



# **Analisis Pengendalian Persediaan Suku Cadang Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* dan *Silver Meal***

**Yogi Zefanya Batu Bara<sup>1</sup>✉, Wahyuda<sup>1</sup>, Farida Djumiati Sitania<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Kota Samarinda, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v8i4.50521

✉ Corresponding author:  
[yogiibatubara0034@gmail.com]

---

## Article Info

## Abstrak

---

*Kata kunci:*

*Manajemen Persediaan;*  
*Economic Order Quantity;*  
*Silver Meal*

Persediaan suku cadang berperan penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan jasa pertambangan, termasuk PT. XYZ. Perusahaan menghadapi masalah kelebihan persediaan pada filter, khususnya oil filter (21707133 dan 21707132) serta fuel filter (22480372). Penelitian dilakukan melalui uji variabilitas, peramalan, dan perhitungan persediaan dengan metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Silver Meal (SM). Hasil uji variabilitas menunjukkan oil filter bersifat statis ( $V < 0,25$ ) dan fuel filter bersifat dinamis ( $V \geq 0,25$ ). Peramalan terbaik menggunakan metode moving average: 11 periode (MAPE 14%) untuk oil filter 21707133, 10 periode (MAPE 13%) untuk oil filter 21707132, serta 10 periode (MAPE 12%) untuk fuel filter 22480372. Hasil perhitungan menunjukkan total biaya persediaan Rp398.085 atau 39% lebih rendah dari kebijakan perusahaan. Kuantitas optimal yaitu 14 pcs (21707133), 10 pcs (21707132), serta fuel filter bervariasi 18–21 pcs per periode.

### *Abstract*

*Spare parts inventory is a crucial component in supporting the smooth operation of mining service companies, one of which is PT. XYZ. The company faces excess inventory of workshop support spare parts, particularly oil filters (21707133, 21707132) and fuel filter (22480372). Data processing begins with a variability test, followed by forecasting, and then inventory calculations using the Economic Order Quantity (EOQ) and Silver Meal (SM) methods. The variability test results indicate that oil filters are static ( $V < 0.25$ ), while fuel filters are dynamic ( $V \geq 0.25$ ). Forecasting is conducted using a moving average, with MAPE values of 14%, 13%, and 12% respectively. The results show that the total inventory cost amounted to Rp398,085 or 39% lower than the company's current policy. The optimal order quantity for fuel filter 22480372 from periods 1 to 12 in succession is 20, 21, 20, 18, 18, 19, 18, 18, 20, 20, 19, and 19.*

---

*Keywords:*

*Inventory Management;*  
*Economic Order Quantity;*  
*Silver Meal*

## 1. PENDAHULUAN

Manajemen persediaan merupakan langkah penting dalam mengendalikan material, mulai dari penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, hingga pengeluaran material. Pencatatan persediaan yang tepat sangat penting bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan, mengingat persediaan termasuk unsur yang paling aktif dalam operasi perusahaan. Informasi persediaan yang disajikan secara tepat dan relevan akan memberikan manfaat besar bagi perusahaan (Utama dkk., 2019). Persediaan harus diatur dengan baik agar proses bisnis perusahaan tetap berjalan stabil, sekaligus memastikan jumlah barang yang disimpan tidak menimbulkan biaya penyimpanan yang dapat merugikan perusahaan (Julyanthry dkk., 2020). Persediaan yang dikelola dengan baik tidak akan mengalami kelebihan dan kekurangan persediaan sehingga perusahaan tidak akan mengalami kerugian.

Manajemen persediaan menjadi salah satu tantangan bagi setiap perusahaan terutama dalam menjaga keseimbangan *stock* pada saat terjadi fluktuasi permintaan. Pada perusahaan manufaktur ataupun jasa khususnya jasa pertambangan, persediaan umumnya dibedakan menjadi dua bagian, yaitu berdasarkan jenis penggunaannya dan tingkat penggunaannya. Berdasarkan jenis penggunaannya, persediaan terdiri dari suku cadang dan *consumable*. Suku cadang merupakan komponen yang digunakan untuk menggantikan bagian dari suatu mesin yang tidak berfungsi optimal, sedangkan *consumable* merupakan barang yang digunakan hingga habis dan tidak dapat digunakan kembali. Selanjutnya berdasarkan tingkat penggunaannya, persediaan diklasifikasikan sebagai *fast moving* dan *slow moving*. Klasifikasi *fast moving* yaitu persediaan dengan tingkat penggunaan yang tinggi, sedangkan *slow moving* tingkat penggunaan persediaannya rendah (Amalia dkk., 2023).

PT. XYZ merupakan salah satu kontraktor jasa pertambangan telah menggunakan *warehouse management system* dan metode Min-Max stock untuk mengendalikan persediaan. Minimum stock ditentukan berdasarkan rata-rata pemakaian tahunan, sedangkan maximum stock ditetapkan dua kali nilai minimum stock. Meskipun telah menerapkan sistem dan metode tersebut, perusahaan masih mengalami kendala dalam mengendalikan persediaan suku cadang *filter* yang digunakan oleh unit *workshop support*. Kendala yang dialami adalah kelebihan persediaan suku cadang *filter* karena melakukan pembelian dalam jumlah besar untuk menghindari risiko kehabisan *stock*. *Filter* yang dimaksud, yaitu *oil filter* dengan *part number* 21707133 dan 21707132, *filter* ini berfungsi untuk menyaring kotoran dari oli. Kemudian terdapat *fuel filter* dengan *part number* 22480372 yang berfungsi untuk menyaring kotoran dari bahan bakar. *Filter* tersebut selalu dibutuhkan pada saat perawatan unit, seperti unit *fuel truck*, *service truck* dan *engine pump*, dianggap sebagai suku cadang kritis karena memengaruhi kesehatan unit.

