

Analisis Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ Multi-Item Di PT. XYZ

Cheryl Azalia, Sumiati Royan

Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Kota Surabaya,
Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, 60294
E-mail: cherylazalia16@gmail.com

ABSTRAK

Semakin tingginya kebutuhan implan tulang di Indonesia hingga mencapai 120 ribu per tahun 2021 memberi dampak terhadap perkembangan industri kesehatan lokal yang mendorong industri medis khususnya produsen implan dalam menyusun strategi yang tepat, salah satunya mengontrol persediaan bahan baku di PT. XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian persediaan bahan baku *implant screw* berupa *as stainless steel* melalui metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Multi-Item sehingga menghasilkan total biaya persediaan paling optimal. Dalam mengendalikan persediaan, perusahaan harus mampu meminimalisasi terjadinya *overstock* maupun *outstock* bahan baku agar operasional berjalan dengan efektif. Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa melalui metode EOQ Multi-Item perusahaan menghemat total biaya persediaan hingga sebesar Rp47.666 dari metode yang digunakan perusahaan yaitu sebesar Rp6.577.300 sehingga metode EOQ Multi-Item dianggap cukup untuk dijadikan pertimbangan dalam pengendalian persediaan bahan baku.

Kata kunci: *Economic Order Quantity* (EOQ) Multivarian; Pengendalian Persediaan; Peramalan

ABSTRACT

The growth of the local health industry is impacted by the rising demand for bone implants in Indonesia, which is expected to reach 120 thousand in 2021. As a result, the medical industry, particularly implant manufacturers, is being encouraged to develop appropriate strategies, one of which is PT. XYZ to control over raw material supplies. In order to achieve the best overall inventory costs, this study will examine inventory control for implant screw raw materials, specifically as stainless steel, using the Multi-Item Economic Order Quantity (EOQ) approach. In order to ensure operational efficiency, businesses can reduce the likelihood of raw material overstock or outstock by managing inventory. According to the data processing that was done, The Multi-Item EOQ method is more sufficient to be taken into consideration because it was found that the company can save total inventory costs of Rp. 47,666 instead of the method the company was using, which cost Rp. 6,577,300. in overseeing raw material inventories for stainless steel management.

Kata kunci: *Forecasting; Inventory Control; Multi-Item Economic Order Quantity (EOQ)*

1. PENDAHULUAN

Menghadapi persaingan industri masa kini, sebuah perusahaan dituntut menjadi produsen yang dapat memberi pelayanan terbaik dengan memberikan ketersediaan produk pada waktu dan harga yang tepat. Berdasarkan Rakornas BPPT tahun 2021, kebutuhan implan tulang di Indonesia mencapai 120 ribu per tahun dengan nilai Rp600 miliar dampak dari tingginya kebutuhan nasional sehingga perkembangan industri kesehatan lokal di Indonesia semakin berkembang pesat.

Hal tersebut mendorong industri medis khususnya produsen implan untuk menyusun strategi yang tepat salah satunya dengan menjaga ketersediaan produknya. Persediaan dapat mempermudah jalannya operasional perusahaan yang dilakukan secara berturut-turut dalam memproduksi barang-barang hingga barang sampai kepada konsumen (Kadja et al., 2019).

Persediaan adalah sesuatu yang menjadi syarat terjaminnya pemenuhan permintaan konsumen sehingga tidak hanya dianggap

sebagai kewajiban yang perlu dihilangkan (Silitonga & Sembiring, 2022). Jenis-jenis persediaan dapat berupa persediaan bahan baku, bahan baku setengah jadi dan atau pemeliharaan dan perbaikan mesin dan barang jadi (Utama et al., 2019). Sementara itu, faktor-faktor yang dalam persediaan dapat berupa persediaan pengaman, titik pemesanan ulang dan waktu antar pemesanan (Bakhtiar & Audina, 2021). Dalam persediaan, terdapat biaya-biaya yang dibutuhkan diantaranya biaya pemesanan, biaya pembelian hingga biaya penyimpanan (Wibowo, 2020).

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang beroperasi di bidang pembuatan produk *bone plate* dan *bone screw*. Produk *implant bone screw* menjadi salah satu produk dengan permintaan yang tinggi. Produk *bone screw* terdiri dari beberapa ukuran panjang salah satunya yaitu panjang *bone screw* 12 mm dan 14 mm. Adapun bahan baku produk *bone screw* dipesan melalui supplier yaitu As Stainless Steel dengan diameter 6 mm dan 8 mm. Untuk mengatasi pengadaan material multivarian seperti kasus pada PT. XYZ, maka dapat digunakan metode pengendalian persediaan seperti metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Multi-Item. Melalui metode EOQ perusahaan dapat meminimalisasi adanya kekurangan persediaan agar proses produksi berjalan lancar (Utami & Setyariningsih, 2019). Metode ini dianggap cocok untuk menyelesaikan permasalahan pengendalian pengadaan bahan baku seperti As Stainless Steel yang memiliki lebih dari satu jenis ukuran diameter, yaitu 6 mm dan 8 mm.

