

Analisis Peramalan Kebutuhan dan *Safety Stock* Material Plat Dalam Pembuatan Kapal Pada PT. XYZ Menggunakan Metode *Time Series*

Marsya L. Ahlyaliya*, Tranggono

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya

*Koresponden email: 21032010118@student.upnjatim.ac.id

Diterima: 18 Desember 2024

Disetujui: 26 Desember 2024

Abstract

A shipyard is an industry that designs, builds and repairs ships. The shipbuilding process at a shipyard involves a number of complex stages, from design to launch. If there is too much stock, the company will incur high storage costs. Conversely, if the stock is too low, the production process will be hampered by delays in material delivery, which can ultimately affect the ship's launch schedule. To overcome these problems, PT XYZ needs to implement a better inventory control system. This system aims to ensure the availability of sufficient plate materials to meet production requirements, including forecasting demand, determining safety stock levels and setting reorder points. The method used in this study is a time series consisting of three methods, namely single moving average, weighted moving average and single exponential smoothing using POM-QM software. Based on the results of the study, the feasible method to be applied to PT XYZ forecasting is a moving average with a MAD value of 5,444, MSE of 46,679, MAPE of 6,695% and forecasting results of 85 pcs per month. Based on the calculation results, it is recommended to reorder the sheet material when the stock reaches the reorder point of 271 pcs. This figure takes into account the safety stock of 18 pcs.

Keywords: *inventory control, forecasting, reorder point, safety stock, shipyard, time series*

Abstrak

Galangan kapal adalah industri tempat merancang, membuat, dan memperbaiki kapal. Permintaan yang tidak stabil ini dapat menyebabkan masalah serius dalam pengelolaan persediaan. Jika persediaan terlalu banyak, perusahaan akan menanggung biaya penyimpanan yang tinggi. Sebaliknya, jika persediaan terlalu sedikit, proses produksi akan terhambat akibat keterlambatan pengiriman material, yang pada akhirnya dapat berdampak pada jadwal peluncuran kapal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, PT XYZ perlu menerapkan sistem pengendalian persediaan yang lebih baik. Sistem ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan material plat yang cukup untuk memenuhi kebutuhan produksi, meliputi peramalan permintaan, penentuan safety stock, dan penetapan reorder point. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Time Series yang terdiri dari tiga metode, yaitu Single Moving Average, Weighted Moving Average, dan Single Exponential Smoothing dengan bantuan software POM-QM. Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh metode yang layak untuk diterapkan pada peramalan PT XYZ adalah moving average dengan nilai MAD sebesar 5,444, MSE sebesar 46,679, MAPE sebesar 6,695%, dan hasil peramalan sebesar 85 pcs setiap bulannya. Berdasarkan hasil perhitungan, disarankan untuk melakukan pemesanan ulang material plat Ketika jumlah persediaan mencapai titik pemesanan ulang sebesar 271 pcs. Jumlah ini telah mempertimbangkan safety stock sebanyak 18 pcs.

Kata Kunci: *galangan kapal, pengendalian persediaan, peramalan, reorder point, safety stock, time series*

1. Pendahuluan

Industri maritim merupakan salah satu sektor yang berperan besar dalam mendukung perekonomian nasional. Galangan kapal merupakan tempat di mana kapal-kapal dirancang, dibangun, dipelihara, dan diperbaiki, dan peranan dari galangan kapal ini sangat penting dalam memastikan keberlangsungan operasional armada laut, baik militer maupun komersial. PT XYZ merupakan salah satu Perusahaan galangan kapal terbesar di Indonesia yang bergerak di bidang industry maritim dengan kegiatan utama yaitu produksi kapal niaga, kapal perang, dan PT XYZ juga memberikan jasa dalam perbaikan kapal dan pemeliharaan kapal serta rekayasa umum dengan spesifikasi tertentu berdasarkan pesanan. Dalam proses Pembangunan kapal baru atau perbaikan kapal perlu diperhatikan kebutuhan bahan baku yang digunakan. Untuk menjamin ketersediaan dan mempertahankan kualitas material tersebut, pengadaan

dituntut untuk dapat menghasilkan keunggulan dari segi waktu dan kualitas dalam proses pengadaan materialnya.

