

Analisis Kebijakan Pemesanan Oli di Pembangkit Listrik Menggunakan Metode Deterministik *Lot for Lot, Silver Meal & Least Unit Cost*

**Adik Bela Jannahti¹, Angga Kurniawan¹, Muhamad Fikri Ramdhan¹,
Yogi Nur Ihsan¹, Verani Hartati¹**

¹Teknik Industri Universitas Widyatama Bandung

Email: bela.jannahti@widyatama.ac.id, Kurniawan.angga@widyatama.ac.id,
Muhamad.fikri@widyatama.ac.id, yogi.ihsan@widyatama.ac.id,
verani.hartati@widyatama.ac.id.

ABSTRAK

Berdasarkan data historis kebutuhan oli setiap bulan selama tiga tahun, penelitian ini menggunakan metode Peramalan *Double Moving Average, Exponential Brown, Exponential Holt*, dan Regresi Linear untuk memprediksi kebutuhan oli pada tahun berikutnya. Dari data kebutuhan hasil Peramalan dengan nilai error terkecil, yaitu data hasil Peramalan dengan metode *Exponential Holt*, dilakukan analisis untuk menghitung ongkos total inventori Deterministik Dinamis dengan memperhitungkan ongkos beli, ongkos pesan, dan ongkos simpan. Tiga metode yang dibandingkan adalah metode *Lot For Lot, Silver Meal*, dan *Least Unit Cost*. Hasil perhitungan ongkos total inventori menunjukkan bahwa metode *Silver Meal* merupakan kebijakan pemesanan oli dengan biaya termurah dan dapat menghasilkan penghematan bagi perusahaan hingga sekitar 20 juta rupiah.

Kata kunci: Peramalan, Deterministik Dinamis, *Lot For Lot, Silver Meal, LUC*.

ABSTRACT

Based on historical data of oil demand every month for three years, this study uses the Double Moving Average, Exponential Brown, Exponential Holt, and Linear Regression Forecasting methods to predict oil demand in the following year. From the demand data of the Forecasting results with the smallest error value, namely the data of the Forecasting results with the Exponential Holt method, an analysis is carried out to calculate the total cost of Dynamic Deterministic inventory by taking into account the purchase cost, order cost, and storage cost. The three methods compared are the Lot For Lot, Silver Meal, and Least Unit Cost methods. The results of the total inventory cost calculation show that the Silver Meal method is the lowest cost oil ordering policy and can generate savings for the company of up to around 20 million rupiah.

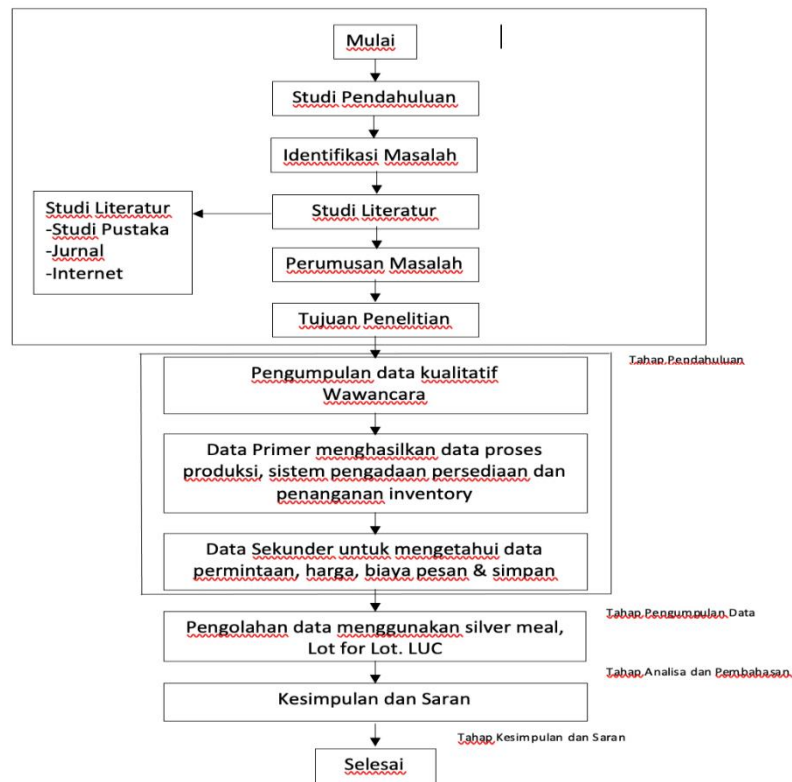
Keywords: Forecasting, Dynamic Deterministic, *Lot For Lot, Silver Meal, LUC*