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Fadhillah dan Surojo, 2024), (Khan dkk., 2023), dan (Sari dkk., 2022) mengenai persediaan suku cadang di perusahaan, digunakan metode EOQ dan Silver Meal dalam mengoptimalkan persediaan suku cadang. Dimana pada penelitian-penelitian tersebut penggunaan metode EOQ dan Silver Meal dapat melakukan penghematan dibandingkan dengan metode kebijakan perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan analisis persediaan suku cadang *filter*. Hal pertama yang dilakukan adalah dengan mengetahui sifat persediaan suku cadang *oil filter* dan *fuel filter*. Dalam hal ini uji variabilitas dapat digunakan untuk mengetahui sifat persediaan. Hasil uji variabilitas untuk suku cadang *oil filter* 21707133 & 21707132 adalah  $<0,25$ , maka dapat diartikan bahwa suku cadang tersebut bersifat statis dan akan menggunakan metode EOQ dalam pengendalian persediaannya, sedangkan untuk suku cadang *fuel filter* 22480372 adalah  $\geq0,25$ , persediaan tersebut bersifat dinamis sehingga akan menggunakan metode Silver Meal dalam pengendaliannya.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis persediaan suku cadang *oil filter* dan *fuel filter* pada PT. XYZ, dengan menghitung kuantitas pemesanan optimal, *reorder point* dan *safety stock*. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi perusahaan serta menjadi alternatif dalam pengendalian persediaan suku cadang *filter* sehingga keseimbangan persediaan dapat terjaga.

## 2. METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam beberapa tahap, beberapa tahap yang harus dilaksanakan diantaranya adalah tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisa dan pembahasan serta tahap penutup. Penjelasan mengenai masing-masing tahap akan dijelaskan sebagai berikut.

### 2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap pertama yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu studi pendahuluan, identifikasi masalah, tujuan penelitian, dan menentukan batasan masalah.

## 2.2 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui observasi dan wawancara. Pada penelitian ini data primer yang digunakan yaitu data biaya pesan dan biaya simpan berdasarkan hasil wawancara dengan staff *warehouse*. Data sekunder yang digunakan yaitu data historis pemakaian suku cadang selama 12 bulan terakhir, *lead time*, dan harga suku cadang.

## 2.3 Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data bertujuan untuk mengetahui hasil penelitian yang akan digunakan sebagai bahan untuk melakukan analisis dan pembahasan. Berikut merupakan penjelasan mengenai langkah-langkah pengolahan data yaitu sebagai berikut.

### 1. Uji Variabilitas

Uji variabilitas dilakukan untuk mengetahui sifat persediaan berdasarkan data historis selama 12 bulan terakhir. Apabila nilai  $V < 0,25$  maka data bersifat deterministik statis, tetapi jika  $V \geq 0,25$  data bersifat deterministik dinamis. Uji variabilitas dilakukan dengan menggunakan Persamaan 1 (Putri dkk., 2023).

$$V = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1$$

Keterangan:  $D_t$  = permintaan pada periode  $n$   
 $n$  = jumlah periode data permintaan

### 2. Plot Data dan Uji Autokorelasi

Terdapat beberapa pola data dalam peramalan yaitu trend (T), jika data mengalami kenaikan atau penurunan secara gradual dalam kurun waktu yang panjang. Pola data musiman (S), jika pola data mengalami pengulangan pola data sesudah suatu periode tertentu. Pola data siklus (C), jika suatu pola data terjadi pada setiap beberapa tahun. Stasioner (H), jika nilai data mengalami fluktuasi disekitar pola data atau stabil (Lubis dkk., 2023).

Uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui metode peramalan apa yang sesuai berdasarkan data yang dihasilkan. Uji ini dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2 (Makridakis dkk., 2022).

$$rk = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2}$$

Keterangan:  $rk$  = autokorelasi untuk time lag  $k$

### 3. Peramalan

Peramalan merupakan ilmu pengetahuan untuk memperkirakan kejadian pada masa mendatang. Peramalan akan dilakukan dengan menggunakan data historis yang kemudian diproyeksikan dalam model matematika (Gea dkk., 2023). Peramalan dilakukan dengan menggunakan metode yang telah didapatkan pada saat uji autokorelasi yaitu *moving average*, *weighted moving average*, dan *exponential smoothing*. Setelah peramalan dilakukan maka akan dihitung nilai *error*. Dalam teknik peramalan semakin kecil nilai *error* yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin baik peramalan yang dilakukan. Perhitungan nilai kesalahan atau nilai *error* dengan menghitung MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) (Suryanto dkk., 2024).

### 4. Economic Order Quantity (EOQ)

Salah satu metode manajemen persediaan adalah Metode *Order Quantity Economic* (EOQ), yang memperhitungkan biaya pemesanan dan penyimpanan. Kuantitas pemesanan yang ideal dapat dicapai dengan menurunkan semua biaya (Marlina dkk., 2024). Metode EOQ digunakan pada penelitian ini guna mengoptimalkan pengendalian persediaan suku cadang *oil filter* dan *fuel filter*, berikut cara menentukan EOQ (Simorangkir & Asmarawat, 2024).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan:  $D$  = permintaan tahunan persediaan  
 $S$  = biaya pemesanan setiap pesanan  
 $H$  = biaya penyimpanan

$$\text{Biaya pesan} = \frac{D}{Q} S$$

Keterangan:  $D$  = permintaan tahunan  
 $Q$  = jumlah unit per pesanan  
 $S$  = jumlah periode permintaan

$$\text{Biaya simpan} = \frac{Q}{2} H$$

Keterangan:  $Q$  = jumlah unit per pesanan

$$H = \text{biaya penyimpanan}$$

$$F = \frac{D}{Q}$$

Keterangan:  $D$  = permintaan tahunan

$Q$  = jumlah unit per pesanan

##### 5. Silver Meal (SM)

Metode ini dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal sebagai pendekatan untuk penentuan ukuran lot secara dinamis. Pendekatan ini bertujuan untuk menghitung rata-rata biaya persediaan setiap periode. Metode ini memungkinkan tercapainya biaya optimal pada setiap siklus pembelian ulang (Eunike dkk., 2018).

$$TRC (T) = \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{T}$$

Keterangan:  $TRC$  = total biaya relevan pada periode  $T$

$C$  = biaya pesan

$Ph$  = biaya simpan

$T$  = periode

##### 6. Safety Stock

Metode *Safety stock* merupakan sebuah persediaan tambahan yang disimpan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dan kegagalan dalam rantai pasok. *Safety stock* berperan sebagai penyimpanan cadangan agar perusahaan dapat memenuhi permintaan walaupun terjadi ketidakpastian permintaan atau keterlambatan pasokan (Unsurangi dkk. 2019).

