

Inventory Control in FMCG Companies using Probabilistik Models [Pengendalian Persediaan pada Perusahaan FMCG menggunakan Model Probabilistik]

Prima Aditama¹, Tedjo Sukmono²

¹)Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²) Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi : thedjoss@umsida.ac.id¹

Abstract. *Inventory imbalance at a company distributing imported food and beverages to the HORECA and retail sectors poses a challenge that can hinder warehouse operational efficiency. This study aims to determine appropriate safety stock levels and reorder points, as well as to optimize inventory costs while maintaining product availability. The research employs a probabilistic Economic Order Quantity (EOQ) model that accounts for demand and lead-time uncertainties when calculating safety stock and reorder points. Data were gathered through observation, interviews, and an analysis of inventory records spanning six months. The results indicate that a safety stock level of 527 cartons yields the lowest total cost: Rp1,801,500. Additionally, the reorder point (ROP) is set at 1,170 cartons to ensure new stock arrives before warehouse inventory is depleted. Overall, this policy results in ordering costs of Rp728,525.91 and holding costs of Rp2,046,025.91, bringing the Total Inventory Cost (TIC) to Rp2,774,551.82 per period.*

Keywords - Probabilistic EOQ, Productivity Optimization

Abstrak. Ketidakseimbangan persediaan pada perusahaan distribusi makanan dan minuman impor untuk sektor HORECA dan ritel menjadi permasalahan yang dapat menghambat efisiensi operasional gudang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah persediaan pengaman *safety stock* dan *reorder point*, serta mengoptimalkan biaya persediaan agar ketersediaan produk tetap terjaga. Metode penelitian menerapkan model EOQ probabilistik yang mempertimbangkan ketidakpastian permintaan dan *lead time* dalam menentukan *safety stock* dan *reorder point*. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan analisis data persediaan selama 6 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *safety stock* sebesar 527 karton menghasilkan total biaya paling rendah yaitu Rp1.801.500. Selain itu, titik pemesanan kembali ROP ditetapkan pada angka 1.170 karton agar stock baru dapat tiba sebelum persediaan gudang habis. Secara keseluruhan, kebijakan ini menghasilkan biaya pemesanan sebesar Rp728.525,91 dan biaya penyimpanan Rp2.046.025,91, dengan total biaya persediaan TIC mencapai Rp2.774.551,82 per periode.

Kata Kunci – Pengendalian persediaan, EOQ Probabilistik, Productivity Optimalisasi

I. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu elemen paling penting dalam operasional perusahaan, manajemen persediaan berperan penting dalam menyediakan pasokan bahan untuk produksi serta barang siap jual[1]. Pengendalian persediaan berfokus pada penyimpanan dan penggunaan material atau barang jadi untuk menjamin ketersediaan yang memadai saat dibutuhkan, sehingga tercapai nilai ekonomi yang maksimum[2]. Tujuan utamanya adalah meminimalkan gangguan jadwal produksi sekaligus menghindari investasi modal yang berlebihan dalam bentuk persediaan. Persediaan (*inventory*) mencakup seluruh asset perusahaan terdiri dari bahan baku, komponen pendukung[3], serta barang dalam proses produksi untuk memenuhi permintaan pelanggan secara tepat waktu[4].

PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam distribusi makanan dan minuman impor untuk sektor layanan HORECA dan Ritel. kegiatan utama distribusinya meliputi penjualan berbagai produk saus *mayonnaise*. Ketidakseimbangan Tingkat persediaan saat ini menghambat efisiensi operasional gudang. Fluktuasi stok akibat ketidakpastian pengiriman pemasok mengganggu perencanaan penerimaan serta alokasi sumber daya. Kondisi ini semakin kompleks oleh keterbatasan area *putaway* dan ruang simpan yang mengakibatkan penumpukan barang (*bottleneck*) di area penerimaan.

Pada penelitian lain dilakukan pengendalian persediaan dengan menggunakan metode *min-max* dengan tujuan untuk minimasi *stockout* dan *overtock* persediaan bahan baku[5][6]. Selain itu, integrasi metode ABC, VEN, dan EOQ telah diterapkan sebelumnya pada apotek medina lhoksumawe dengan tujuan menjamin barang selalu tersedia dengan biaya serendah mungkin[7]. Pengendalian persediaan dengan penerapan model *economic order quantity* untuk efisiensi biaya persediaan sebelumnya telah dilakukan terhadap stok obat-obatan pada perusahaan PT.Kimia Farma untuk tujuan pengambilan keputusan pada pengendalian persediaan dan rencana strategis perusahaan[8]. Kombinasi metode EOQ dan ROP juga pernah digunakan untuk mendapatkan hasil prediksi yang mendekati nilai aktualnya pada pengendalian persediaan Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) air minum kota cimahi[9].