Pendahuluan

Oli pelumasan memegang peranan yang sangat penting dalam kelangsungan dan keandalan operasi suatu mesin pembangkit listrik. Fungsi sistem pelumasan antara lain adalah untuk menurunkan atau mengurangi terjadinya keausan antara bagian-bagian yang saling bergesekan, sehingga dapat meningkatkan keluaran tenaga dan umur dari mesin (Purwanto, 2012). Mesin yang sistem pelumasannya kurang baik dapat mengakibatkan keausan dan kerusakan dini pada mesin. Maka dari itu ketersediaan oli pelumas untuk suatu pembangkit listrik sangat penting karena mesin pembangkit listrik dituntut untuk beroperasi terus-menerus dan keandalannya sangat mempengaruhi daya yang dihasilkan dari mesin pembangkit listrik tersebut. Kebijakan saat ini di pembangkit listrik adalah mereka memesan oli hanya berdasarkan perkiraan kebutuhannya saja. Tanpa adanya analisis mengenai ongkos total inventori, perusahaan belum mengetahui apakah ada pilihan lain dalam menentukan kebijakan inventori terakit oli pelumas (Suratun et al., 2017) dalam penelitian ini, penulis memperkirakan kebutuhan oli pada tahun berikutnya dengan teknik Peramalan, lalu menghitung ongkos total inventori pembelian oli dengan metode Deterministik *Lot For Lot*, *Silver Meal*, dan *Least Unit Cost*.

Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, alur metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Pengertian Metode Peramalan (*Forecasting*)

Metode Peramalan (*Forecasting*) adalah metode yang digunakan untuk melakukan perencanaan secara efektif dan efisien. Metode *Forecasting* biasa digunakan untuk merencanakan kapasitas produksi, budgeting, sampai pengadaan barang dan jasa untuk operasional bisnis. Metode Peramalan merupakan cara yang tepat untuk mengatasi anomali permintaan konsumen di musim-musim tertentu. Manfaat utama dari *Forecasting* adalah bisa menekan pengeluaran dan menghindari kerugian akibat produksi berlebihan. Kapasitas produksi akan disesuaikan dengan jumlah permintaan dari data *Forecasting*. Dengan begitu, jumlah produk di pasaran tidak berlebih, tidak mempengaruhi harga, dan meminimalisir kerugian akibat barang yang tidak terjual.

Metode-metode Peramalan

1. *Double Moving Average*

Metode rata-rata bergerak tunggal bila digunakan sebagai ramalan untuk periode mendatang, tidak dapat mengatasi unsur trend yang ada. Dalam hal ini diperlukan suatu variasi dari prosedur rata-rata bergerak untuk dapat mengatasi adanya unsur trend secara lebih baik. Dasar metode ini adalah menghitung nilai rata-rata bergerak yang kedua. Rata-rata bergerak "ganda" ini merupakan rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak pertama, dan menurut simbol dituliskan sebagai MA (M x N) dimana artinya adalah M A – M periode dari M A – N periode. Didalam metode ini pertama-tama dicari moving average, hasil ramalan ditaruh pada tahun terakhir, kemudian dicari moving average lagi dari moving average pertama, baru kemudian dibuat forecast. Menurut Gaspersz, adapun langkah-langkah dalam menentukan *forecast* metode *double moving average* adalah sebagai berikut :

Menghitung moving average pertama (S'_t)

$$S'_{t+1} = \frac{X_t + X_{t+1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Menghitung double moving average (S''_t)

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-n+1}}{n} \quad (2)$$

Menemukan besarnya a_t

$$a_t = S'_t + (S'_t + S''_t) \quad (3)$$

Menemukan besarnya

$$b_t = \frac{2(S'_t - S''_t)}{n-1} \quad (4)$$

Menentukan besarnya *forecast*

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (5)$$

2. *Exponential Brown*

Metode ini merupakan metode linear yang dikemukakan oleh *Brown*. Pada metode ini proses penentuan ramalan dimulai dengan menentukan besarnya α yaitu melalui *trial* dan *error*.