$Safety stock = z \times \sigma$

##### 7. Reorder Point

Untuk menentukan waktu yang tepat dalam melakukan pemesanan ulang suatu barang, diperlukan perhitungan reorder point. Melalui nilai reorder point, perusahaan dapat mengetahui kapan harus melakukan pembelian kembali agar persediaan tidak menyentuh batas minimum atau buffer stock. Perhitungan reorder point dilakukan dengan mempertimbangkan lead time, safety stock, serta jumlah permintaan harian. Lead time sendiri adalah jangka waktu yang dibutuhkan sejak pesanan diajukan hingga barang diterima dari pemasok (Annandita & Winursito, 2024).

$ROP = (d.L) + safety stock$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data persediaan *spare parts* menjadi dasar dalam perencanaan persediaan untuk meminimalkan biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dengan penerapan metode EOQ dan *Silver Meal*, perusahaan diharapkan dapat mengoptimalkan sistem pengelolaan persediaan dan menjaga kelancaran proses produksi.

**Tabel 1. Data persediaan suku cadang oil filter 21707133**

Bulan	Persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakaian	Persediaan Akhir
Jul-24	7	40	24	23
Aug-24	23	68	30	61
Sep-24	61		15	46
Oct-24	46	56	34	68
Nov-24	68	231	36	263
Dec-24	263		20	243
Jan-25	243		16	227
Feb-25	227		14	213
Mar-25	213		23	190
Apr-25	190		8	182
May-25	182		27	155
Jun-25	155		26	129

**Tabel 2. Data persediaan suku cadang oil filter 21707132**

Bulan	Persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakaian	Persediaan Akhir
Jul-24	10	25	14	21
Aug-24	21	21	16	26
Sep-24	26		7	19
Oct-24	19	141	17	143
Nov-24	143	10	19	134
Dec-24	134		10	124
Jan-25	124		8	116
Feb-25	116		7	109
Mar-25	109		8	101
Apr-25	101		4	97
May-25	97		12	85
Jun-25	85		13	72

**Tabel 3. Data persediaan suku cadang fuel filter 22480372**

Bulan	Persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakaian	Persediaan Akhir
Jul-24	2	25	10	17
Aug-24	17	47	36	28
Sep-24	28		4	24
Oct-24	24	40	37	27
Nov-24	27	109	33	103
Dec-24	103		16	87
Jan-25	87		12	75
Feb-25	75		26	49
Mar-25	49	50	16	83
Apr-25	83		6	77
May-25	77		18	59
Jun-25	59		24	35

Biaya pemesanan merupakan biaya untuk proses pemesanan seperti administrasi (Heizer dan Render, 2022). Dalam penelitian ini, ketika melakukan pemesanan suku cadang, terdapat 2 lembar dokumen *purchase order* yang akan menjadi biaya pesan.

**Tabel 4. Biaya pesan**

No	Jenis biaya	Keterangan	Jumlah	Satuan	Biaya/pesan
1	Biaya administrasi	Dokumen PO	2	Lembar	Rp5.000
<b>Total</b>					Rp5.000

Biaya penyimpanan merupakan biaya karena menyimpan persediaan selama waktu tertentu. Biaya penyimpanan mencakup biaya barang usang sebesar 3% dari nilai persediaan serta biaya tenaga kerja (penerimaan, pergudangan dan keamanan) sebesar 3% dari nilai persediaan.

**Tabel 5. Biaya simpan**

No	Part Number	Harga	Satuan	Biaya Simpan (6%)
1	21707133	Rp252.000	pcs	Rp15.120
2	21707132	Rp255.000	pcs	Rp15.300
3	22480372	Rp384.000	pcs	Rp23.040

### **Uji Variabilitas**

Identifikasi jenis persediaan diperlukan agar dapat menentukan metode pengendalian persediaan yang paling sesuai untuk menghitung jumlah pemesanan. Salah satu cara untuk memahami sifat persediaan adalah dengan melakukan uji variabilitas. Perhitungan uji variabilitas dengan menggunakan Persamaan 1.

Variabilitas *Oil Filter* 21707133

$$V = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1$$

$$V = \frac{12 (7003)}{(273)^2} - 1$$

$$V = 0,12$$

Variabilitas *Oil Filter* 21707132

$$V = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1$$

$$V = \frac{12 (1757)}{(135)^2} - 1$$

$$V = 0,15$$

Variabilitas *Fuel Filter* 22480372

$$V = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1$$

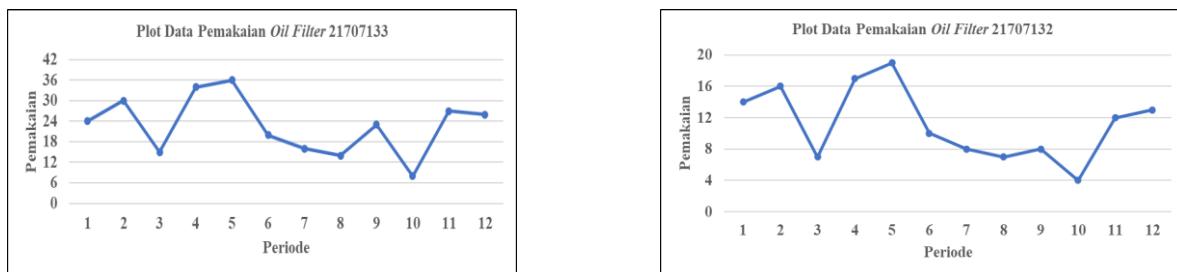
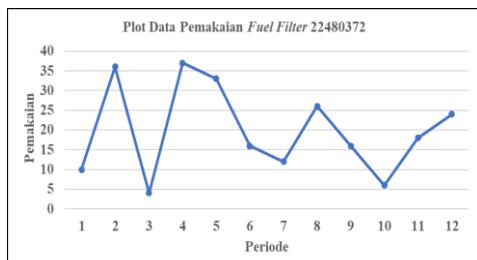
$$V = \frac{12 (6138)}{(238)^2} - 1$$

