesia untuk memahami alur operasional dan proses permintaan barang antar distributor. Wawancara dilakukan dengan salah satu admin toko dan admin area untuk memperoleh informasi rinci terkait sistem lama serta permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan stok. Sedangkan dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data historis penjualan dan permintaan produk dari masing-masing distributor. Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji berbagai literatur yang relevan terkait sistem informasi, metode ARIMA, serta penelitian sebelumnya.

2.1 *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) adalah salah satu pendekatan statistik yang banyak digunakan untuk menganalisis data deret waktu (*time series*) [9]. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Box dan Jenkins pada tahun 1976 dan sering disebut sebagai model Box-Jenkins. ARIMA cocok digunakan untuk data yang bersifat non-stasioner yang dapat dijadikan stasioner melalui proses *differencing*. Model ini merupakan kombinasi dari tiga komponen utama, yaitu:

- Autoregressive (AR)** - Komponen yang memperhitungkan hubungan linier antara nilai saat ini dan nilai masa lalu. Model ini menyatakan bahwa nilai saat ini dipengaruhi oleh beberapa nilai masa lalu (*lag*).
- Integrated (I)** - Komponen ini melibatkan proses *differencing* untuk membuat data menjadi stasioner, yaitu data yang rata-ratanya tidak berubah seiring waktu.

- c. **Moving Average (MA)** - Komponen yang menggunakan kesalahan (*error*) dari prediksi sebelumnya untuk memperbaiki model prediksi saat ini.

Notasi umum dari ARIMA adalah **ARIMA (p, d, q)**, di mana:

- 1) **p**: Orde dari komponen *autoregressive* (AR),
- 2) **d**: Derajat diferensiasi untuk menjadikan data stasioner (*Integrated*),
- 3) **q**: Orde dari komponen *moving average* (MA).

Secara matematis, model ARIMA (p, d, q) dapat dituliskan sebagai:

$$Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots \quad (1)$$

Dengan penjelasan:

- 1) Y_t : Nilai aktual pada waktu t ,
- 2) c : Konstanta,
- 3) ϕ_i : Parameter dari komponen AR ke- i ,
- 4) θ_j : Parameter dari komponen MA ke- j ,
- 5) ϵ_t : Nilai *error white noise* pada waktu t ,
- 6) d : Jumlah diferensiasi yang dilakukan untuk membuat data menjadi stasioner.

Jika data awal tidak stasioner, maka dilakukan *differencing* sebanyak d kali hingga data menjadi stasioner:

$$Y'_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (2)$$

Kelebihan:

- a. Fleksibel untuk berbagai jenis data deret waktu,
- b. Dapat menangkap tren dan pola musiman jika dikombinasikan dengan model SARIMA,
- c. Dapat digunakan untuk prediksi jangka pendek dan menengah.

Keterbatasan:

- a. Membutuhkan data yang cukup panjang untuk hasil yang akurat,
- b. Sulit menangkap perubahan struktural secara tiba-tiba,
- c. Kurang efektif untuk data dengan banyak *missing values*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi berbasis web yang mampu memprediksi permintaan produk PT Menara Kudus Indonesia untuk masing - masing distributor di wilayah Pulau Jawa dengan menerapkan metode ARIMA. Sistem ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, serta dirancang menggunakan pendekatan *User Centered Design* dan pengembangan model waterfall.

1. Tampilan Antarmuka Sistem

Sistem yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, yaitu pengelolaan data produk dan distributor, pencatatan permintaan barang, peramalan permintaan produk menggunakan ARIMA, serta penyajian hasil prediksi dalam bentuk grafik dan laporan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Prediksi Permintaan Produk

2. Penerapan Metode ARIMA

Data historis penjualan produk dari masing-masing distributor digunakan sebagai dasar input peramalan. Tahapan proses peramalan dilakukan sebagai berikut:

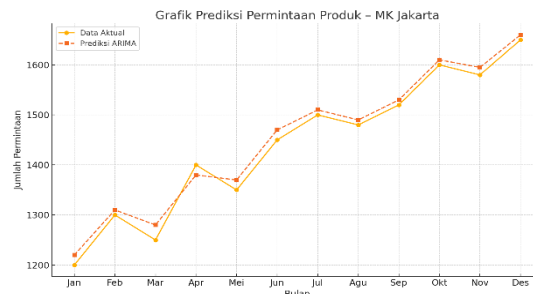
- a. **Identifikasi data:** dilakukan untuk mengetahui apakah data sudah stasioner, jika belum maka dilakukan differencing.
- b. **Estimasi parameter:** berdasarkan grafik ACF dan PACF untuk menentukan nilai p , d , dan q .
- c. **Uji diagnostik:** untuk memastikan bahwa residual model tidak mengandung autokorelasi signifikan.
- d. **Evaluasi akurasi:** dilakukan dengan menghitung nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tabel 1. Hasil Evaluasi Model ARIMA