Adapun tahap-tahap dalam menentukan ramalan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung *smoothing* pertama (S')

$$S' = \alpha X + (1-\alpha)S'_{t-1} \quad (6)$$

2. Menghitung *smoothing* kedua (S_t'')

$$S'' = \alpha S' + (1-\alpha)S''_{t-1} \quad (7)$$

3. Menentukan besarnya a_t

$$a = 2S' - S'' \quad (8)$$

4. Menentukan besarnya b_t

$$b_t = \frac{\alpha(S'_t - S''_t)}{1 - \alpha} \quad (9)$$

5. Menentukan besarnya *forecast*

$$F_{t+m} = a_t + (m) \quad (10)$$

3. Exponential Holt

Exponential Holt's adalah suatu metode yang dapat mengatasi faktor tren dan musiman yang muncul secara sekaligus pada data deret waktu. Metode ini didasarkan atas tiga unsur, yaitu unsur data asli, tren, dan musiman dengan dua pembobotan berturut-turut dalam prediksinya, yaitu α dan β (Nahmias & Olsen, 2015). Koefisien α dan β berada pada kisaran 0 hingga 1, yang ditentukan secara subjektif atau dengan meminimalkan nilai kesalahan dari Peramalan. Persamaan untuk Eksponensial *Holt's* yaitu:

$$S_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + G_{t-1}) \quad (11)$$

$$G_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)G_{t-1} \quad (12)$$

4. Regresi Linear

Analisis Regresi Linier biasa digunakan untuk melakukan prediksi atau sebuah Peramalan. Pada analisis Regresi Linier, suatu variabel yang mempengaruhi disebut dengan variabel independent atau bisa disebut dengan variabel bebas disimbolkan dengan variabel X. Sedangkan untuk variabel yang dipengaruhi dikenal sebagai variabel dependen, variabel terikat, disimbolkan dengan variabel Y. Rumus Regresi Linier adalah sebagai berikut:

Prediksi :

$$Y = a + bX \quad (13)$$

Konstanta :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (14)$$

Keterangan

Y= variable dipenden (variable terikat)

X=variabel independent (variabel bebas)

a= Konstatnta (nilai dari Y apabila X=0)

b=Koefisien regresi (pengaruh positif atau negative)

Sistem Pengendalian Inventori Deterministik Dinamis

Model persediaan Deterministik Dinamis merupakan model yang digunakan jika permintaan barang diketahui secara pasti namun besarnya permintaan

bervariasi antara satu periode dengan periode lainnya (Tersine, 1994). Komponen perhitungannya yaitu: harga satuan barang (P), ongkos satuan pesan (A), ongkos satuan simpan (h), dan *Lead Time* (L).

Metode *Lot For Lot*

Teknik ini menggunakan konsep pemesanan yang dilakukan dengan pertimbangan meminimasi ongkos simpan dan melakukan pemesanan sesuai dengan kebutuhan bersihnya (Bahagia, 2006). Metode ini mencoba untuk meniadakan biaya penyimpanan barang. Kebijakan Pengadaan dengan metode LFL yaitu :

- Ukuran lot pemesanan qt besarnya sama dengan permintaan pada periode perencanaan yang bersangkutan (Dt) $qt=Dt$
- Pemesanan (*Plan order release/* POR) dilakukan di periode sebelum barang diperlukan.

Dan untuk mencari nilai ongkos total inventori menggunakan metode *Lot For Lot* yaitu: Ongkos total Inventori = ongkos beli + ongkos pemesanan, khusus untuk metode *Lot For Lot* tidak ada ongkos penyimpanan karena tidak ada barang yang di simpan.

Metode *Silver Meal*

Metode *Silver Meal* mengembangkan satuan ongkos inventori per-periode terkecil sebagai ukuran kinerjanya. Meskipun metode ini termasuk Metode Heuristik, namun hasilnya dalam beberapa kasus mendekati solusi metode optimasi (Wagner-Within).