$$V = 0,30$$

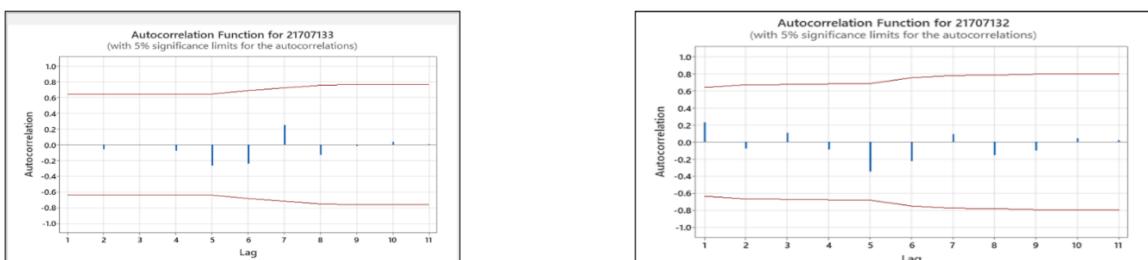
Berdasarkan uji variabilitas pada kedua suku cadang *oil filter* 21707133 & 21707133, hasil yang didapatkan adalah  $<0,25$ , dengan mengikuti aturan Peterson dan Silver maka kedua suku cadang tersebut bersifat statis. Hasil uji variabilitas pada suku cadang *fuel filter* (22480372) adalah  $\geq 0,25$  maka bersifat dinamis. Berdasarkan hasil uji variabilitas maka metode pengendalian persediaan yang akan digunakan adalah EOQ untuk *oil filter*, sedangkan *Silver Meal* digunakan untuk *fuel filter*.

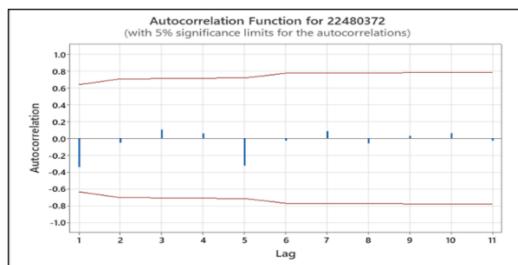
### Plot Data dan Uji Autokorelasi

Plot data dan uji autokorelasi dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut membentuk sebuah pola tertentu. Plot data dilakukan dengan menggunakan *software Excel* dan uji autokorelasi dilakukan dengan menggunakan *software Minitab*. Berikut merupakan plot data suku cadang menggunakan data historis pemakaian dari Juli 2024 – Juni 2025 menggunakan *software Excel*.

Gambar 1. Plot data *oil filter*Gambar 2. Plot data *fuel filter*

Setelah melakukan plot data berikutnya adalah melakukan uji autokorelasi. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data stasioner dengan melihat hubungan antara satu periode dengan periode lainnya. Hasil dari uji autokorelasi akan digunakan sebagai dasar dalam memilih metode peramalan. Uji autokorelasi akan dilakukan dengan menggunakan *software Minitab*.

Gambar 3. Autokorelasi *oil filter*

**Gambar 4. Autokorelasi fuel filter**

Berdasarkan gambar di atas, terlihat grafik uji autokorelasi dengan 2 garis merah yang menunjukkan batas signifikansi. Jika garis biru (batang autokorelasi) berada dalam batas signifikansi, maka korelasi dianggap tidak signifikan. Tetapi jika terdapat batang autokorelasi yang melewati batas signifikansi menunjukkan adanya autokorelasi pada lag tertentu. Berdasarkan grafik di atas, tidak ada batang autokorelasi yang melewati batas signifikansi, menunjukkan bahwa pola autokorelasi tidak kuat sehingga keseluruhan data bersifat stasioner.

### Peramalan

Pemilihan metode peramalan dilakukan dengan membandingkan nilai kesalahan peramalan dari setiap metode yang digunakan. Nilai kesalahan peramalan terbagi menjadi tiga, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squere Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

**Tabel 6. Hasil peramalan oil filter 21707133**

No	Metode		MAD	MSE	MAPE
1	<i>Moving Average</i>	11 Bulan	3,545	12,570	14%
2	<i>Weighted Moving Average</i>	11 Bulan	5,197	27,008	20%
3	<i>Single Exponential Smoothing</i>	0,1	7,925	78,478	48%
4	<i>Naïve</i>		9,818	142,727	55%