PT XYZ menghadapi tantangan dalam mengelola persediaan material yang diperlukan untuk berbagai proyek pembuatan kapal dan perbaikan kapal. Pengadaan barang adalah suatu aktivitas guna memenuhi kebutuhan serta pasokan kebutuhan dengan ketentuan dalam kontrak pembelian untuk memenuhi kebutuhan bisnis. Terdapat macam proses pengadaan barang, antara lain yaitu tender umum, tender terbatas, penunjukan langsung, pemilihan langsung, dan pengadaan langsung [1]. Pengadaan barang juga dapat dikatakan sebagai sebuah usaha untuk memperoleh barang yang diinginkan melalui serangkaian proses dan metode tertentu agar mencapai kesepakatan mengenai waktu dan harga [2]. Banyaknya permintaan dalam pengadaan material yang fluktuatif dapat menyebabkan keterlambatan produksi, penumpukan material di Gudang yang dapat menyebabkan peningkatan biaya penyimpanan, serta dampak *negative* terhadap kepuasan pelanggan, sehingga perlu dilakukan peramalan dan pengendalian persediaan agar tidak merugikan Perusahaan.

Pengendalian persediaan sering menjadi permasalahan utama yang dihadapi oleh Perusahaan. Persediaan bahan mentah (*raw material*) merupakan komponen penting dalam proses produksi yang dirancang untuk menghasilkan produk jadi. Persediaan bahan baku terkait erat dengan permintaan atas produk yang akan diproduksi, selain tingkat pemanfaatan kualitas bahan baku dalam proses produksi [3]. Persediaan memegang peranan krusial dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan. Fungsinya meliputi penyediaan variasi produk guna memenuhi kebutuhan pelanggan, pemisahan berbagai tahapan dalam proses produksi, pemanfaatan keuntungan dari pembelian dalam jumlah besar, serta sebagai langkah untuk mengantisipasi inflasi atau kenaikan harga [4]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis peramalan kebutuhan material plat dan pengendalian *safety stock* yang dibutuhkan dalam proses pembuatan kapal.

Untuk mengelola variabilitas permintaan, organisasi biasanya menyimpan sejumlah persediaan yang dikenal sebagai persediaan pengaman (*safety stock*) sebagai penyangga. Potensi kekurangan persediaan dapat muncul dari penggunaan tingkat persediaan yang melebihi proyeksi awal atau dari keterlambatan kedatangan persediaan yang disimpan. Oleh karena itu, persediaan pengaman berfungsi sebagai penyangga untuk memastikan fungsi organisasi tidak terganggu [5]. *Safety stock* (Persediaan Pengaman) mengacu pada cadangan persediaan yang dibentuk untuk mengatasi situasi yang tidak terduga. Kehadiran *safety stock* berfungsi untuk mengurangi potensi *lost sales* atau *lost opportunities* yang dapat berdampak pada proses produksi. Tujuan dari persediaan adalah untuk melindungi atau mengurangi risiko kekurangan barang. Hal ini dapat timbul dari faktor-faktor seperti konsumsi barang yang melebihi proyeksi awal atau keterlambatan kedatangan barang yang dipesan [6].

Semakin tinggi nilai *safety stock*, semakin rendah kemungkinan kehabisan stok, yang pada akhirnya akan meningkatkan biaya penyimpanan. Sebaliknya, tidak adanya *safety stock* yang dikombinasikan dengan estimasi yang tidak akurat akan meningkatkan risiko kehabisan stok. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan perhitungan yang tepat saat menentukan tingkat *safety stock* yang tepat [5]. *Reorder point* dapat diartikan sebagai ambang batas persediaan yang menandakan saat yang tepat untuk melakukan pemesanan ulang. Tujuannya adalah untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan barang dan efisiensi biaya penyimpanan. Dengan demikian, perusahaan dapat menghindari kerugian akibat kehabisan stok yang menyebabkan kehilangan pelanggan, serta meminimalkan biaya penyimpanan yang timbul akibat kelebihan stok [7].