Metode perhitungan *Silver Meal* menurut (Tersine, 1994), adalah sebagai berikut:

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + Total\ h\ sampai\ akhir\ T}{T} \quad (15)$$

$$= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{T} \quad (16)$$

Keterangan:

- C = Biaya pemesanan setiap memesan
- h = Biaya simpan per periode
- P = Harga pembelian per unit
- Ph = Biaya simpan per periode
- TRC (T) = Total biaya yang relevan pada periode T
- T = Waktu penambahan dalam periode
- R = Rata-rata permintaan dalam periode k

Tujuan dari metode ini adalah untuk menentukan T untuk meminimumkan total biaya per periode, dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T} \quad (17)$$

Sedangkan nilai jumlah pemesanan yang ahrus dipesan dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = \sum_{k=1}^T R_k \quad (18)$$

Ketika total biaya per periode mulai bertambah pada $T+1$, maka T dipilih sebagai periode pemesanan. Apabila $T=L$, jika akhir dari horizon perencanaan telah tercapai, maka algoritma dapat dihentikan atau jika tidak maka Kembali ke langkah pertama.

Metode *Least Unit Cost* (LUC)

Metode LUC adalah metode yang menggunakan sifat konveksitas ongkos satuan perunit (ongkos pesan dan ongkos simpan) terhadap ukuran lot pemesanan sebagai dasar untuk menentukan besarnya ukuran lot pemesanan (Bahagia, 2006). Metode ini menentukan ukuran lot pemesanan berdasarkan atas lot yang memberikan ongkos satuan perunit terkecil.

Hasil dan Pembahasan

1. Peramalan Kebutuhan Oli untuk Kebutuhan Tahun 2023

Pada penelitian ini, digunakan beberapa metode Peramalan untuk dipilih hasil dengan nilai error terkecil. Dari metode *Double Moving Average*, *Exponential Brown*, *Exponential Holt*, dan Regresi Linear. Data kebutuhan oli dalam satuan liter dikumpulkan mulai dari kebutuhan pada tahun 2019 hingga tahun 2022 setiap bulannya. Pada metode *Exponential Brown*, nilai α yang digunakan adalah 0,5. Angka tersebut merupakan nilai α dengan error terkecil dari hasil percobaan antara 0,1 hingga 0,9. Sedangkan pada metode *Exponential Holt*, nilai α yang digunakan adalah 0,9 dan nilai β adalah 0,3. Nilai tersebut merupakan nilai yang optimal dilihat dari hasil error terkecil setelah percobaan antara 0,1 hingga 0,9. Dari perbandingan hasil Peramalan, error terkecil adalah pada hasil Peramalan dengan metode *Exponential Holt* yaitu dengan MSE sebesar 6.639, RMSE sebesar 81,48, dan MAPE sebesar 3,60%.

Tabel 1. Hasil Peramalan Kebutuhan Oli Tahun 2023 dalam Liter

No	Bulan	Tahun (liter)				Forecast 2023				
		2019	2020	2021	2022	DMA	Exp. Brown	Exp. Holt	RL	
1	Januari	1672	1825	1881	1463	1671	1623	1639	1662	
2	Februari	2090	1881	1881	1236	1670	1585	1610	1655	
3	Maret	1463	2299	1881	1881	1669	1546	1581	1648	
4	April	1672	2299	1881	1672	1668	1507	1552	1640	
5	Mei	1463	2707	1672	1881	1667	1469	1523	1633	
6	Juni	2090	2244	1672	1881	1666	1430	1494	1626	
7	Juli	2090	2508	1881	1672	1665	1392	1465	1619	
8	Agustus	2090	2090	1672	2090	1664	1353	1436	1611	
9	September	2090	1672	1254	1881	1663	1314	1407	1604	
10	Oktober	1672	1672	1672	1672	1662	1276	1379	1597	
11	November	2299	1881	1254	1672	1661	1237	1350	1590	
12	Desember	1463	2299	1672	1672	1660	1199	1321	1582	
						MSE	27.081	7.446	6.639	99.775
						RMSE	164,56	86,29	81,48	315,87
						MAPE	7,13%	3,87%	3,60%	13,29%