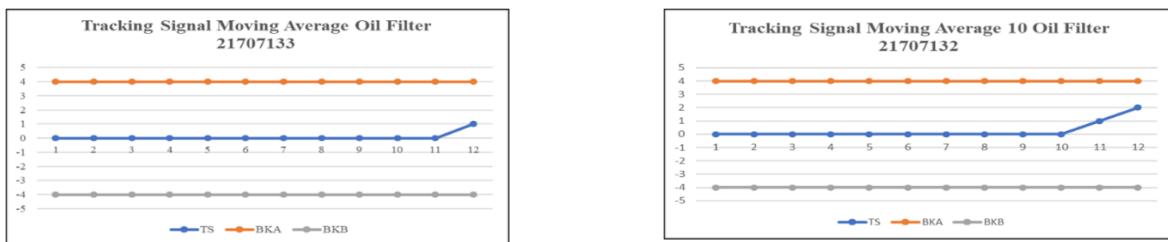
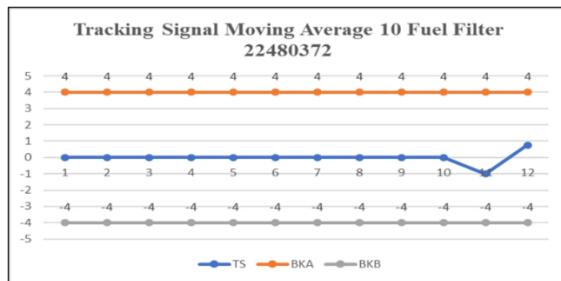
**Tabel 7. Hasil peramalan oil filter 21707132**

No	Metode		MAD	MSE	MAPE
1	<i>Moving Average</i>	10 Bulan	1,600	2,920	13%
2	<i>Weighted Moving Average</i>	10 Bulan	3,064	9,553	24%
3	<i>Single Exponential Smoothing</i>	0,8	4,580	28,927	49%
4	<i>Naïve</i>		<i>Naïve</i>	4,455	32,455

**Tabel 8. Hasil peramalan fuel filter 22480372**

No	Metode		MAD	MSE	MAPE
1	<i>Moving Average</i>	10 Bulan	2,600	7,760	12%
2	<i>Weighted Moving Average</i>	10 Bulan	3,145	18,785	13%
3	<i>Single Exponential Smoothing</i>	0,1	10,465	186,230	65%
4	<i>Naïve</i>		<i>Naïve</i>	15,273	335,091

Berdasarkan hasil dari peramalan didapatkan untuk *oil filter* 21707133 dipilih metode *moving average* 11 bulan, *oil filter* 21707132 dipilih metode *moving average* 10 bulan, dan untuk *fuel filter* 22480372 dipilih metode *moving average* 10 bulan karena memiliki nilai error terkecil. Setelah mendapatkan metode peramalan yang terpilih langkah selanjutnya yaitu melakukan *tracking signal* yang bertujuan untuk mengetahui penggunaan metode peramalan masih berada dalam batas atau keluar dari batas *tracking signal*. Berikut ini grafik dari *tracking signal*.

**Gambar 5. Tracking signal oil filter****Gambar 6. Tracking signal fuel filter**

Tidak adanya bias yang melewati batas kendali atas maupun bawah menunjukkan bahwa metode peramalan *moving average* dapat digunakan untuk meramalkan kebutuhan suku cadang.

Berikut ini merupakan data hasil peramalan dari produk *oil filter* 21707133, *oil filter* 21707132, dan *fuel filter* 22480372 untuk 12 periode kedepan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 9. Kebutuhan suku cadang**

Oil filter 21707133			Oil filter 21707132			Fuel Filter 22480372		
Periode	Peramalan		Periode	Peramalan		Periode	Peramalan	
1	22,636	≈	23	1	10,500	≈	11	1
2	21,967	≈	22	2	10,850	≈	11	2
3	22,600	≈	23	3	10,235	≈	11	3
4	21,564	≈	22	4	9,359	≈	10	4
5	20,252	≈	21	5	9,294	≈	10	5
6	20,274	≈	21	6	9,424	≈	10	6
7	20,663	≈	21	7	9,666	≈	10	7
8	21,269	≈	22	8	9,833	≈	10	8
9	21,111	≈	22	9	10,416	≈	11	9
10	22,303	≈	23	10	10,258	≈	11	10
11	21,876	≈	22	11	9,983	≈	10	11
12	21,502	≈	22	12	9,932	≈	10	12

### Perencanaan Persediaan

Perencanaan persediaan merupakan sebuah langkah untuk mencegah terjadinya kekurangan ataupun kelebihan persediaan sehingga kebutuhan dapat selalu dipenuhi. Proses perencanaan persediaan akan menggunakan data hasil peramalan kebutuhan persediaan selama 12 bulan mendatang, kemudian juga akan menggunakan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan *lead time* pengiriman. Berikut ini merupakan data-data yang digunakan untuk melakukan perencanaan persediaan suku cadang.

**Tabel 10. Perencanaan persediaan**

No	Rincian	Jumlah	Satuan
Kebutuhan			
1	<i>Oil filter</i> 21707133	264	pcs
	<i>Oil filter</i> 21707132	125	pcs
	<i>Fuel filter</i> 22480372	230	pcs
2	<i>Lead time</i>	3	hari

No	Rincian	Jumlah	Satuan
3	Biaya pesan	Rp5.000	rupiah/pemesanan
Biaya simpan			
4	<i>Oil filter</i> 21707133	Rp15.120	rupiah/pcs/penyimpanan
	<i>Oil filter</i> 21707132	Rp15.300	rupiah/pcs/penyimpanan
	<i>Fuel filter</i> 22480372	Rp23.040	rupiah/pcs/penyimpanan

### Perhitungan Kuantitas Pemesanan Menggunakan Metode Perusahaan

Perusahaan menggunakan metode Min-Max dalam pengendalian persediaannya. Metode ini digunakan perusahaan dalam menentukan jumlah minimum dan maksimum stock persediaan. Berikut ini merupakan perhitungan persediaan perusahaan dengan menggunakan menggunakan metode min-max.

Pada Tabel 10, diketahui bahwa jumlah kebutuhan *oil filter* 21707133 yaitu 264 pcs/tahun. Berikut ini penentuan minimum stock, maximum stock, dan kuantitas pemesanan *oil filter* 21707133 manajemen perusahaan.

$$\begin{aligned} \text{Minimum stock} &= \frac{D}{12} \\ &= \frac{264}{12} \\ &= 22 \text{ pcs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximum stock} &= 2 \times \text{Min stock} \\ &= 44 \text{ pcs} \\ Q &= \text{Max} - \text{Min} \\ &= 22 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Berdasarkan metode perusahaan, untuk *oil filter* 21707133 minimum stock yaitu sebanyak 22 pcs, maximum stock sebanyak 44 pcs, dan kuantitas pesanan sebanyak 22 pcs.