Peramalan merupakan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk memperkirakan kebutuhan di masa depan, yang mencakup aspek-aspek seperti kuantitas, kualitas, waktu, dan pertimbangan geografis yang diperlukan untuk memenuhi permintaan barang atau jasa [8]. Peramalan dapat didefinisikan sebagai suatu proses pengambilan keputusan yang melibatkan analisis terhadap kemungkinan kejadian yang akan terjadi di masa mendatang. Proses ini dilakukan dengan mengacu pada data dan informasi yang telah diperoleh dari kejadian-kejadian di masa lalu hingga kondisi yang sedang terjadi saat ini. Dengan kata lain, peramalan didasarkan pada pola dan tren yang teridentifikasi dari sejarah atau fakta yang tersedia, sehingga memungkinkan untuk memprediksi kejadian di masa depan dengan tingkat akurasi yang diharapkan [9]. Peramalan tidak dapat mencapai akurasi yang sempurna, karena masa depan pada dasarnya melibatkan elemen kepastian dan ketidakpastian yang tidak dapat kita ketahui. Namun demikian, melalui penerapan penelitian yang menggunakan metodologi prakiraan, adalah mungkin untuk mengurangi ketidakakuratan dan meningkatkan kemungkinan untuk memprediksi secara akurat suatu peristiwa atau keadaan di masa depan [10].

Peramalan biasanya mengandalkan data historis, yang kemudian diperiksa melalui berbagai teknik atau pendekatan analisis. Pengumpulan, studi, dan analisis data masa lalu, bersama dengan dimensi

temporal, memungkinkan pembentukan hubungan dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, melalui pemeriksaan data yang telah dianalisis ini, menjadi mungkin untuk membuat prediksi yang tepat mengenai kejadian di masa depan [11]. Perusahaan sering menggunakan tiga kategori utama prakiraan untuk memfasilitasi perencanaan operasional. Prakiraan yang digunakan meliputi prakiraan ekonomi yang bertujuan untuk mengelola siklus bisnis melalui prediksi tingkat inflasi, prakiraan teknologi yang berkaitan dengan tingkat kemajuan teknologi yang dapat menghasilkan penciptaan produk baru yang lebih menarik, serta prakiraan permintaan untuk penawaran perusahaan [12].

Terdapat beberapa metode peramalan (*forecasting*), di antaranya analisis time series. Metode deret waktu (*time series*) merupakan pendekatan kuantitatif untuk peramalan, yang melibatkan analisis pola hubungan antara variabel dependen dan variabel independen yang memberikan pengaruh terhadapnya. Metode ini terutama berkaitan dengan hubungan temporal, yang dapat diukur dalam berbagai interval seperti minggu, bulan, kuartal, semester, atau tahun. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola deret historis dan memperluas pola-pola ini ke masa depan, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai referensi untuk memprediksi nilai di masa depan. Pendekatan deret waktu merupakan metodologi peramalan yang memerlukan pemeriksaan pola hubungan antara variabel yang diantisipasi dan data deret waktu [13]. Metode *time series* yang digunakan dalam penelitian, yaitu *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Single Exponential Smoothing*. *Moving average* merupakan metode peramalan yang menggunakan rata-rata dari sejumlah (n) data terkini untuk meramalkan periode mendatang. *Weighted Moving Average* merupakan Metode perhitungannya sama dengan rata-rata bergerak sederhana hanya diberi koefisien penimbang. *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk jarak pendek prakiraan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi sekitar rata-rata yang cukup stabil [8].

