

Penerapan Metode Peramalan Dalam Pengendalian Persediaan Pipa UPVC di PT XYZ

Zabrina Salsabila Salma¹, Ma'ruf^{2*}, Melia Handayani³

¹⁻³ Program Studi Logistik Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia
Jl. Ciracas No.38, Serang, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42116

E-mail: zabrinasalsal16@upi.edu¹, maruf.lk@upi.edu², melia.handayani@upi.edu³

* Penulis Korespondensi: maruf.lk@upi.edu¹

Abstract. *This study aims to enhance the efficiency of inventory control for uPVC AW 3/4inch pipe products at PT XYZ by applying time series forecasting methods using historical sales data. Three forecasting approaches were tested, Double Exponential Smoothing, Holt Winters Multiplicative, and Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). The accuracy of each model was evaluated using Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD), and Mean Squared Error (MSE) to determine the most reliable forecasting result. The analysis showed that SARIMA model produced the smallest error value, indicating the best level of accuracy. The forecasting output from this model was then used as a basis for calculating safety stock, reorder point, and maximum stock levels to improve inventory control decisions. The finding indicate that databased forecasting helps PT XYZ align production quantities with actual market demand, reducing overstock conditions and optimizing warehouse capacity utilization. This research highlights the importance of applying quantitative forecasting methods to strengthen data driven decision making in inventory management and provides practical insights for manufacturing companies seeking to improve operational efficiency.*

Keywords: *Forecasting; Inventory Control; SARIMA; Time Series; UPVC Pipe*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan produk pipa uPVC AW 3/4 inci di PT XYZ dengan menerapkan metode peramalan deret waktu menggunakan data penjualan historis. Tiga pendekatan peramalan diuji, yaitu *Double Exponential Smoothing*, *Holt Winters Multiplicative*, dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)*. Akurasi setiap model dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)*, dan *Mean Squared Error (MSE)* untuk menentukan hasil peramalan yang paling akurat. Analisis menunjukkan bahwa model SARIMA menghasilkan nilai kesalahan terkecil, yang menunjukkan tingkat akurasi terbaik. Keluaran peramalan dari model ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk menghitung *safety stock*, *reorder point*, dan *maximum stock* untuk meningkatkan keputusan pengendalian persediaan. Temuan ini menunjukkan bahwa peramalan berbasis data historis membantu PT XYZ menyelaraskan jumlah produksi dengan permintaan pasar aktual, mengurangi kondisi kelebihan stok, dan mengoptimalkan pemanfaatan kapasitas gudang. Penelitian ini menyoroti pentingnya penerapan metode peramalan kuantitatif untuk memperkuat pengambilan keputusan berdasarkan data historis dalam manajemen persediaan dan memberikan wawasan praktis bagi perusahaan manufaktur yang ingin meningkatkan efisiensi operasional.

Kata kunci: Deret Waktu; Pengendalian Persediaan; Peramalan; Pipa UPVC; SARIMA

1. LATAR BELAKANG

Manajemen persediaan berperan penting dalam memastikan kelancaran operasional industri manufaktur dan menjaga keseimbangan antara permintaan pelanggan dan efisiensi produksi. Salah satu tantangan utama yang dihadapi perusahaan manufaktur adalah menentukan tingkat persediaan optimal yang dapat meminimalkan biaya penyimpanan dan risiko kehabisan stok atau kelebihan stok. Persediaan yang berlebihan dapat meningkatkan biaya penyimpanan dan mengurangi efisiensi gudang, sementara persediaan yang tidak

mencukupi dapat mengganggu kelangsungan produksi dan menyebabkan keterlambatan dalam pemenuhan pesanan pelanggan.

PT XYZ, perusahaan yang bergerak di bidang produksi pipa *uPVC* untuk kebutuhan industri dan konstruksi, telah mengalami inefisiensi dalam pengelolaan persediaan, terutama untuk pipa *uPVC* AW $\frac{3}{4}$ inci. Data historis menunjukkan fluktuasi antara volume produksi dan permintaan pasar aktual, yang mengakibatkan terjadinya kelebihan stok pipa hingga melampaui kapasitas penyimpanan gudang. Selama beberapa periode, stok mencapai lebih dari 60.000 unit, melebihi kapasitas penyimpanan ideal gudang dan menyebabkan biaya operasional tambahan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem pengendalian persediaan saat ini belum selaras dengan pola permintaan aktual. Perusahaan cenderung menetapkan jadwal produksi berdasarkan batas stok maksimum, alih-alih analisis prediktif permintaan pasar. Untuk mengatasi hal ini, peramalan dapat digunakan untuk memperkirakan permintaan di masa mendatang berdasarkan pola data historis. Hasil peramalan kemudian dapat menjadi dasar untuk menentukan parameter pengendalian persediaan, seperti *safety stock*, *reorder point*, dan *maximum stock*, sehingga keputusan produksi dapat lebih berbasis data.