Untuk *oil filter* 21707132 dengan jumlah kebutuhan 125 pcs/tahun. Berikut ini penentuan minimum stock, maximum stock, dan kuantitas pemesanan *oil filter* 21707132 manajemen perusahaan.

$$\begin{aligned} \text{Minimum stock} &= \frac{D}{12} \\ &= \frac{125}{12} \\ &= 10,416 \\ &\approx 11 \text{ pcs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximum stock} &= 2 \times \text{Min stock} \\ &= 20,833 \\ &\approx 21 \text{ pcs} \\ Q &= \text{Max} - \text{Min} \\ &= 10,416 \\ &\approx 11 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Berdasarkan metode perusahaan, untuk *oil filter* 21707132 minimum stock yaitu sebanyak 11 pcs, maximum stock sebanyak 21 pcs, dan kuantitas pesanan sebanyak 11 pcs.

Untuk *fuel filter* 22480372 dengan jumlah kebutuhan 230 pcs/tahun. Berikut ini penentuan minimum stock, maximum stock, dan kuantitas pemesanan *fuel filter* 22480372 manajemen perusahaan.

$$\begin{aligned} \text{Minimum stock} &= \frac{D}{12} \\ &= \frac{230}{12} \\ &= 19,166 \\ &\approx 20 \text{ pcs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximum stock} &= 2 \times \text{Min stock} \\ &= 38,333 \\ &\approx 39 \text{ pcs} \\ Q &= \text{Max} - \text{Min} \\ &= 19,166 \\ &\approx 20 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Berdasarkan metode perusahaan, untuk *fuel filter 22480372 minimum stock* yaitu sebanyak 20 pcs, *maximum stock* sebanyak 39 pcs, dan kuantitas pesanan sebanyak 20 pcs.

### Perhitungan Kuantitas Pemesanan Menggunakan Metode EOQ

Penentuan kuantitas pemesanan dilakukan dengan menggunakan metode EOQ dan menggunakan data hasil peramalan selama 12 bulan mendatang. Berikut ini merupakan perhitungan kuantitas pemesanan suku cadang menggunakan metode EOQ.

Pada Tabel 10, diketahui bahwa jumlah kebutuhan *oil filter 21707133* yaitu 264 pcs/tahun. Setelah mengetahui jumlah kebutuhan tersebut maka selanjutnya menentukan kuantitas pemesanan yang optimal dengan menggunakan metode EOQ. Berikut ini merupakan perhitungan kuantitas pemesanan *oil filter 21707133* menggunakan persamaan 3.

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 264 \times \text{Rp}5.000}{\text{Rp}15.120}} \\ &= 13,214 \\ &\approx 14 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Untuk mengetahui frekuensi pemesanan *oil filter 21707133* dalam waktu satu tahun dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 6 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{Q} \\ &= \frac{264}{13,214} \\ &= 19 \end{aligned}$$

Kebutuhan *oil filter 21707133* yaitu 264 pcs/tahun. Berdasarkan hasil perhitungan EOQ, didapatkan kuantitas pemesanan optimal, yaitu sebanyak 13,214 pcs kemudian dibulatkan menjadi 14 pcs dan frekuensi pemesanan dalam 1 tahun adalah sebanyak 19 kali.

Kemudian untuk *oil filter 21707132* dengan jumlah kebutuhan yaitu 125 pcs/tahun. Setelah mengetahui jumlah kebutuhan tersebut maka selanjutnya menentukan kuantitas pemesanan yang optimal dengan menggunakan metode EOQ. Berikut ini merupakan perhitungan kuantitas pemesanan *oil filter 21707132* menggunakan persamaan 3.

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 125 \times \text{Rp}5.000}{\text{Rp}15.300}} \\ &= 9,039 \\ &\approx 10 \text{ pcs} \end{aligned}$$

Untuk mengetahui frekuensi pemesanan *oil filter 21707132* dalam waktu satu tahun dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 6 sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{Q} \\ &= \frac{125}{9,039} \\ &= 14 \end{aligned}$$

Kebutuhan *oil filter 21707132* yaitu 125 pcs/tahun. Berdasarkan hasil perhitungan EOQ, didapatkan kuantitas pemesanan optimal, yaitu sebanyak 9,039 pcs kemudian dibulatkan menjadi 10 pcs dan frekuensi pemesanan dalam 1 tahun adalah sebanyak 14 kali.

### Perhitungan Kuantitas Pemesanan Menggunakan Metode Silver Meal

Penentuan kuantitas pemesanan untuk persediaan suku cadang dinamis dilakukan dengan metode SM berdasarkan data kebutuhan hasil peramalan 12 bulan mendatang. Berikut ini merupakan perhitungan kuantitas pemesanan optimal suku cadang *fuel filter 22480372* menggunakan metode SM.

*Silver Meal* adalah metode penentuan pemesanan optimal berdasarkan total biaya relevan/periode yang paling kecil. Berikut ini merupakan contoh perhitungan untuk periode 1 dan 2 menggunakan Persamaan 7.

$$\begin{aligned} \text{TRC (T)} &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{T} \\ &= \frac{\text{Rp}5.000 + \text{Rp}23.040(1 \times 21)}{2} \\ &= \text{Rp}244.420 \end{aligned}$$

Perhitungan lengkap menggunakan *Silver Meal* dapat dilihat pada Tabel 11 di bawah ini.