Pengendalian persediaan diperlukan untuk mengontrol biaya yang dikeluarkan dengan memenuhi permintaan konsumen serta mempertimbangkan lama waktu pengadaan kembali bahan baku. Untuk mengatasi pengadaan material multi-varian atau item yang dipesan seperti kasus pada PT. XYZ, maka dapat digunakan metode pengendalian persediaan seperti metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Multi Item. Metode ini dianggap cocok untuk menyelesaikan permasalahan pengendalian pengadaan bahan baku As Stainless Steel yang memiliki lebih dari satu jenis ukuran diameter, 6 mm dan 8 mm.

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan di atas maka penelitian dilakukan bertujuan untuk menganalisis pengendalian

pengadaan bahan baku *implant screw* As Stainless Steel sehingga didapatkan total biaya persediaan optimal dengan mengaplikasikan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Multi-Item di PT. XYZ. Selain itu, diharapkan dapat membantu perusahaan dalam memberikan total biaya persediaan dan jumlah pemesanan yang optimal di masa mendatang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persediaan

Persediaan tidak hanya dianggap sebagai kewajiban yang perlu dihilangkan, namun juga berfungsi sebagai syarat yang menjamin pemenuhan permintaan (Silitonga & Sembiring, 2022). Hilangnya persediaan mengakibatkan kerugian, seperti hilangnya pendapatan, mesin dan peralatan menganggur, dan risiko lebih tinggi kehilangan konsumen. Terdapat tiga faktor dalam persediaan yaitu *safety stock*, *reorder point*, dan *lead time*.

2.2 *Safety Stock*, *Reorder Point*, dan *Lead Time*

Menurut Bakhtiar & Audina (2021) beberapa faktor yang berpengaruh dalam manajemen persediaan yaitu:

- a) *Safety Stock* atau persediaan pengaman bertujuan untuk mencegah perusahaan mengalami kehabisan stok, keterlambatan proses produksi hingga distribusi ke konsumen akibat kehabisan stok.

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1)$$

$$SS = z \times \alpha \quad (2)$$

- b) *Reorder Point* (ROP) adalah masa saat dimana perusahaan harus memesan barang sebelum persediaan habis sehingga pemesanan harus dilakukan kembali.

$$ROP = (\bar{x} \times L) + SS \quad (3)$$

Keterangan:

α : Standard deviasi permintaan produk

$\bar{x}$: Rata-rata permintaan produk

n : Jumlah sampel populasi

Z : Faktor pengaman

L : *Lead Time*

SS : *Safety stock* (persediaan pengaman)

ROP: *Reorder Point* (Titik Pemesanan Kembali).

- c) *Lead time* yaitu periode waktu antara pemesanan dan saat bisnis menerima bahan mentah.

2.3 Pengendalian Persediaan

Menurut Anshar et al (2023) memaparkan bahwa pengendalian persediaan sangatlah penting karena menjadi faktor penentu kelancaran produksi. Tujuan dari pengendalian persediaan yaitu menjaga agar jumlah persediaan tidak menghambat proses produksi dalam artian tidak terlalu besar atau terlalu kecil sehingga biaya pemesanan dapat dioptimalkan (Simbolon, 2021).

2.4 Bahan Baku

Menurut Amiroh et al (2022) memaparkan bahwa bahan baku berperan penting bagi perusahaan khususnya pada sektor manufaktur sebab menjadi faktor utama dalam proses produksi barang. Jenis-jenis bahan baku dapat dikategorikan menjadi bahan baku langsung dan tidak langsung. Bahan baku langsung ialah material mentah yang menjadi komponen produk yang diproduksi sedangkan bahan baku tidak langsung ialah material yang berperan dalam proses pengolahan namun tidak terlihat secara langsung.

2.5 EOQ Multi-Item

EOQ Multi item adalah metode yang sering digunakan dalam manajemen persediaan. Menurut Aprilia et al (2022) memaparkan bahwa metode EOQ ini dapat memberi manfaat dalam menentukan banyaknya unit tiap pemesanan sehingga total biaya persediaan dapat diminimalkan. Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan lama waktu antara periode pemesanan dengan jumlah unit pemesanan ideal, dan total biaya persediaan (TIC) (Mubasysyir et al., 2024):

$$T^* = \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}} \quad (4)$$

$$Q_i^* = D_i \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}} \quad (5)$$

$$TIC = \sum_{x=1}^n D_{xn} P_{xn} + \frac{S}{T} + \frac{\sum_{x=1}^n H_{xn} T D_{xn}}{2} \quad (6)$$

Keterangan:

D_{xn} : Permintaan produk x

P_{xn} : Harga produk x per unit

H_{xn} : Biaya simpan produk x per unit

S : Biaya pesan per sekali pesan

T^* : Waktu optimal antar pemesanan

T : Waktu interval antar periode pemesanan

Q_i^* : Jumlah pemesanan optimal

2.6 Peramalan

Peramalan adalah metode dalam mengurangi kemungkinan adanya hal yang berlawanan dengan keadaan sebenarnya di masa yang akan datang (Trimanto, 2022). Pada umumnya, peramalan menggunakan pendekatan metode deret waktu (*time series*) terhadap data historis perusahaan dengan luaran berupa hasil peramalan masa mendatang (Ahmad, 2020).