Beberapa studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa integrasi metode peramalan dengan pengendalian persediaan dapat secara efektif meminimalkan ketidakseimbangan stok. Namun, penelitian yang menggabungkan beberapa model peramalan deret waktu dan mengevaluasi akurasi sebelum diterapkan pada pengendalian persediaan dalam produksi pipa *uPVC* masih terbatas. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi model peramalan yang paling akurat dan menerapkan hasilnya untuk mengoptimalkan keputusan pengendalian persediaan di PT XYZ.

2. KAJIAN TEORITIS

Persediaan

Menurut Arifianti (2022), persediaan merupakan aset perusahaan yang mencakup barang yang tersedia untuk dijual, barang dalam proses produksi, dan bahan yang menunggu untuk digunakan dalam operasi di masa mendatang. Persediaan memainkan peran penting sebagai salah satu aset terbesar yang dimiliki oleh suatu perusahaan, sehingga manajemen persediaan yang tepat sangat penting untuk memastikan efisiensi operasional. Pandangan ini didukung oleh Standar Akuntansi Keuangan (PSAK No. 14), yang mendefinisikan persediaan sebagai aset yang dimiliki untuk dijual, dalam proses produksi, atau dalam bentuk bahan dan perlengkapan yang digunakan dalam produksi atau pengiriman jasa. Singkatnya, persediaan

dapat dipahami sebagai aset perusahaan yang mendukung kelangsungan produksi dan aktivitas penjualan melalui ketersediaan bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi

Indikator Pengendalian Persediaan

Pengendalian Persediaan melibatkan penentuan jumlah dan waktu pengisian ulang yang tepat untuk memastikan ketersediaan bahan sekaligus meminimalkan biaya. Menurut Kayla dan Susanto (2025), *maximum stock* mengacu pada jumlah barang tertinggi yang diizinkan yang dapat disimpan dalam persediaan pada waktu tertentu. Level ini berfungsi sebagai batas atas untuk mencegah kelebihan stok dan biaya penyimpanan yang berlebihan.

Heizer dan Render, sebagaimana dikutip dalam Astari (2023), mendefinisikan *reorder point* sebagai tingkat persediaan di mana pesanan harus dilakukan untuk mengisi kembali stok sebelum habis. *Reorder point* berkaitan erat dengan *lead time* dan *safety stock*. Assauri (2008) menjelaskan bahwa *lead time* adalah durasi antara pemesanan dan penerimaan barang dalam persediaan, yang mewakili periode tunggu dalam proses pengisian kembali. Sementara itu, *safety stock* mengacu pada tingkat persediaan minimum yang harus tersedia untuk melindungi dari ketidakpastian permintaan atau keterlambatan pasokan. Bersama-sama, parameter-parameter ini membentuk dasar sistem pengendalian persediaan yang efektif, yang menyeimbangkan ketersediaan dan efisiensi biaya.

Peramalan

Peramalan merupakan konsep fundamental dalam manajemen persediaan yang melibatkan proyeksi permintaan pelanggan di masa mendatang berdasarkan data historis dan tren yang diamati. Menurut Purnamasari (2023), peramalan memungkinkan perusahaan untuk merencanakan dan menentukan jumlah persediaan yang dibutuhkan untuk periode mendatang dengan menganalisis data deret waktu. Senada dengan itu, Shi (2025) menjelaskan bahwa peramalan adalah proses sistematis untuk memperkirakan hasil atau kondisi di masa mendatang yang berasal dari informasi historis yang ada. Proses ini biasanya terdiri dari beberapa tahapan yang saling terkait dan dapat diulang untuk meningkatkan akurasi dan reliabilitas. Singkatnya, peramalan tidak hanya berfungsi sebagai alat prediksi tetapi juga sebagai komponen penting dalam pengambilan keputusan bisnis. Peramalan mendukung perencanaan produksi dan membantu perusahaan memenuhi permintaan pasar secara efektif dan efisien dengan menyelaraskan tingkat persediaan dengan kebutuhan masa depan yang diharapkan.