Selanjutnya, nilai permintaan yang masih dalam satuan liter dikonversi ke satuan drum karena pembelian dilakukan dalam satuan drum, Satu drum setara dengan 209 liter oli, sehingga nilai permintaan menjadi :

Tabel 2. Hasil Peramalan Kebutuhan Oli tahun 2023 dalam Drum

No	Bulan	Kebutuhan Oli (liter)	Kebutuhan Oli (drum)
1	Januari	1639	8
2	Februari	1610	8
3	Maret	1581	8
4	April	1552	8
5	Mei	1523	8
6	Juni	1494	8
7	Juli	1465	8
8	Agustus	1436	7
9	September	14071	7
10	Oktober	1379	7
11	November	1350	7
12	Desember	1321	7

2. Komponen Perhitungan Biaya *Inventory*

Menghitung ongkos total *inventory deterministik*, data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- a. Harga produk (P)
 Harga produk didapatkan berdasarkan hasil wawancara dan studi dari laporan perusahaan.
- b. Ongkos Pesan (A)
 Ongkos pesan dihitung dengan menjumlahkan biaya administrasi pemesanan dan ongkos pengiriman dalam sekali pemesanan.
- c. *Lead time*
Lead time didapatkan berdasarkan hasil wawancara dengan tim *procurement* perusahaan.
- d. Ongkos Simpan
 Ongkos simpan dihitung berdasarkan biaya operasional Gudang. Karena Gudang yang digunakan adalah gudang milik sendiri, maka tidak ada biaya sewa. Perhitungan ongkos simpan menjadi sebagai berikut:

Tabel 3. Komponen Perhitungan Ongkos Simpan

Komponen Biaya Simpan	Besaran	Keterangan
Listrik gudang	Rp. 1.500.000	Perbulan
Biaya handling	Rp. 1.000.000	Perbulan
Biaya kebersihan	Rp. 750.000	Perbulan
Total/ bulan	Rp. 3.250.000	

Luas Gudang yang digunakan adalah sebesar 8 m x 10 m, namun hanya Sebagian yang digunakan untuk penyimpanan oli. Kapasitas penyimpanan oli adalah sekitar 40 drum.

Sehingga untuk menghitung biaya penyimpanan per drum, ongkos total operasi gudang per bulan dibagi dengan 40.

Tabel 4. Komponen Perhitungan Ongkos Total *Inventory*

Komponen Perhitungan	Nilai	Keterangan
Harga produk (P)	Rp. 490.000	Per-drum
Ongkos pesan (A)	Rp. 2.560.000	Per-kali pesan
Lead time (h)	3 bulan	-
Ongkos Simpan	Rp. 81.250	Drum/bulan

3. Perhitungan Ongkos Total Inventory dengan Metode *Lot For Lot*

Berikut merupakan periode dan jumlah pemesanan dengan metode *Lot For Lot*. Dengan *lead time* sepanjang 3 bulan, maka pemesanan untuk tiap periode harus dilakukan 3 bulan sebelumnya. Untuk periode pertama yaitu Bulan Januari 2023, pemesanan dilakukan pada Bulan Oktober tahun 2022.

Tabel 5. Periode dan Jumlah Pemesanan dengan Metode *Lot For Lot*

Periode(t)	t-3	t-2	t-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Permintaan (dt)				8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7
Waktu Pemesanan (POR)	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	0	0	0

Karena metode pemesanan secara *Lot For Lot* dilakukan secara langsung berdasarkan kebutuhan per periode, maka tidak ada barang yang disimpan sehingga tidak ada ongkos simpan. Maka perhitungan ongkos total inventory dengan metode *Lot For Lot* pada data di atas adalah sebagai berikut:

$$\text{Ongkos total Inventory} = \text{Ongkos Beli} + \text{Ongkos Pemesanan}$$

Tabel 6. Ongkos Total Inventory Metode *Lot For Lot*

Periode Pemesanan	Ongkos Total
Oct-22	Rp.6.480.000
Nov-22	Rp.6.480.000
Dec-22	Rp.6.480.000
Jan-23	Rp.6.480.000
Feb-23	Rp.6.480.000
Mar-23	Rp.6.480.000
Apr-23	Rp.6.480.000
May-23	Rp.5.990.000
Jun-23	Rp.5.990.000
Jul-23	Rp.5.990.000
Aug-23	Rp.5.990.000
Sept-23	Rp.5.990.000
Oct-23	Rp.2.560.000
Nov-23	Rp.2.560.000
Dec-23	Rp.2.560.000

Metode pemesanan oli secara *Lot For Lot* menghasilkan total ongkos *inventory* sebesar Rp. 82.990.000,00.