Moving Average bertujuan untuk mengetahui harga rata-rata suatu asset selama periode waktu tertentu dan menggabungkan hasilnya ke dalam satu (Kurniawan et al., 2022). *Winter's Method* merupakan metode peramalan yang banyak digunakan untuk pola data musiman. Metode ini tidak berbeda jauh dengan *exponential smoothing* lain yang membutuhkan nilai awal komponen untuk memulai perhitungan (Setiawan & Ernawati, 2023).

2.7 Uji Kesalahan Peramalan

(Z et al., 2019) mengemukakan bahwa evaluasi metode peramalan dapat melibatkan perhitungan kesalahan peramalan yang dapat diukur dengan tiga teori tingkat kesalahan peramalan seperti berikut (Setiawan & Ernawati, 2023):

a) *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD adalah hasil kesalahan rata-rata tanpa berfokus apakah hasil peramalan lebih besar atau kecil dibandingkan keadaan aktual selama periode tertentu.

b) *Mean Squared Error* (MSE)

MSE merupakan metode untuk mengetahui informasi terkait kesalahan sedang yang mana lebih banyak dipakai jika peramalan memiliki kesalahan yang signifikan. Kuadrat seluruh prakiraan setiap periode dapat dijumlahkan lalu dibagi dengan jumlah total periode prakiraan untuk dihitung menggunakan pendekatan MSE.

c) *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE ialah ukuran kesalahan yang lebih diandalkan daripada nilai MAD, karena MAPE memberikan informasi besaran persentase kesalahan pada hasil peramalan terhadap permintaan aktual.

2.8 Moving Range Chart

Menurut Permana et al (2023) dalam membandingkan tingkat permintaan yang diprediksi dengan permintaan aktual, digunakan uji *Moving Range Chart* (MRC) untuk memvalidasi data permintaan yang diramalkan. Melakukan proses verifikasi setelah peramalan merupakan langkah penting untuk mengetahui

apakah hasil peramalan yang didapat mampu mencerminkan permintaan aktual secara terkendali (Sulistiyanti et al., 2023).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengambil data di PT. XYZ yang berlokasi di Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Penelitian mulai dilaksanakan pada bulan Februari 2024 – Mei 2024.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data sebagai berikut:

- Data Primer
 - Metode observasi lapangan di perusahaan secara langsung untuk mengambil dan mencatat data terkait persediaan bahan baku *implant screw*.
 - Metode wawancara untuk memperoleh informasi data dan keterangan dari data yang berhubungan dengan penelitian secara langsung pada bagian PPIC perusahaan.

- Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang didapatkan melalui data yang sudah ada di dalam perusahaan baik dalam bentuk dokumen ataupun arsip meliputi data pembelian dan kebutuhan bahan baku *As Stainless Steel* pada bulan Januari 2023 – Desember 2023, data persediaan bahan baku *As Stainless Steel*, harga bahan baku *As Stainless Steel*, biaya persediaan terdiri dari biaya pesan dan biaya simpan selama periode tahun 2023.

3.3 Teknik Pengolahan Data

Adapun sistematika dalam pengolahan data dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item* adalah sebagai berikut:

- Pengolahan data dari kondisi riil perusahaan saat ini.
- Pengolahan data dengan metode *Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item*. Dengan metode EOQ Multi-Item dihitung terlebih dahulu jumlah unit pemesanan optimal (Q_i), interval waktu pemesanan (T), frekuensi pemesanan optimal (F) dan total biaya persediaan (TIC).
- Menghitung Nilai *Safety Stock* dan *Reorder Point*

- Membandingkan total biaya persediaan metode perusahaan dengan metode usulan. Jika metode usulan lebih kecil maka metode usulan diterima. Namun jika sebaliknya, maka metode usulan ditolak.
- Melakukan peramalan permintaan untuk periode selanjutnya. Metode usulan terpilih digunakan sebagai perhitungan peramalan untuk dilakukan kebijakan pengendalian persediaan di masa mendatang. Proses peramalan dilakukan dengan *software* Minitab 18.
- Menghitung pengendalian persediaan bahan baku *As Stainless Steel* periode mendatang dengan metode EOQ Multi-Item.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Tabel 4.1 Kebutuhan Pemakaian *As Stainless Steel*

Bulan	As Stainless Steel 6 mm (meter)	As Stainless Steel 8 mm (meter)
Jan-23	5,2	7,6
Feb-23	11,7	0
Mar-23	2,3	12,2
Apr-23	0	6,2
Mei-23	7,3	8,6
Jun-23	4,0	6,9
Jul-23	10,2	10,8
Agt-23	14,8	5,9
Sep-23	3,1	4,4
Okt-23	4,8	12,5
Nov-23	18,7	0
Des-23	1,8	20,0
Jumlah	84	95

(Sumber: Data Perusahaan)

Tabel 4.2 Biaya Persediaan

No.	Keterangan (Biaya Pesan)	Total Biaya (Rp/pesan)
1.	Sewa Transportasi	Rp250.000
2.	Bahan Bakar	Rp200.000
	Jumlah	Rp450.000
	Biaya Simpan	(Rp/bulan)
1.	Biaya Simpan	9%

(Sumber: Data Perusahaan)

Tabel 4.3 Harga Bahan Baku

Bahan Baku	Harga (Rp/batang)
As Stainless Steel Ø6 mm	Rp95.000
As Stainless Steel Ø8 mm	Rp165.000

(Sumber: Data Perusahaan)