Aplikasi POM-QM berfungsi sebagai alat perangkat lunak yang dirancang untuk membantu dalam perhitungan dan analisis proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan tantangan optimalisasi produksi dan pemasaran [14]. Penelitian terhadap pemanfaatan aplikasi POM-QM telah dilakukan secara ekstensif untuk memastikan solusi yang paling efektif untuk tantangan optimasi yang dihadapi perusahaan [15]. POM-QM *for Windows* berfungsi sebagai alat alternatif untuk pengambilan keputusan, terutama dalam mengidentifikasi kombinasi produksi optimal yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan. Menetapkan urutan atau akuisisi produk dengan cara yang mengurangi biaya perawatan, serta mengidentifikasi alokasi personel ke tugas-tugas untuk memastikan hasil yang optimal tercapai. Melalui penelitian ini, diharapkan Perusahaan mampu mengendalikan persediaan material plat secara tepat waktu dan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan produksi, sehingga dapat mencegah terjadinya kelebihan maupun kekurangan bahan baku yang dapat memberikan dampak terhadap proses produksi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, Divisi *Supply Chain*, Departemen Pengadaan Produksi dari bulan September – Desember 2024. Lokasi penelitian berada di daerah Jawa Timur, Kota Surabaya. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan, yang bertujuan untuk memperoleh data primer yang akurat dan relevan dengan kebutuhan penelitian. Data utama yang diperoleh untuk proses pengolahan adalah data historis permintaan material plat selama 12 bulan, dimulai dari bulan September 2023 hingga Agustus 2024. Selain itu, penelitian juga melibatkan data terkait jumlah periode, rata-rata waktu tunggu (*lead time*), serta parameter lain yang mendukung analisis. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan metode *time series* dengan menerapkan tiga metode peramalan, yaitu *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Single Exponential Smoothing* untuk meramalkan permintaan material plat periode selanjutnya. Selanjutnya, nilai *safety stock* akan dihitung untuk mengantisipasi risiko kekurangan barang yang mungkin terjadi akibat fluktuasi permintaan atau ketidakpastian pasokan. Perhitungan ini bertujuan untuk menjaga kelangsungan operasional produksi yang efisien. Selain itu, nilai *reorder point* juga akan dihitung, yaitu titik persediaan minimum di mana keputusan pembelian ulang harus dilakukan.

Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan akurasi perencanaan persediaan serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif di Divisi Supply Chain PT. XYZ. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi pengembangan kebijakan pengelolaan rantai pasok yang lebih efisien dan adaptif terhadap perubahan permintaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, kami menerapkan tiga metode peramalan, yaitu *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Single Exponential Smoothing*, untuk meramalkan permintaan material berdasarkan data masa lalu. Hasil perhitungan dari ketiga metode tersebut disajikan sebagai berikut:

Simple Moving Average

Berdasarkan **Tabel 1**, output menunjukkan bahwa penerapan metode *Moving Average* dalam pemrosesan data menghasilkan wawasan yang komprehensif tentang hasil peramalan untuk setiap periode tertentu, di samping nilai kesalahan terkait yang berasal dari perhitungan peramalan. Berdasarkan hasil *Output* data solution di atas, dapat dilihat bahwa pengolahan data menghasilkan Bias (*Mean Error*) sebesar -1,074, MAD sebesar 5,444, MSE sebesar 46,679, *Standard Error* sebesar 7,911, MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) 6,695%, dan besar ramalan untuk periode selanjutnya sebesar 85.

Tabel 1. Hasil *Moving Average*

	Demand	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
Oktober	71					
November	97					
Desember	76	85	-9	9	81	11.842%
Januari	80	81.33	-1.33	1.33	1.7689	1.667%
Februari	87	84.33	2.67	2.67	7.1289	3.065%
Maret	85	81	4	4	16	4.706%
April	92	84	8	8	64	8.696%
Mei	87	88	-1	1	1	1.149%
Juni	93	88	5	5	25	5.376%
Juli	88	90.667	-2.67	2.67	7.1289	3.03%
Agustus	74	89.33	-15.33	15.33	235.0089	20.721%
TOTAL	1017		-9.67	49	2401	60.252%
AVERAGE	84.75		-1.074	5.44	29.5936	6.695%
Next period Forecast		85	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Weighted Moving Average

Berdasarkan **Tabel 2**, menunjukkan bahwa penerapan metode *Weighted Moving Average* dalam pengolahan data menghasilkan wawasan yang komprehensif tentang hasil peramalan untuk setiap periode, disertai dengan nilai kesalahan yang berasal dari perhitungan peramalan. Berdasarkan hasil *Output* data solution di atas, memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan Bias (*Mean Error*) sebesar -1,338, MAD sebesar 5,676, MSE sebesar 51,258, *Standard error* sebesar 8,118, MAPE sebesar 6,987%, dan besar ramalan untuk periode selanjutnya sebesar 83,04 dibulatkan menjadi 83.