3. METODE PENELITIAN

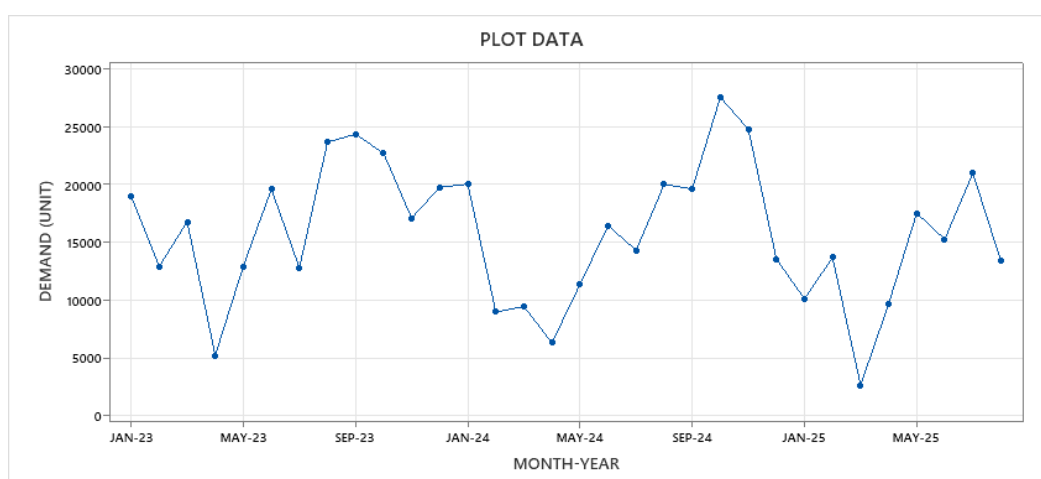
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk memberikan penjelasan yang sistematis, terstruktur, dan komprehensif tentang fenomena yang

diamati. Metode ini membantu peneliti untuk mengatur, memproses, dan menganalisis data kuantitatif yang relevan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang variabel yang diteliti. Menurut Ali Maksum (2013), metode deskriptif kuantitatif digunakan untuk menjelaskan fenomena berdasarkan fakta yang diperoleh langsung dari lapangan. Data yang terkumpul kemudian diolah secara statistik untuk menghasilkan informasi yang terukur dan objektif, sehingga memungkinkan penelitian untuk menyajikan deskripsi yang akurat dan reliabel tentang fenomena yang diteliti. Melalui pendekatan ini, temuan penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pemahaman yang lebih jelas tentang kondisi yang diamati dan menjadi dasar untuk penelitian di masa mendatang atau pengambilan keputusan manajerial.

Penelitian ini menggunakan data penjualan historis produk pipa *uPVC AW ¾ inci* dari Januari 2023 hingga Agustus 2025 sebagai data utama. Tiga metode peramalan deret waktu diterapkan, yaitu *Double Exponential Smoothing*, *Holt-Winters Multiplicative*, dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)*. Setiap metode digunakan untuk memprediksi pola permintaan di masa mendatang dan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute percent Error (MAPE)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)*, dan *Mean Squared Error (MSE)* untuk menentukan model yang paling akurat. Hasil peramalan dengan nilai kesalahan terendah kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan *safety stock*, *reorder point*, dan *maximum stock* dalam analisis pengendalian persediaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Data Historis



Gambar 1. Pola Data Pipa *uPVC AW ¾ Inci*

Data penjualan historis produk pipa *uPVC AW ¾ inci* dari Januari 2023 hingga Agustus 2025 dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan fluktuasi permintaan. Seperti yang

diilustrasikan pada Gambar 1, data menunjukkan variasi musiman, dengan penurunan yang signifikan di bulan-bulan awal setiap tahun, diikuti oleh peningkatan bertahap menjelang pertengahan tahun. Tren berulang ini menunjukkan adanya musim, sehingga metode peramalan deret waktu cocok untuk prediksi permintaan.

Analisis Model Peramalan

Studi ini menerapkan tiga model untuk mengidentifikasi model yang paling akurat untuk peramalan permintaan. Perbandingan antar model ini dilakukan dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)*, dan *Mean Squared Error (MSE)* sebagai indikator kinerja.