4.2 Pengolahan Data

Perhitungan Total Biaya Persediaan Metode Aktual Perusahaan

- a) As Stainless Steel Ø6 mm
- Harga Beli = Rp2.640.000
Biaya Simpan = Rp119.700
Biaya Pesan = Rp450.000
Total Cost = Rp1.899.700/tahun
- b) As Stainless Steel Ø8 mm
- Harga Beli = Rp1.330.000
Biaya Simpan = Rp237.600
Biaya Pesan = Rp450.000
Total Cost = Rp4.677.600/tahun

Perhitungan Persediaan Metode EOQ Multi Item

- a) Interval Waktu Pemesanan (T^*)
- $$T^* = \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}}$$
- $$T^* = \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp}450.000}{(14 \times \text{Rp}119.700) + (16 \times \text{Rp}237.600)}}$$
- $$T^* = 0,405$$
- b) Jumlah Pemesanan Optimal (Q_i^*)
- As Stainless Steel 6 mm
- $$Q_i^* = D_i \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}}$$
- $$Q_i^* = D_i \times T^*$$
- $$Q_i^* = 14 \times 0,405 = 5,67 \approx 6 \text{ batang}$$
- As Stainless Steel 8 mm
- $$Q_i^* = D_i \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}}$$
- $$Q_i^* = D_i \times T^*$$
- $$Q_i^* = 16 \times 0,405 = 6,48 \approx 7 \text{ batang}$$
- c) Frekuensi Pemesanan Optimal (F)
- As Stainless Steel 6 mm
- $$F = \frac{D_i}{Q_i}$$
- $$F = \frac{14}{6} = 2,33 \approx 2 \text{ kali}$$
- As Stainless Steel 8 mm
- $$F = \frac{D_i}{Q_i}$$
- $$F = \frac{16}{7} = 2,28 \approx 2 \text{ kali}$$

Total Biaya Persediaan dengan Metode EOQ Multi-Item

Selanjutnya, dilakukan perhitungan dengan metode usulan EOQ Multi-Item sebagai berikut:

- a) Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)
- $$PC = \sum_{x=1}^n D_{xn} P_{xn}$$
- $$PC = (14 \times \text{Rp}95.000) + (16 \times \text{Rp}165.000)$$
- $$PC = 1.330.000 + 2.640.000 = \text{Rp}3.970.000$$
- b) Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)
- $$OC = \frac{S}{T}$$
- $$OC = \frac{\text{Rp}450.000}{0,405} = \text{Rp}1.111.111$$
- c) Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)
- $$HC = \frac{\sum_{x=1}^n H_{xn} T D_{xn}}{2}$$
- $$HC = \frac{(\text{Rp}119.700 \times 0,405 \times 14) + (\text{Rp}237.600 \times 0,405 \times 16)}{2}$$
- $$HC = \frac{\text{Rp}678.699 + \text{Rp}1.539.648}{2}$$
- $$HC = \frac{\text{Rp}2.897.046}{2} = \text{Rp}1.448.523$$
- d) Total Biaya Persediaan
- $$TIC = PC + OC + HC$$
- $$TIC = \text{Rp}3.970.000 + \text{Rp}1.111.111 + \text{Rp}1.448.523$$
- $$TIC = \text{Rp}6.529.634 / \text{tahun}$$

Perbandingan Total Biaya Persediaan

Setelah menghitung total biaya persediaan dengan metode perusahaan dan metode EOQ Multi-Item, selanjutnya membandingkan total biaya persediaan untuk dipilih *total cost* dengan nilai paling optimal.

Tabel 4.4 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Metode Perusahaan	Metode EOQ Multi-Item	Efisiensi Biaya
Rp6.577.300	Rp6.529.634	Rp47.666

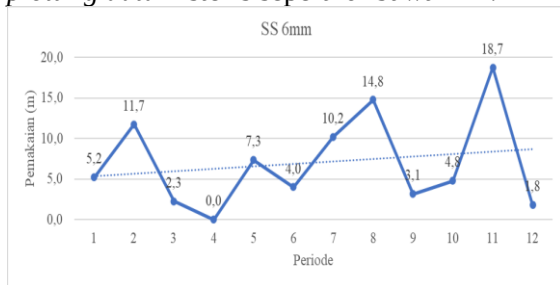
Sumber: Olah Data oleh Penulis (2024).

Berdasarkan perbandingan total biaya persediaan di atas, dapat dilihat bahwa metode EOQ Multi-Item memberikan total biaya persediaan lebih kecil dengan efisiensi penghematan sebesar Rp47.666 dari metode perusahaan sehingga perusahaan dapat mempertimbangkan penerapan metode EOQ Multi-Item untuk periode selanjutnya.

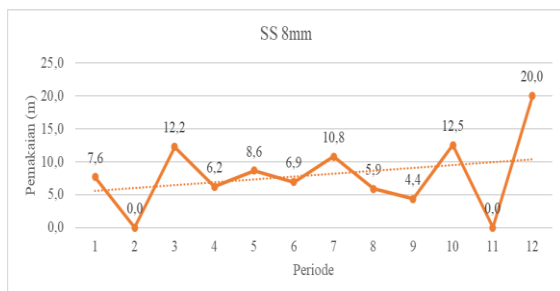
Plot Data

Sebelum melakukan peramalan, dilakukan *plotting data* pada data historis kebutuhan atau pemakaian dari bahan baku As Stainless Steel selama periode Januari 2023 – Desember 2023 untuk mengetahui metode peramalan yang

sesuai untuk digunakan selanjutnya. Hasil dari *plotting data* historis seperti di bawah ini.