Tabel 2. Hasil *Weighted Moving Average*

	Demand	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
September	87					
Oktober	71					
November	97					
Desember	76	86.28	-10.28	10.28	105.68	13.526%
Januari	80	81.52	-1.52	1.52	2.31	1.9%
Februari	87	82.8	4.2	4.2	17.64	4.828%
Maret	85	82.12	2.88	2.88	8.29	3.388%
April	92	84.44	7.56	7.56	57.15	8.217%
Mei	87	88.56	-1.56	1.56	2.43	1.793%
Juni	93	88.12	4.88	4.88	23.81	5.247%
Juli	88	90.84	-2.84	2.84	8.07	3.227%
Agustus	74	89.36	-15.36	15.36	235.93	20.757%
TOTAL	1017		-12.04	51.08	461.32	62.884%
AVERAGE	84.75		-1.338	5.676	51.26	6.987%
Next period Forecast		83.04	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Single Exponential Smoothing

Berdasarkan **Tabel 3** menunjukkan bahwa penerapan metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan informasi yang komprehensif mengenai hasil peramalan untuk setiap periode, serta nilai kesalahan yang terkait yang berasal dari perhitungan peramalan. Berdasarkan hasil *Output* data solution di atas, memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan Bias (*Mean Error*) sebesar -0,951, MAD sebesar 7,116, MSE sebesar 79,103, *Standard error* sebesar 9,833, MAPE sebesar 8,772%, dan besar ramalan untuk periode selanjutnya sebesar 84,803 dibulatkan menjadi 84.

Tabel 3. Hasil *Single Exponential Smoothing*

	Demand	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
September	87					
Oktober	71	87	-16	16	256	22.535%
November	97	83.64	13.36	13.360	178.49	13.773%
Desember	76	86.446	-10.446	10.446	109.119	13.744%
Januari	80	84.252	-4.252	4.252	18.080	5.315%
Februari	87	83.359	3.641	3.641	13.257	4.185%
Maret	85	84.124	0.876	0.876	0.767	1.031%
April	92	84.308	7.692	7.692	59.167	8.361%
Mei	87	85.923	1.077	1.077	1.160	1.238%
Juni	93	86.149	6.851	6.851	46.936	7.366%
Juli	88	87.588	0.412	0.412	0.17	0.468%
Agustus	74	87.674	-13.674	13.674	186.978	18.479%
TOTAL	1017		-10.463	78.281	870.128	96.496%
AVERAGE	84.75		-0.951	7.116	79.103	8.772%
Next period Forecast		83.04	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Data solution merupakan hasil pengolahan data yang meliputi Bias (*Mean Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Standard Error*), *standard error*, MAPE (*Mean Absolute Percent Error*), dan hasil peramalan periode selanjutnya. *Output* data details and errors merupakan hasil pengolahan data yang berisi hasil peramalan pada tiap periode dengan nilai error yang diperoleh saat melakukan perhitungan peramalan (*Forecasting*).

Tabel 4. Perbandingan Hasil

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE	Hasil Peramalan
<i>Moving Average</i>	5,444	46,679	6,695%	85
<i>Weighted Moving Average</i>	5,676	51,258	6,987%	83
<i>Single Exponential Smoothing</i>	7,116	79,103	8,772%	84

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dijalankan memanfaatkan software POM-QM, metode terbaik yang dipilih untuk mengatasi permasalahan dalam peramalan permintaan material plat adalah metode *Moving Average*. Pemilihan metode ini didasarkan pada hasil evaluasi akurasi peramalan, di mana metode *Moving Average* menunjukkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) yang paling kecil dibandingkan metode-metode lainnya yang telah diuji. Nilai MAD yang kecil mengindikasikan bahwa tingkat kesalahan pada metode ini lebih rendah, sehingga lebih andal dalam menghasilkan prediksi yang mendekati kondisi aktual. Dengan mempertimbangkan hasil analisis tersebut, metode ini dipilih sebagai pendekatan paling efektif dan efisien untuk digunakan dalam proses peramalan permintaan material plat. Pemanfaatan metode ini diharapkan mampu membantu perusahaan dalam meningkatkan akurasi estimasi kebutuhan material, sehingga stok yang disediakan dapat dikelola dengan lebih optimal dan mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan persediaan.