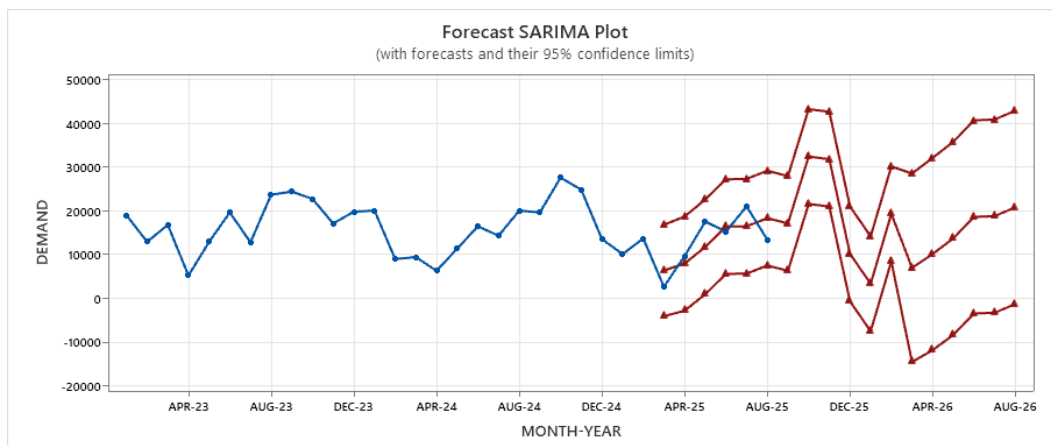
Tabel 1. Perbandingan Akurasi Peramalan

Metode	MAPE	MAD	MSE
Double Exponential Smoothing	42,1%	5.570	41.332.378
Holt-Winters' Multiplicative	47,2%	6.238	45.783.192
Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)	27%	3.631	16.016.327

Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan perbandingan, model *SARIMA* menghasilkan kesalahan terkecil di semua metrik akurasi, yang menunjukkan kinerja peramalan yang lebih unggul dibandingkan model lainnya. Oleh karena itu, model *SARIMA* dipilih untuk menghasilkan peramalan permintaan untuk periode mendatang dan berfungsi sebagai dasar untuk perhitungan pengendalian persediaan selanjutnya.

Interpretasi Peramalan Terbaik

Model *SARIMA* digunakan untuk menghasilkan prakiraan permintaan untuk periode mendatang berdasarkan pola penjualan historis. Hasil prakiraan, yang diilustrasikan pada Gambar 2, berhasil menangkap variasi musiman dan tren yang diamati dalam data. Garis biru mewakili permintaan aktual, sedangkan garis merah menunjukkan nilai peramalan beserta interval kepercayaan 95%.



Gambar 2. Hasil Prakiraan Menggunakan Model SARIMA

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, pola permintaan menunjukkan fluktuasi moderat dengan kecenderungan naik mulai April 2025 dan seterusnya, diikuti oleh variasi jangka pendek menjelang akhir periode. Interval kepercayaan menunjukkan bahwa model mempertahankan keandalan prediksi yang stabil, dengan sebagian besar nilai peramalan berada dalam rentang yang diharapkan. Hasil ini mengonfirmasi bahwa model *SARIMA* memberikan peramalan permintaan masa depan yang akurat dan dapat diandalkan yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan pengendalian persediaan yang optimal seperti *safety stock*, *reorder point*, dan *maximum stock*.

Perhitungan Pengendalian Persediaan

Berdasarkan hasil peramalan yang dipilih dari model *SARIMA*, parameter pengendalian persediaan dihitung untuk menentukan tingkat stok optimal. Hasil perhitungan dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Parameter Pengendalian Persediaan

Pengendalian Persediaan	Rumus	Hasil (Unit)
<i>Safety Stock</i>	$a_D Z \sqrt{L}$	14.688
<i>Reorder Point</i>	(Lead time x Permintaan Rata-rata) + <i>Safety Stock</i>	15.244
<i>Maximum Stock</i>	2 x (Lead time x Permintaan Rata-rata) + <i>Safety Stock</i>	30.488

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mempertahankan *safety stock* sekitar 14.688 unit memungkinkan PT XYZ mengantisipasi variabilitas permintaan selama periode pengisian ulang. *Reorder Point* sebesar 15.244 unit memastikan pengisian ulang persediaan tepat waktu untuk mencegah kehabisan stok, sementara tingkat *maximum stock* 30.488 unit membantu mengoptimalkan pemanfaatan ruang gudang dan meminimalkan biaya penyimpanan. Nilai-nilai ini berfungsi sebagai tolak ukur praktis untuk mengembangkan kebijakan pengendalian persediaan berbasis data. Dengan mengintegrasikan hasil peramalan ke dalam keputusan manajemen persediaan, perusahaan dapat mencapai keseimbangan yang lebih efisien antara ketersediaan persediaan dan biaya operasional.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menerapkan tiga metode peramalan deret waktu untuk memprediksi permintaan produk pipa *uPVC AW ¾ inci* di PT XYZ. Di antara model yang diuji, *SARIMA* mencapai akurasi peramalan tertinggi dengan nilai kesalahan terendah di seluruh indikator akurasi *MAPE*, *MAD*, dan *MSE*. Hasil *SARIMA* kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan parameter pengendalian persediaan. Analisis menunjukkan bahwa mengintegrasikan hasil peramalan ke dalam perencanaan pengendalian persediaan