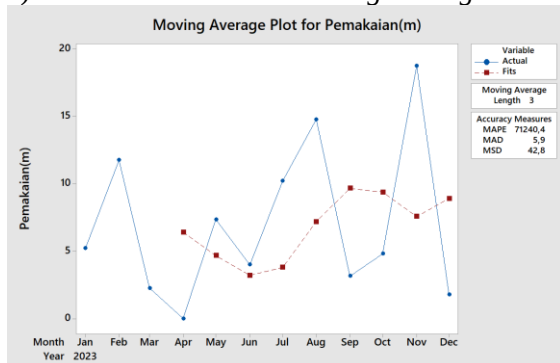
Gambar 4.1 Plot Data As Stainless Steel 6 mm



Gambar 4.2 Plot Data As Stainless Steel 8 mm

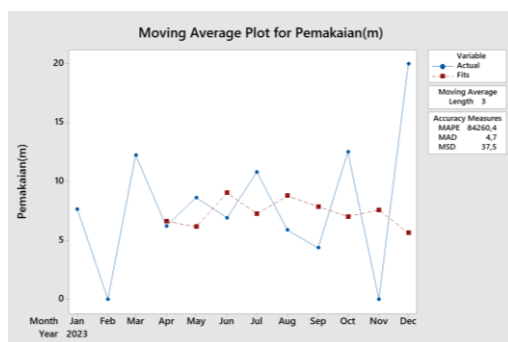
Metode Peramalan

a) Metode Peramalan *Moving Average*



Gambar 4.3 Peramalan *Moving Average* As Stainless Steel Ø6 mm 2023

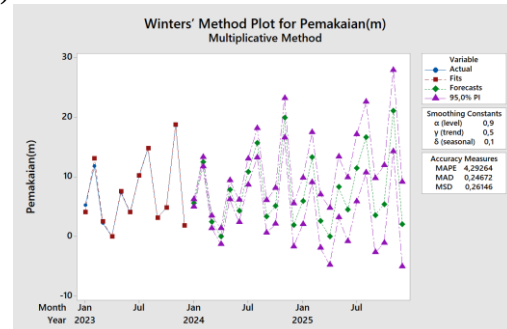
Berdasarkan hasil plot peramalan dengan metode *Moving Average* untuk tahun 2023 pada gambar di atas, maka didapatkan nilai MAPE sebesar 71240,4, MAD 5,9, dan MSD 42,8.



Gambar 4.4 Peramalan *Moving Average* As Stainless Steel Ø8 mm 2023

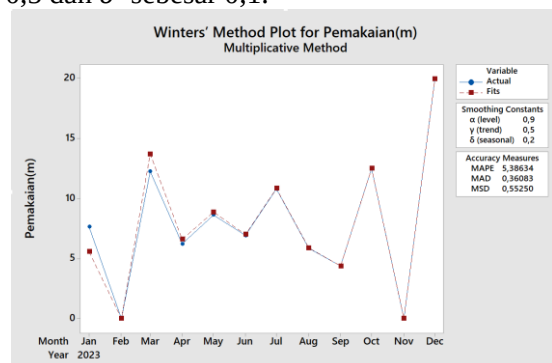
Berdasarkan hasil plot peramalan dengan metode *Moving Average* untuk tahun 2023 pada gambar di atas, maka didapatkan nilai MAPE sebesar 84260,4, MAD 4,7, dan MSD 37,5.

b) Metode Peramalan *Winter's Method*



Gambar 4.5 Peramalan *Winter's Method* As Stainless Steel Ø6 mm 2023

Berdasarkan hasil plot peramalan dengan metode *Winter's Method* untuk tahun 2023 pada gambar di atas, maka didapatkan nilai MAPE sebesar 4,29264, MAD 0,24672 dan MSD 0,26146 dengan nilai α sebesar 0,9, γ sebesar 0,5 dan δ sebesar 0,1.



Gambar 4.6 Peramalan *Winter's Method* As Stainless Steel Ø8 mm Tahun 2023

Berdasarkan hasil plot peramalan dengan metode *Winter's Method* untuk tahun 2023 pada gambar di atas, maka didapatkan nilai MAPE sebesar 5,38634, MAD 0,36083 dan MSD 0,5525 dengan nilai α sebesar 0,9, γ sebesar 0,5 dan δ sebesar 0,2.