Setelah proses peramalan terhadap kebutuhan material plat selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah menghitung *safety stock* untuk mengurangi risiko kekurangan material selama proses produksi berlangsung. Hal ini bertujuan untuk memastikan kelancaran produksi tanpa adanya kendala akibat kekurangan bahan baku. Selain itu, perhitungan *reorder point* juga dilakukan untuk menentukan waktu yang tepat dalam melakukan pemesanan ulang material berdasarkan jumlah persediaan yang tersisa.

Proses perhitungan *safety stock* membutuhkan data standar deviasi, yang menggambarkan tingkat variasi atau fluktuasi kebutuhan material dari hasil peramalan. Oleh karena itu, sebelum melakukan perhitungan *safety stock*, langkah pertama adalah menghitung nilai standar deviasi sebagai dasar analisis. Standar deviasi dihitung dengan memanfaatkan hasil peramalan yang diperoleh menggunakan metode *moving average*. Adapun berikut merupakan perhitungan standar deviasi berdasarkan data *forecast* yang telah dianalisis menggunakan metode tersebut.

$$Std = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$Std = \sqrt{\frac{\sum(85 - 85)^2 + (71 - 85)^2 + \dots + (74 - 85)^2}{12}}$$

$$Std = 7.948223 \approx 8$$

Setelah menyelesaikan perhitungan standar deviasi, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *safety stock* atau persediaan pengaman. Dalam hal ini, perhitungan *safety stock* dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat pelayanan atau *service level* sebesar 90%. Tingkat pelayanan ini mencerminkan kemungkinan keberhasilan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan material tanpa mengalami kekurangan stok.

$$Safety\ Stock = Z \times \sigma \times \sqrt{LT}$$

$$Service\ level\ 90\% (Z = 1,28)$$

$$Safety\ Stock = 1,28 \times 8 \times \sqrt{3}$$

$$Safety\ Stock = 18\ pcs$$

Setelah menyelesaikan perhitungan untuk menentukan nilai *safety stock*, diketahui bahwa dengan penerapan *service level* sebesar 90%, nilai *safety stock* yang dibutuhkan adalah sebanyak 18 pcs. Angka ini mencerminkan jumlah minimum cadangan material yang perlu disiapkan oleh perusahaan guna menghadapi variasi permintaan yang tidak dapat diprediksi atau potensi gangguan dalam proses pemenuhan pasokan material.

$$ROP = D \times LT + SS$$

$$ROP = 85 \times 3 + 18$$

$$ROP = 271\ pcs$$

Berdasarkan hasil perhitungan *reorder point* (titik pemesanan ulang), diperoleh bahwa pemesanan ulang untuk material plat harus dilakukan ketika jumlah persediaan material yang tersisa di gudang mencapai 271 pcs. Penentuan *reorder point* ini sangat penting dalam strategi pengelolaan persediaan karena dapat membantu perusahaan mencapai keseimbangan antara efisiensi dan efektivitas. Dengan mengikuti angka ini, perusahaan dapat memastikan bahwa proses produksi berjalan lancar tanpa kelebihan persediaan yang dapat menyebabkan biaya penyimpanan tambahan, maupun kekurangan yang dapat menyebabkan gangguan pada jadwal produksi.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *time series* ini dapat membantu dalam peramalan kebutuhan material plat di masa depan. Terdapat tiga metode *time series* yang digunakan yaitu metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Single Exponential Smoothing*. Setelah melalui proses analisis data yang komprehensif, metode *Moving Average* terpilih sebagai metode yang paling cocok untuk diterapkan dalam konteks PT XYZ. Metode ini dinilai lebih efektif dalam menangkap pola permintaan historis material plat dibandingkan dengan dua metode lainnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai-nilai statistik yang dihasilkan, nilai MAD sebesar 5,444, MSE sebesar 46,679, MAPE sebesar 6,695%. Berdasarkan hasil perhitungan *safety stock* didapatkan hasil 18 pcs dan untuk *Reorder point* atau titik pemesanan ulang ditetapkan pada saat jumlah persediaan material plat mencapai 271 pcs. Artinya, ketika jumlah persediaan mencapai angka tersebut, maka perusahaan perlu segera melakukan pemesanan ulang untuk menghindari kekurangan stok.