**Tabel 11. Silver meal fuel filter 22480372**

Uji Coba Periode	Total Kebutuhan	TC	TRC/periode
1	20	Rp5.000	Rp5.000
1,2	41	Rp488.840	Rp244.420
2	21	Rp5.000	Rp5.000
2,3	41	Rp465.800	Rp232.900
3	20	Rp5.000	Rp5.000
3,4	38	Rp419.720	Rp209.860
4	18	Rp5.000	Rp5.000
4,5	36	Rp419.720	Rp209.860
5	18	Rp5.000	Rp5.000
5, 6	37	Rp442.760	Rp221.380
6	19	Rp5.000	Rp5.000
6,7	37	Rp419.720	Rp209.860
7	18	Rp5.000	Rp5.000
7, 8	36	Rp419.720	Rp209.860
8	18	Rp5.000	Rp5.000
8, 9	38	Rp465.800	Rp232.900
9	20	Rp5.000	Rp5.000
9, 10	40	Rp465.800	Rp232.900
10	20	Rp5.000	Rp5.000
10, 11	39	Rp442.760	Rp221.380
11	19	Rp5.000	Rp5.000
11, 12	38	Rp442.760	Rp221.380
12	19	Rp5.000	Rp5.000

Berdasarkan perhitungan, pemesanan dipilih berdasarkan total biaya relevan/periode dengan nilai terkecil. Sebagai contoh, TRC yang diperoleh pada periode 1 sebesar Rp5.000 dan setelah dilakukan uji coba untuk menggabungkan pemesanan periode 1 dan 2 TRC yang didapatkan dari penggabungan adalah Rp244.420, nilai tersebut lebih besar dibandingkan periode 1, maka keputusan yang diambil adalah pemesanan hanya untuk periode 1 dikarenakan biaya yang lebih rendah. frekuensi pemesanan selama 1 tahun yaitu 12 kali pemesanan.

### Perhitungan Safety Stock

Tingkat layanan yang diberikan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan, yaitu sebesar 99% dan 1% adalah risiko kehabisan persediaan. Berikut merupakan perhitungan *safety stock* dengan menggunakan Persamaan 8.

1. *Safety stock oil filter 21707133*

$$\begin{aligned} \text{Safety stock} &= z \times \sigma \\ &= 2,33 \times 0,707 \\ &= 1,648 \\ &\approx 2 \text{ pcs} \end{aligned}$$

2. *Safety stock oil filter 21707132*

$$\begin{aligned} \text{Safety stock} &= z \times \sigma \\ &= 2,33 \times 0,493 \\ &= 1,149 \\ &\approx 2 \text{ pcs} \end{aligned}$$

3. *Safety stock fuel filter 22480372*

$$\begin{aligned} \text{Safety stock} &= z \times \sigma \\ &= 2,33 \times 0,986 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 2,297 \\ &\approx 3 \text{ pcs} \end{aligned}$$

### Perhitungan Reorder Point

Perhitungan *Reorder Point* (ROP) diperlukan agar perusahaan dapat mengetahui titik persediaan minimal untuk melakukan pemesanan, sehingga persediaan yang dipesan dapat diterima sebelum persediaan habis. Berikut merupakan perhitungan *reorder point* dengan menggunakan Persamaan 9.

#### 1. Reorder point oil filter 21707133

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (\text{d.L}) + \text{safety stock} \\ &= 3 + 2 \\ &= 5 \text{ pcs} \end{aligned}$$

#### 2. Reorder point oil filter 21707132

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (\text{d.L}) + \text{safety stock} \\ &= 2 + 2 \\ &= 4 \text{ pcs} \end{aligned}$$

#### 3. Reorder point fuel filter 22480372

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (\text{d.L}) + \text{safety stock} \\ &= 2 + 3 \\ &= 5 \text{ pcs} \end{aligned}$$

### Perhitungan Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan merupakan seluruh biaya yang akan dikeluarkan dalam perencanaan persediaan suku cadang *oil filter* dan *fuel filter* untuk 12 bulan mendatang.

#### Manajemen Perusahaan

##### TC Oil Filter 21707133

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \\ \text{TC} &= \frac{264}{22} (\text{Rp}5.000) + \frac{22}{2} (\text{Rp}15.120) \\ \text{TC} &= \text{Rp}226.320 \end{aligned}$$

##### TC Oil Filter 21707132

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \\ \text{TC} &= \frac{125}{10,416} (\text{Rp}5.000) + \frac{10,416}{2} (\text{Rp}15.300) \\ \text{TC} &= \text{Rp}139.687 \end{aligned}$$

##### TC Fuel Filter 22480372

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \\ \text{TC} &= \frac{230}{19,166} (\text{Rp}5.000) + \frac{19,166}{2} (\text{Rp}23.040) \\ \text{TC} &= \text{Rp}280.800 \end{aligned}$$

#### EOQ

##### TC Oil Filter 21707133

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \\ \text{TC} &= \frac{264}{13,2} (\text{Rp}5.000) + \frac{13,2}{2} (\text{Rp}15.120) \\ \text{TC} &= \text{Rp}199.791 \end{aligned}$$

##### TC Oil Filter 21707132

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H \\ \text{TC} &= \frac{125}{9,039} (\text{Rp}5.000) + \frac{9,039}{2} (\text{Rp}15.300) \\ \text{TC} &= \text{Rp}138.293 \end{aligned}$$

#### Silver Meal

##### TC Fuel Filter 22480372

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \text{Biaya pesan} + \text{Biaya simpan} \\ \text{TC} &= (12 \times \text{Rp}5.000) + (0 \times \text{Rp}23.040) \\ \text{TC} &= \text{Rp}60.000 \end{aligned}$$

Berikut merupakan total biaya persediaan dari setiap metode.