Nilai Kesalahan Peramalan

Menurut plot data pemakaian pada tahun 2023 diketahui bahwa pola data yang terjadi yaitu pola data musiman stasioner sehingga metode peramalan yang dapat digunakan untuk pola data musiman yaitu metode peramalan *Moving Average* dan Metode Winter (Setiawan

& Ernawati, 2023) dan didapatkan nilai kesalahan peramalan sebagai berikut:

Tabel 4.5 Nilai Kesalahan Peramalan Metode Peramalan

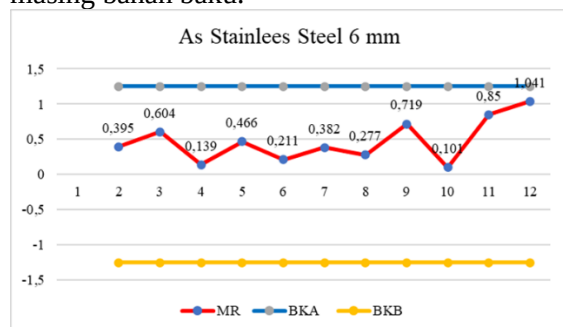
Peramalan	SS Ø6 mm			SS Ø8 mm		
	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD
Moving Average	71240,4	5,9	42,8	84260,4	4,7	37,5
Winter's Method	4,29264	0,24672	0,26146	5,38634	0,36083	0,5525

Sumber: Olah Data oleh Penulis (2024).

Dilihat pada tabel di atas, metode peramalan yang dipilih yaitu metode dengan nilai kesalahan terkecil. Sehingga metode peramalan *Winter's Method* dapat digunakan untuk langkah peramalan selanjutnya.

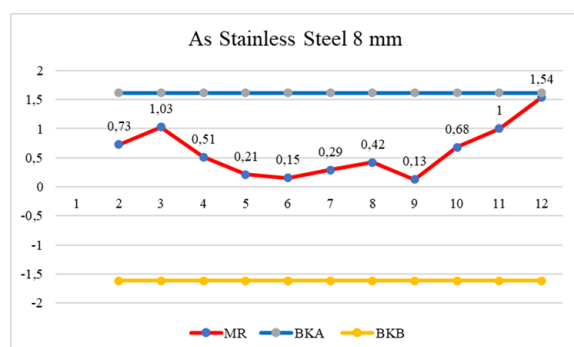
Verifikasi Hasil Peramalan

Langkah selanjutnya setelah diketahui metode peramalan terbaik dengan memilih nilai MAD terkecil yaitu menguji dan memastikan data permintaan terhadap metode peramalan terpilih sudah terkontrol dengan baik melalui *Moving Range Chart* (MRC) untuk masing-masing bahan baku.



Gambar 4.7 Uji MRC As Stainless Steel 6 mm

Berdasarkan hasil uji MRC terhadap data permintaan *as stainless steel* 6 mm dengan metode peramalan terpilih diketahui bahwa data sudah berada di dalam batas kontrol dengan batas kontrol atas sebesar 1,257 dan batas kontrol bawah sebesar -1,257 yang artinya data dapat dikendalikan.



Gambar 4.8 Uji MRC As Stainless Steel 8 mm

Berdasarkan hasil uji MRC terhadap data permintaan *as stainless steel* 8 mm dengan metode peramalan terpilih diketahui bahwa data sudah berada di dalam batas kontrol dengan batas kontrol atas sebesar 1,618 dan batas kontrol bawah sebesar -1,618 yang artinya data dapat dikendalikan.

Peramalan Permintaan Bahan Baku Periode Januari 2024 – Desember 2025

Langkah selanjutnya yaitu menentukan peramalan permintaan periode mendatang dengan metode peramalan terpilih yaitu *winter's method* sehingga didapatkan hasil seperti di bawah ini.

Tabel 4.6 Peramalan Permintaan Bahan Baku As Stainless Steel 2024 – 2025

Periode	Bahan Baku	
	As Stainless Steel Ø6 mm (m)	As Stainless Steel Ø8 mm (m)
Januari 2024	5,55	8,33
Februari 2024	12,49	0,00
Maret 2024	2,40	13,23
April 2024	0,00	6,72
Mei 2024	7,81	9,33
Juni 2024	4,25	7,48
Juli 2024	10,82	11,67
Agustus 2024	15,67	6,35
September 2024	3,34	4,72
Oktober 2024	5,09	13,50
November 2024	19,88	0,00
Desember 2024	1,89	21,54
Januari 2025	5,89	8,98
Februari 2025	13,24	0,00
Maret 2025	2,55	14,25
April 2025	0,00	7,24
Mei 2025	8,27	10,04
Juni 2025	4,50	8,05
Juli 2025	11,46	12,55
Agustus 2025	16,59	6,82
September 2025	3,53	5,07
Oktober 2025	5,38	14,50
November 2025	21,03	0,00
Desember 2025	2,00	23,12

Sumber: Olah Data oleh Penulis (2024).

Pengendalian Persediaan Bahan Baku Periode Januari 2024 – Desember 2025

Setelah dilakukan peramalan permintaan untuk periode mendatang, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung persediaan bahan baku melalui metode EOQ Multi-Item serta menghitung total biaya persediaan untuk periode Januari 2024 – Desember 2025. Berikut perhitungan untuk periode Januari 2024 – Desember 2024.

a) Interval Waktu Antar Pemesanan (T)

$$T^* = \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}}$$

$$T^* = \sqrt{\frac{2 \times Rp450.000}{(15 \times Rp119.700) + (18 \times Rp237.600)}}$$

$$T^* = 0,385$$

b) Jumlah Unit Pemesanan Optimal (Qi)