5. Daftar Pustaka

- [1] F. Rahmania, S. Sa, adah Khoeriyah, J. Cibogo No Indah, K. Rancasari, and K. Bandung, "Analisis Manfaat Pengadaan Barang dan Jasa Dengan Menggunakan Metode E-Procurement," *J. Ilm. Res. Student*, vol. 1, no. 4, pp. 77–83, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61722/jirs.v1i4.887>
- [2] Teguh Wicaksono, Putra. *Analisis Sistem Dan Prosedur Pengadaan Barang Atau Jasa Di PT. PAL Indonesia (PERSERO)*. Diss. STIA Manajemen dan Kapalabuhan Barunawati Surabaya, 2022.
- [3] M. S. P. Hariyadi and H. Suliantoro, "Usulan Perencanaan *Safety stock* & *Forecasting Demand* Pada Persediaan Bahan Material Kayu Kamper Dengan Menggunakan Metode *Time Series* Pada PT. Bintang Putra Prima," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 11, no. 3, pp. 1–12, 2022.
- [4] Langke, Andreano V., Indrie D. Palendeng, and Merlynn M. Karuntu. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kelapa Pada PT. Tropica Cocoprime Menggunakan Economic Order

- Quantity." *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi* 6.3 (2018).
- [5] N. Itsna R, I. Nirwana A, R. Widya P, and M. Bastomi, "Analisis Metode Economic Order Quantity, *Safety stock*, *Reorder point*, dan *Cost of Inventory* dalam Mengoptimalkan Manajemen Persediaan Umkm Bakso Pedas," *Indones. J. Contemp. Multidiscip. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–44, 2023, doi: 10.55927/modern.v2i1.2750.
- [6] M. W. Rini and N. Ananda, "View of Comparison of *Forecasting Methods* Using Time Series Models.pdf," *TEKINFO - J. Ilm. Tek. Ind. dan Inf.*, vol. 10, no. 2, 2022.
- [7] S. Laoli, K. S. Zai, and N. K. Lase, "Penerapan Metode Economic Order Quantity (Eoq), *Reorder point* (Rop), Dan *Safety stock* (Ss) Dalam Mengelola Manajemen Persediaan Di Grand Katika Gunungsitoli," *J. EMBA*, vol. 10, no. 4, pp. 1269–1273, 2022.
- [8] A. Lusiana and P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) Pada Permintaan Atap di PT X," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i1.2530.
- [9] S. Alfarisi, "Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko QITAZ Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *JABE (Journal Appl. Bus. Econ.)*, vol. 4, no. 1, p. 80, 2017, doi: 10.30998/jabe.v4i1.1908.
- [10] D. Harini and L. S. Wahyuniar, "Estimasi Jumlah Murid Baru Menggunakan Metode *Forecasting*," *J. Instr. Math.*, vol. 2, no. 2, pp. 64–70, 2021, doi: 10.37640/jim.v2i2.1025.
- [11] F. Fauziah, Y. I. Ningsih, and E. Setiarini, "Analisis Peramalan (*Forecasting*) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian," *Eksis J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, p. 61, 2019, doi: 10.33087/eksis.v10i1.160.
- [12] R. Dewi and R. Evi, "Sistem *Forecasting* Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa," *Jensi*, vol. 2, no. 1, p. 10, 2018.
- [13] A. Nurdina, D. Aryani, E. Venita, and S. Astiti, "Analisis Peramalan Permintaan Golang-Galing dalam Memaksimalkan Manajemen Rantai Pasok Menggunakan Metode Weighted Moving Average," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 1167, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4551.
- [14] E. P. Astutik, H. Faizah, and R. R. Wantika, "Penerapan case method berbantuan software pom-qm dalam pembelajaran program linier," *Fibonacci J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, pp. 157–164, 2019.
- [15] M. Endah Hiswati and L. Nur Wicaksono, "Implementasi Metode Simplek Untuk Mengetahui Optimasi Produksi Gerabah (Studi Kasus: Sentra Kerajinan Kasongan Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta) Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Respati Yogyakarta (1) (2)," *JISKA*, vol. 2, no. 2, pp. 71–80, 2017.