4. Perhitungan Ongkos Total Inventory dengan Metode *Silver Meal*

Hasil perhitungan dengan metode *Silver Meal* dituliskan pada tabel di bawah.

Tabel 7. Penentuan Periode dan Jumlah Pemesanan dengan Metode *Silver Meal*

Periode	Dt	P	qt	OP	Os	TC	Ongkos/periode
1	8	1	8	Rp. 2.560.000	0	Rp.2.560.000	Rp. 2.560.000
2	8	2	16	Rp. 2.560.000	Rp.650.000	Rp.3.210.000	Rp.1.605.000
3	8	3	24	Rp. 2.560.000	Rp. 1.950.000	Rp.4.510.000	Rp.1.503.333
4	8	4	32	Rp. 2.560.000	Rp.3.900.000	Rp.6.460.000	Rp.1.610.000
4	8	1	8	Rp. 2.560.000	0	Rp.2.560.000	Rp. 2.560.000
5	8	2	16	Rp. 2.560.000	Rp.650.000	Rp.3.210.000	Rp.1.605.000
6	8	3	24	Rp. 2.560.000	Rp. 1.950.000	Rp.4.510.000	Rp.1.503.333
7	8	4	32	Rp. 2.560.000	Rp.3.900.000	Rp.6.460.000	Rp.1.615.000
7	8	1	8	Rp. 2.560.000	0	Rp.0	Rp. 2.560.000
8	7	2	15	Rp. 2.560.000	Rp.568.750	Rp.568.750	Rp.1.564.375
9	7	3	22	Rp. 2.560.000	Rp.1.706.250	Rp.1.706.250	Rp.1.422.083
10	7	4	29	Rp. 2.560.000	Rp.3.412.500	Rp.3.412.500	Rp.1.493.125
10	7	1	7	Rp. 2.560.000	Rp.0	Rp.0	Rp. 2.560.000
11	7	2	14	Rp. 2.560.000	Rp.568.750	Rp.568.750	Rp.1.564.375
12	7	3	21	Rp. 2.560.000	Rp.1.706.250	Rp.1.706.250	Rp.1.422.083

Total biaya inventori dihitung dengan menjumlahkan ongkos pembelian, ongkos pemesanan, dan ongkos penyimpanan.

Tabel 8 – Perhitungan Ongkos Total Inventori untuk Metode *Silver Meal*

Pemesanan	Total Cost
Pemesanan 1	Rp.16.270.000
Pemesanan 1	Rp.16.270.000
Pemesanan 1	Rp.15.046.250
Pemesanan 1	Rp.14.556.250
Total	Rp.62.142.500

Metode pemesanan oli secara *Silver Meal* menghasilkan total ongkos *inventory* sebesar Rp. Rp. 62.142.500, 00.

5. Perhitungan Ongkos Total Inventory dengan Metode LUC (*Least Unit Cost*)

Hasil perhitungan dengan metode LUC dijabarkan pada tabel di bawah, Periode dan Jumlah pemesanan dapat dituliskan sebagai berikut:

Tabel 9. Periode dan Jumlah Pemesanan dengan Metode LUC

Periode(t)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Permintaan (dt)		8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7
Ukuran Lot (qt)		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	14	--
		5		5		5		5		4			
Waktu pemesanan		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	14	-
		5		5		5		5		4			

Total biaya inventori dihitung dengan menjumlahkan ongkos pembelian, ongkos pemesanan, dan ongkos penyimpanan.