- As Stainless Steel 6 mm

- $Q_i^* = D_i \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}}$
 $Q_i^* = D_i T^*$
 $Q_i^* = 15 \times 0,385 = 5,775 \approx 6$ batang
 - As Stainless Steel 8 mm
 $Q_i^* = D_i \sqrt{\frac{2S}{\sum_{x=1}^n H_{xn} D_{xn}}}$
 $Q_i^* = D_i T^*$
 $Q_i^* = 18 \times 0,385 = 6,93 \approx 7$ batang
 c) Frekuensi Pemesanan Optimal (F)
 - As Stainless Steel 6 mm
 $F = \frac{D_i}{Q_i}$
 $F = \frac{15}{6} = 2,5 \approx 3$ kali
 - As Stainless Steel 8 mm
 $F = \frac{D_i}{Q_i}$
 $F = \frac{18}{7} = 2,57 \approx 3$ kali
 d) Total Biaya Persediaan (TIC)
 - Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)
 $PC = \sum_{x=1}^n D_{xn} P_{xn}$
 $PC = (15 \times \text{Rp}95.000) + (18 \times \text{Rp}165.000)$
 $PC = \text{Rp}1.425.000 + \text{Rp}2.970.000$
 $PC = \text{Rp}4.395.000$
 - Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)
 $OC = \frac{S}{T}$
 $OC = \frac{\text{Rp}450.000}{0,385} = \text{Rp}1.168.831$
 - Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)
 $HC = \frac{\sum_{x=1}^n H_{xn} T D_{xn}}{2}$
 $HC = \frac{(\text{Rp}119.700 \times 0,385 \times 15) + (\text{Rp}237.600 \times 0,385 \times 18)}{2}$
 $HC = \frac{\text{Rp}691.268 + \text{Rp}1.646.568}{2}$
 $HC = \frac{\text{Rp}2.337.836}{2} = \text{Rp}1.168.918$
 - Total Biaya Persediaan
 $TIC = \sum_{x=1}^n D_{xn} P_{xn} + \frac{S}{T} + \frac{\sum_{x=1}^n H_{xn} T D_{xn}}{2}$
 $TIC = \text{Rp}4.395.000 + \text{Rp}1.168.831 + \text{Rp}1.168.918$
 $TIC = \text{Rp}6.732.749$

Perhitungan Safety Stock dan Reorder Point

Dengan menerapkan batas toleransi *stock out* sebesar 5% dari kebutuhan bahan baku per tahun maka nilai $Z = 1,65$.

- As Stainless Steel 6 mm

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum (5,55 - 7,433)^2 + \dots + (1,89 - 7,433)^2}{12-1}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum 3,546 + \dots + 30,725}{12-1}} = \sqrt{\frac{407,188}{11}} = 6,08$$

$$SS = Z \times \alpha$$

$$SS = 1,65 \times 6,08 = 10,032 \approx 10 \text{ meter}$$

- As Stainless Steel 8 mm

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum (8,33 - 8,573)^2 + \dots + (21,54 - 8,573)^2}{12-1}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum 0,06 + \dots + 168,143}{12-1}} = \sqrt{\frac{395,738}{11}} = 5,998$$

$$SS = Z \times \alpha$$

$$SS = 1,65 \times 5,998 = 9,897 \approx 10 \text{ meter}$$

Perhitungan Reorder Point

Setelah menghitung nilai persediaan pengaman, dilanjutkan dengan menghitung *reorder point*.

$$ROP = (\bar{x} \times L) + SS$$

$$ROP = \left(96,03 \times \frac{2}{30} \right) + 10$$

$$ROP = 16,4 \text{ (3 batang)}$$

Setelah dihitung untuk periode Januari 2024 – Desember 2025, maka dapat diketahui hasil pengendalian persediaan untuk periode mendatang seperti pada tabel rekapitulasi perhitungan di bawah ini.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Pengendalian Persediaan dengan Metode EOQ Multi Item
Pengendalian Persediaan Bahan Baku As Stainless Steel 6 mm & 8 mm Metode EOQ Multi Item

	Januari 2024– Desember 2024	Januari 2025– Desember 2025
Unit Pemesanan	6 & 7 batang	6 & 7 batang
Interval Pemesanan	141 hari	139 hari
Frekuensi Pemesanan	3 kali	3 kali
Safety Stock	2 batang	2 batang
Reorder Point	3 batang	3 batang
Total Inventory Cost	Rp6.732.749	Rp6.850.677