memberikan pendekatan yang lebih efisien dalam mengelola kapasitas gudang. Mempertahankan *safety stock* sekitar 14.688 unit, *reorder point* 15.244 unit, dan *maximum stock* 30.488 unit memungkinkan PT XYZ meminimalkan risiko kondisi kelebihan stok dan kehabisan stok. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa peramalan permintaan yang akurat dapat secara signifikan meningkatkan keputusan pengendalian persediaan dan efisiensi operasional.

DAFTAR REFERENSI

- Armadani, E., Jeffry, D., As'adi, M., & Widiatama, Y. (2025). *Improving inventory control in the electrical sector using forecasting models: A comparative study of ARIMA, exponential smoothing, Croston, and SBA*. Jurnal Serambi Engineering. <https://jse.serambimekkah.id/index.php/jse/article/view/877>
- Astari, F. S., Yusnita, R. T., & Arisman, A. (2023). *Analisis pengendalian persediaan dengan menggunakan metode EOQ (Studi kasus pada bahan baku beras Warung Sorabi Teh Eneng)*. Jurnal Dialektika, 21(1), 37–53.
- Firmansyah, F. (2024). *Forecasting using the time series methods for production/inventory planning: Case study (2022–2023 data)*. Jurnal Teknologi & Aplikasi Industri. <https://jtai.politala.ac.id/index.php/JTAI/article/download/199/139>
- Hartono, H., & Andaresta, I. (2021). *Pengaruh pengelolaan persediaan bahan baku terhadap efisiensi biaya persediaan di PT Harmoni Makmur Sejahtera*. Jurnal Logistik Indonesia, 5(1), 45–54.
- Iedryco, M. A., & Bakhtiar, A. (2025). *Usulan perencanaan peramalan & safety stock persediaan material pipa baja dengan 4 metode time series pada PT Bakrie Pipe Industries*. Industrial Engineering Online Journal, 14(4). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/53816>
- Kayla, D. G. E., & Susanto, N. (2025). *Kebijakan maksimal dan minimal stock pada material fast moving dengan pendekatan Min-Max Stock*. Industrial Engineering Online Journal, 14(4).
- Ningrum, D. T. K., & Purnawan. (2022). *Evaluasi pengendalian persediaan bahan baku UPVC dengan metode EOQ, POQ, dan Min-Max pada PT XYZ*. Industrial Engineering Online Journal, 11(3), 1–9.
- Nuraeni, N., & Santoso, B. (2024). *Peranan manajemen persediaan bahan baku terhadap penjadwalan produksi PT XYZ*. Jurnal Bisnis dan Manajemen (JURBISMAN), 2(2), 379–394.
- Pradipta, M. R. (2024). *SARIMA with sliding window implementation for forecasting seasonal demand data*. JANAPATI, 13(1). <https://doi.org/10.23887/janapati.v13i1.59971>

- Purnamasari, D. I., Permadi, V. A., Saepudin, A., & Agusdin, R. P. (2023). *Demand forecasting for improved inventory management in small and medium-sized businesses*. JANAPATI, 12(1), 56–66.
- Rizaldy, F. M. (2024). *Comparative analysis of demand forecasting methods to select the best model for inventory planning*. International Journal of Computational Science & Research.
- Setiawan, A. P. (2024). *Forecast sales volume of aviation fuel in Jakarta using ARIMA: Implications for inventory management*. International Journal of Operations & Management Studies.
- Shi, M., Rostami-Tabar, B., & Gartner, D. (2025). *Looking for the crystal ball in unscheduled care: A systematic literature review of the forecasting process*. Health Care Management Science, 1–17.
- Tauhid, U., & Saddam, M. (2021). *Analisis akuntansi persediaan barang dagang berdasarkan PSAK No. 14 pada PT Enseval Putera Megatrading*. Jurnal Neraca Peradaban, 1(2), 118–127.