Distributor	Model ARIMA	MAPE (%)
MK Kudus	ARIMA (1,1,1)	5,21
MK Jakarta	ARIMA (2,1,2)	4,78
MK Yogyakarta	ARIMA (1,1,2)	6,12
MK Surabaya	ARIMA (2,1,1)	4,95

Nilai MAPE dari masing-masing model pada tabel 1 menunjukkan bahwa hasil peramalan berada pada tingkat akurasi **tinggi**, karena nilai MAPE < 10% dianggap sangat baik menurut Lewis (1982).

3. Visualisasi peramalan



Gambar 2. Grafik Prediksi Permintaan Produk

Grafik pada gambar 2 menunjukkan hasil peramalan menunjukkan adanya tren kenaikan permintaan produk pada bulan-bulan tertentu, terutama menjelang periode promosi dan liburan. Hal ini menjadi dasar penting dalam pengambilan keputusan pengadaan stok oleh manajemen area.

4. Interpretasi dan Implikasi

Hasil peramalan menunjukkan bahwa penerapan metode ARIMA dapat memberikan prediksi yang andal terhadap jumlah permintaan per distributor. Sistem ini juga memudahkan pihak manajemen dalam menentukan jumlah barang yang harus dipesan, menghindari risiko kelebihan atau kekurangan stok, serta meningkatkan efisiensi distribusi barang.

Penemuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa ARIMA efektif digunakan dalam sistem prediksi kebutuhan stok dan pengambilan keputusan berbasis data historis [10].

4. KESIMPULAN

Sistem peramalan permintaan berbasis ARIMA yang dikembangkan terbukti mampu meningkatkan efisiensi distribusi barang antar distributor PT Menara Kudus Indonesia. Dengan akurasi peramalan yang baik, sistem membantu mengurangi kesalahan dalam permintaan stok dan mempercepat proses pengadaan. Sistem ini juga mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data aktual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Impron et al., *Enterprise Resource Planning: Implementasi Dan Manajemen*. Penerbit Widina, 2025.
- [2] K. Pratiwi and S. Nurjanah, "Evaluasi Sistem Manajemen Persediaan untuk Mencegah Stockout Dan Mencapai Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus Industri Distribusi Listrik)," *KALBISOCIO J. Bisnis dan Komun.*, vol. 12, no. 1, pp. 206–214, 2025.
- [3] F. S. Wijaya, "Perbaikan Sistem Pengadaan Barang Dengan Menggunakan Metode Forecasting Dan Membuat Safety Stock Di Cv Putra Anugerah Jaya," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2024.
- [4] I. A. Lubis, D. Maharani, and F. Dristyan, "Managemen untuk Manajemen Persediaan Barang," 2024.
- [5] J. Gunawan, M. Michael, M. Richi, and A. Farisi, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan dan Persediaan Barang pada Toko Plastik Charles Jaya," in *MDP Student Conference*, 2025, pp. 593–600.
- [6] S. Suseno and S. Wibowo, "Penerapan Metode ARIMA dan SARIMA Pada Peramalan Penjualan Telur Ayam Pada PT Agromix Lestari Group," *J. Teknol. Dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. I, pp. 33–40, 2023.
- [7] B. N. Abdallah, N. F. Khairani, and M. Muqimuddin, "Analisis Kuantitas Pemesanan Beras Dengan Mempertimbangkan Ketidakpastian Permintaan Menggunakan Metode Economic Order Quantity," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 72–80, 2023.
- [8] S. Romdona, S. S. Junista, and A. Gunawan, "Teknik pengumpulan data: Observasi, wawancara dan kuesioner," *JISOSEPOL J. Ilmu Sos. Ekon. dan Polit.*, vol. 3, no. 1, pp. 39–47, 2025.
- [9] A. Gempati, F. A. R. Fradani, R. M. Ibrahim, T. K. Astuti, Y. R. Prasetyo, and L. Y. Devi, "Peramalan Data Ihsg 2021-2025 Di Indonesia Dengan Time Series Modeling Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *J. Ilm. Ekon. Dan Manaj.*, vol. 3, no. 5, pp. 225–234, 2025.
- [10] T. Andrean, "Prediksi Penjualan dan Stok Barang dengan Metode Arima (Studi Kasus: PT. Best Indonesia Berkarya)," Universitas Medan Area, 2024.