Sumber: Olah Data Penulis

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengendalian persediaan bahan baku *as stainless steel* pada PT. XYZ didapatkan total biaya persediaan melalui metode perusahaan yaitu sebesar Rp6.577.300 menjadi sebesar Rp6.529.634 dengan metode EOQ Multi-Item untuk periode tahun 2023 sehingga perusahaan menghemat biaya sebesar Rp47.666. Menurut pola data historis yang didapatkan, diketahui bahwa pola data merupakan pola data musiman sehingga metode peramalan terbaik yang terpilih dengan nilai kesalahan peramalan terkecil yaitu metode *Winter's Method*. Melalui peramalan dengan metode *Winter's*, dilanjutkan menghitung pengendalian persediaan bahan baku *as stainless steel* dengan metode usulan sehingga didapatkan jumlah unit pemesanan optimal bahan baku dengan hasil sebanyak 6 batang *as stainless steel* 6 mm dan 7 batang *as stainless steel* 8 mm. Sementara itu, interval waktu pemesanan didapatkan nilai optimal selama kurun waktu 141 hari dan 139 hari atau sama dengan dalam jangka waktu 5 bulan dengan frekuensi pemesanan sebanyak 3 kali dalam satu tahun. Untuk total biaya persediaan dengan metode EOQ Multi-Item didapatkan hasil sebesar Rp6.732.749 periode tahun 2024 dan sebesar Rp6.850.677 periode tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). PENENTUAN METODE PERAMALAN PADA PRODUKSI PART NEW GRANADA BOWL ST Di PT . X. *JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI*, 7(1), 31–39.
- Anshar, K., Erliana, C. I., & Salsabilla, I. (2023). *Sistem Persediaan Multi Item Dengan Kendala Luas Gudang Pada Perusahaan Perbaikan Tabung LPG*. 22(1), 33–40. <https://doi.org/doi.org/10.20961/performa.22.1.72220>
- Aprilia, B., Nugraha, A. E., & Herwanto, D. (2022). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item Pada Rumah Makan*. 4(2), 137–149.
- Bakhtiar, A., & Audina, S. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Aux Raw Material Menggunakan Metode Min-Max Stock Di Pt. Mitsubishi Chemical Indonesia. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 16(3), 161–168. <https://doi.org/10.14710/jati.16.3.161-168>
- Kadja, A. A. P., Foenay, C. C., & Fanggidae, R. P. C. (2019). ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU SEMEN PADA CV. DUA BERSAUDARA KUPANG. *Journal Of Management*, 8(1), 79–97. <https://e-resources.perpusnas.go.id:2152/id/publications/332887/analisis-pengendalian-persediaan-bahan-baku-semen-pada-cv-dua-bersaudara-kupang>
- Kurniawan, S., Saragih, M. H., & Angelina, V. (2022). Inventory Control Analysis with Continous Review System and Periodic Review System Methods at PT. XYZ. *Business Economic, Communication, and Social Sciences (BECOSS) Journal*, 4(2), 97–109. <https://doi.org/10.21512/becossjournal.v4i2.8143>
- Lutfi, F. A. S., & Pulansari, F. (2022). RANCANGAN SISTEM MULTI ITEM MULTI SUPPLIER SEBAGAI PROSES PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY. *Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 03(01), 133–144.
- Mubasysyir, M. H., Supian, S., & Hertini, E. (2024). *Multi-Item Inventory Control Using Economic Order Quantity (EOQ) Model with Safety Stock, Reorder Point, and Maximum Capacity in Retail Business*. 5(1), 55–61.
- Permana, A., Endrawati, B. F., & Pratikno, F. A. (2023). Perencanaan Kapasitas dan Waktu Produksi Tahu di Rumah Produksi Bapak Rahim, Sentra Industri Kecil Sumber Balikpapan. *SPECTA Journal of Technology*, 7(3), 688–696. <https://doi.org/10.35718/specta.v7i3.1005>
- Setiawan, A., & Ernawati, D. (2023). Penerapan Metode Lagrange Multiplier untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Material Plat di PT. PAL Indonesia (Persero). *BRILIANT Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(3), 793–806.
- Silitonga, R. Y. H., & Sembiring, E. E. L. B. (2022). Inventory Policy for Retail Stores: A Multi-Item EOQ Model Considering Permissible Delay in Payment and Limited Warehouse Capacity. *Jurnal*

- Optimasi Sistem Industri*, 21(1), 28–37.
<https://doi.org/10.25077/josi.v21.n1.p28-37.2022>
- Simbolon, L. D. (2021). *Pengendalian Persediaan* (M. S. Debora Exaudi Sirait, S.Si. (ed.); 1st ed.). FP. Aswaja.
- Sulistiyanti, F., Prasetyawati, M., & Puteri, R. A. M. (2023). PENGENDALIAN PERSEDIAAN GUNA MENGOPTIMALKAN PENJUALAN BERBASIS SISTEM INFORMASI PADA OUTLET GRIYA QURROTA. *JURNAL INTEGRASI SISTEM*, 10(1), 53–65.
- Trimanto, H. (2022). ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN SECARA OPTIMAL DI PUSAT PERKULAKAN DI SURABAYA DENGAN METODE MOVING RANGE CHART. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(2), 628–642.
<https://doi.org/10.31604/jips.v9i2.2022.628-642>
- Utama, R. E., Gani, N. A., Jaharuddin, & Priharta, A. (2019). *Manajemen Operasi* (1st ed., Issue November). UM Jakarta Press.
<http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/BukuManajemenOperasi.pdf>
- Utami, B., & Setyariningsih, E. (2019). PERBANDINGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) DAN JUST IN TIME (JIT) TERHADAP PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU. 2(September), 143–151.
- Wibowo, D. A. (2020). *Manajemen Operasional* (M. M. T. Dr. Mars Caroline Wibowo. S.T. (ed.); 1st ed.). Yayasan Prima Agus Teknik & Universitas STEKOM.
- Z, A. M., Andrawina, L., & Santosa, B. (2019). USULAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN PADA PERISHABLE PRODUCT UNTUK MEMINIMASI OVERSTOCK DAN BIAYA PEMBEKUAN PRODUK DI CV. XYZ. *JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI*, 6(1), 1–10.