Tabel 10. Perhitungan Ongkos Total Inventori dengan Metode LUC

Pemesanan	Total Cost
Pemesanan 1	Rp.11.050.000
Pemesanan 2	Rp.11.050.000
Pemesanan 3	Rp.11.050.000
Pemesanan 4	Rp.10.478.750
Pemesanan 5	Rp. 9.988.750
Pemesanan 6	Rp. 9.988.750
Total	Rp.63.606.250

Metode pemesanan oli secara *Silver Meal* menghasilkan total ongkos *inventory* sebesar Rp. Rp. 63.606.250,-

Simpulan

Dari hasil perhitungan dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Metode Peramalan dengan error terkecil untuk data kebutuhan oli adalah dengan metode *Exponential Holt*. Dari hasil Peramalan, selanjutnya dihitung ongkos total *inventory* dengan percobaan tiga metode yaitu Metode *Lot For Lot*, Metode *Silver Meal*, dan Metode LUC. Pada metode pemesanan *Lot For Lot*, untuk 12 periode, dilakukan 12 kali pemesanan dengan ongkos total *inventory* sebesar Rp. 82.990.000,- Pada metode pemesanan *Silver Meal*, untuk 12 periode, dilakukan 4 kali pemesanan dengan ongkos total *inventory* sebesar Rp. 62.142.500,- Pada metode pemesanan LUC, untuk 12 periode, dilakukan 6 kali pemesanan dengan ongkos total *inventory* sebesar 63.606.250,- Dibandingkan dengan metode yang selama ini dilakukan perusahaan tanpa perhitungan, pemesanan dengan Metode *Silver Meal* dapat menghasilkan penghematan sekitar Rp. 20.847.500,-

Daftar Pustaka

- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventori*. Bandung: ITB Press.
- Biegel, J. E. (1992). *Pengendalian Produksi Suatu Pendekatan Kuantitatif*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Ernawati, Y., & Sunarsih. (2008). Sistem Pengendalian Persediaan Model Probabilistik dengan "Back Order Policy." *Jurnal Matematika*, 11(2), 87–93.
- Fatma, E., & Pulungan, D. S. (2018). Analisis pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik Dengan Kebijakan Backorder dan Lost Sales. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 38–48.
- Gandara, N. U., & Dwiputranti, M. I. (2021). Penerapan Model Silver Meal Heuristik Untuk Optimalisasi Persediaan Beras di Bulog Sub Divre Ciamis. *Jurnal Logistik Bisnis*, 11(2), 20–24.
- Kuntoprasyo, D. J., & Arvianto, A. (2016). Penentuan Lot Pesanan dan Periode Pemesanan Menggunakan Teknik Lotting dan Penentuan Safety Stock untuk

- Arabian Light Crude Sebagai Umpan Fuel Oil Complex 1 pada Bulan September 2014 di Pertamina (Persero) Refinery Unit IV Cilacap. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(2), 1–7.
- Makridakis, S., C.Wheelwright, S., & E.McGee, V. (1991). *Metode dan Aplikasi Peramalan, Edisi Kedua, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Nadyatama, D., Aini, Q., & Utami, M. C. (2016). Analysis of Commodity Inventory with Exponential Smoothing and Silver Meal algorithm (Case Study). *In Proceeding of 2016 4th International Conference on Cyber and ITServiceManagement, CITSM*.
- Nahmias, S., & Olsen, T. L. (2015). *Production and Operations Analysis Seventh Edition*. Illinois: Waveland Press, Inc.
- Purwanto, A. (2012). Analisis Penentuan Ukuran Pemesanan Oli Menggunakan Metode EOQ di Bengkel XYZ. *Jurnal INDEPT*, 2(2), 15–26.
- Sahli, M., & Susanti, N. (2013). Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Sitem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus Toko Tirta Harum). *Jurnal SIMETRIS*, 3(1), 59–70. <https://doi.org/10.24176/simet.v3i1.89>
- Suratun, Syaripudin, A., & Eosina, P. (2017). Sistem Pengendalian Persediaan Part Warranty dengan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus di PT. Indomobil Tranda Nasional). *Jurnal Krea-TIF*, 5(1), 28–35. <https://doi.org/10.32832/kreatif.v5i1.762>
- Susmita, A., & Cahyana, B. J. (2018). Pemilihan Metode Permintaan dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode MRP di PT XYZ. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2018*, 1–11.
- Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management.Fourth Edition*. New Jersey: PTR Prentice-Hall,Inc.
- Wignjoebroto, S. (2003). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri, Edisi Pertama*. Surabaya: Guna Wijaya.