**Tabel 12. Rekapan total biaya persediaan**

No	Suku Cadang	Manajemen Perusahaan	EOQ	Silver Meal
1	Oil filter 21707133	Rp226.320	Rp199.791	-
2	Oil filter 21707132	Rp139.687	Rp138.293	-
3	Fuel filter 22480372	Rp280.800	-	Rp60.000
<b>Jumlah</b>		<b>Rp646.807</b>	<b>Rp338.085</b>	<b>Rp60.000</b>

Total biaya persediaan yang diperoleh dari metode EOQ + *Silver Meal* adalah sebesar Rp398.085. Biaya tersebut 38% lebih rendah dibandingkan dengan total biaya persediaan yang didapatkan dari metode manajemen perusahaan, yaitu sebesar Rp646.807. Hal ini sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fadilah & Surojo (2024), yang menunjukkan bahwa total biaya persediaan menggunakan EOQ menghasilkan biaya lebih rendah dibandingkan metode perusahaan. Kemudian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khan dkk. (2023), yang menunjukkan bahwa total biaya persediaan menggunakan *Silver Meal* menghasilkan nilai yang lebih rendah dibandingkan metode perusahaan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian untuk kebijakan persediaan manajemen perusahaan belum optimal sehingga adanya pembengkakkan biaya yang berlebihan. Penggunaan metode EOQ dan *Silver Meal* guna mengelola persediaan *oil filter* dan *fuel filter* dapat meminimalkan biaya persediaan. Menurut kebijakan perusahaan yakni Rp646.807, dengan hasil analisis EOQ dan *Silver Meal* mendapatkan total biaya persediaan sebesar Rp398.085, sehingga terjadi penghematan biaya persediaan sebesar 38%. Kuantitas pemesanan optimal menggunakan metode EOQ adalah sebanyak 14 pcs untuk suku cadang *oil filter* 21707133, kemudian sebanyak 10 pcs untuk suku cadang *oil filter* 21707132 dengan frekuensi pemesanan sebanyak 19 kali dalam 1 tahun untuk *oil filter* 21707133 dan sebanyak 13 kali dalam 1 tahun untuk 21707132. Kuantitas pemesanan optimal pada suku cadang *fuel filter* 22480372 dengan menggunakan metode SM untuk periode 1 hingga 12 secara berurutan, yaitu 20, 21, 20, 18, 18, 19, 18, 18, 20, 20, 19 dan 19 pcs dengan frekuensi pemesanan sebanyak 12 kali dalam 1 tahun.

#### 5. REFERENSI

- Amalia, W., Pangestu, A., & Oktavia, N. (2023). Pengelompokan Persediaan Spare Parts Menggunakan Analisis FSN di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(4), 1195–1201.
- Annandita, A. R., & Winursito, Y. C. (2024). Analisis Persediaan dan Inventory Control Bahan Baku Garam Menggunakan Metode EOQ pada PT.MNO Sidoarjo. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(1), 460–467.
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2018). *Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan*. UB Press.
- Fadhillah, S. N., & Surojo. (2024). Analisis Efektivitas Metode Economic Order Quantity Dalam Pengendalian Persediaan Komponen Mesin Unit Excavator. *Jurnal Teknologi Rekayasa Alat Berat*, 1(2), 1–10.
- Gea, Y. J., Zai, K. S., Telaumbanua, E., & Gea, J. B. I. J. (2023). Analysis of Sales Forecasting in Raw Material Inventory Management at Sun Cafe. 11(4), 483–490.
- Hutapea, B. T. (2022). *Lot Sizing Material Requirement Planning Pada Produk Kipas Angin Portable dengan Metode Period Order Quantity (POQ)*. 5, 719–722.
- Julyanthry, Siagian, V., Asmeati, Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, A. P., Purba, S., Purba, B., Pintauli, R. F., Rahmadana, M. F., & Syukriah, E. A. (2020). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Khan, N. A., Sitania, F. D., & Wahyuda. (2023). Analisis Perbandingan Metode Least Unit Cost, Silver meal dan Metode Perusahaan Dalam Pengendalian Persediaan Plafon PVC (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 155–164.
- Lubis, F. S., Hanifah, & Mayuta, F. P. (2023). Analisis Peramalan (Forecasting) Jumlah Pemakaian Bahan Bakar PLTD Bengkalis pada PT. PLN UP3 Dumai. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri* 15, 254.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGEE, V. E. (2022). *Metode dan Aplikasi Peramalan* (2 ed.). Penerbit Erlangga.
- Marlina, W., Sarahita, V. D. A., & Febriyanti, R. (2024). Analisis persediaan dengan Economic Order Quantity di UMKM Kacang Atom di Tanah Datar, Sumatera Barat. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(4), 2193–2203.
- Sari, S., Sari, A. P., Saputro, A. P., & Nurfajriah. (2022). *Usulan Perbaikan Pengendalian Persediaan Sparepart Utama Gondola Menggunakan Metode EOQ dan Min-Max.STRING*, 6(3), 227–235.
- Putri, P. S., Sitania, F. D., & Wahyuda. (2023). Penggunaan Metode Economic Order Quantity Dalam Analisis Pengendalian Persediaan Oli Guna Optimalisasi Kuantitas Pemesanan dan Minimasi Total Biaya Persediaan. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 291–301.
- Simorangkir, P., & Asmarawat, C. I. (2024). Optimasi Penentuan Tingkat Pengadaan Bahan Baku Pada Usaha Micro Kecil Menengah. *JURNAL COMASIE*, 11(03), 118–127.
- Suryanto, A., Dwiputra, V. S., Kuncoro, B. N., Andianingsari, D., & Pratama, S. A. (2024). Analisis Peramalan Ketersediaan Sparepart Menggunakan Metode Moving Averages Pada PT United Tractors Tbk Jakarta. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, 5(2), 41–46.
- Unsulangi, H. I., Jan, A. H., & Tumewu. F. (2019). *Analisis Economic Order Quantity (EOQ) Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kopi Pada PT. Fortuna Inti Alam*. Jurnal EMBA, vol. 7, no. (1), hh. 51-60.
- Utama, R. E., Gani, N. A., Jaharuddin, & Priharta, A. (2019). *Manajemen Operasi*. UM Jakarta Press.