Pemilihan model EOQ probabilistik dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuan mengakomodasi kondisi permintaan dan *lead time* yang bersifat tidak pasti[10]. Berbeda dengan model EOQ deterministik yang mengasumsikan permintaan dan waktu tunggu bersifat konstan, model probabilistik memanfaatkan pendekatan distribusi probabilitas melalui nilai ekspektasi, variansi, dan standar deviasi untuk memperkirakan pola permintaan. Pendekatan tersebut memungkinkan perusahaan menentukan volume pemesanan ekonomis, *safety stock* dan *reorder point* secara lebih akurat dimana risiko terjadinya *stockout* bisa diminimalkan tanpa harus menyimpan persediaan secara berlebihan[11]. Selain itu model probabilistik mampu menyeimbangkan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan persediaan sehingga total biaya persediaan menjadi lebih efisien serta tingkat pelayanan kepada pelanggan dapat ditingkatkan[12].

II. METODE

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu (1).Tahapan awal yaitu titik awal penelitian dimulai. (2).Tahapan studi literatur melalui buku, jurnal dan penelitian terdahulu yang relevan. (3). Studi lapangan dilakukan dengan mengamati seluruh proses operasional PT.XYZ dari bahan baku hingga produk jadi, serta wawancara dengan kepala gudang dan *staff purchasing* untuk mengetahui kenapa terjadi ketidakseimbangan persediaan. (4).Tahapan identifikasi dan rumusan masalah, yaitu upaya pengelolaan stok bahan baku *mayonnaise* dengan menggunakan pendekatan probabilistik.(5).Tujuan penelitian ini adalah menentukan *reorder point* , meningkatkan efisiensi perusahaan melalui penetapan *safety stock*, meminimalkan biaya operasional, serta memberikan rekomendasi perbaikan manajemen persediaan guna menjaga efisiensi dan ketersediaan stok (6).Pengumpulan data mencakup data primer dari observasi lapangan langsung, serta data sekunder yang mencakup informasi fluktuasi permintaan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, serta *lead time* (7).Pengolahan data, penelitian ini menggunakan model pengendalian persediaan probabilistik yang mencakup penentuan EOQ untuk mengoptimalkan jumlah pesanan, *safety stock* guna meminimalkan risiko ketidakpastian permintaan selama *lead time*, dan *reorder point* sebagai penentu jadwal pemesanan kembali guna meminimalkan biaya operasional[13][14].

Model probabilistik disusun berdasarkan variabel penggunaan bahan baku yang bersifat tidak pasti, dimana keputusan dipilih dengan melihat nilai biaya terendah. *Total Cost* (TC) = Biaya yang ditimbulkan untuk memenuhi *stock out* + Biaya simpan sejumlah *safety stock* terpilih.

1. *Excepected demand*

Excepected demand adalah jumlah permintaan rata-rata yang diperkirakan akan terjadi pada suatu periode berdasarkan data historis, nilai ini menjadi dasar dalam menentukan jumlah pemesanan, *safety stock* dan *reorder point*.

$$excepected\ demand = \frac{\text{Total permintaan}}{\text{jumlah periode}} \quad (1)$$

[15]

2. *Standar deviasi* permintaan

Standar deviasi yaitu ukuran yang menunjukkan besar kecilnya penyimpangan permintaan terhadap rata-ratanya, dimana semakin besar standar deviasi berarti permintaan semakin fluktuatif apabila semakin kecil standar deviasi berarti permintaan lebih stabil.

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

[16]

Keterangan :

σ = Simpangan baku

Σ = Jumlah seluruh data

X = Nilai data ke- i

$\bar{x}$ = Nilai rata-rata (mean)

n = Jumlah data pengamatan

3. *Safety stock Probability*

Safety stock merupakan persediaan ekstra yang dialokasikan oleh perusahaan guna meminimalkan fluktuasi permintaan maupun *lead time* sehingga tidak terjadi kehabisan stok.

Tahapan awal menentukan alternatif *Safety stock*, kemudian hitung :

$$\text{Stock out} = \text{Permintaan} - \text{Safety stock}, \text{ jika hasilnya negatif, maka : } 0 \quad (3)$$

$$\text{Ongkos Stock out} = \text{Stock out} \times C_s \quad (4)$$

$$\text{Expected out of stock} = \sum (P_i \times \text{ongkos stock out}_i) \quad (5)$$

$$\text{Biaya simpan} = \text{Safety stock} \times H \quad (6)$$

$$\text{Biaya Total} = \text{Biaya simpan} + \text{Expected out of stock} \quad (7)$$

Langkah terakhir pilih *safety stock* yang menghasilkan biaya total paling kecil

[14], [17], [18]

S = *Safety stock*

P_i = Probabilitas dalam desimal

C_{s0} = Ongkos *stock out* pada setiap kondisi

H = Biaya simpan per *unit*

C_s = Biaya kekurangan persediaan (Rp/unit)

4. *Reorder point*

Reorder point merupakan ambang batas tingkat persediaan yang menjadi acuan bagi perusahaan untuk melakukan pemesanan ulang. Tujuannya agar stok baru datang tepat saat stok lama hampir habis.

$$\text{Reorder point (B)} = \bar{M} + S \quad (8)$$

$$B = \bar{D}.L + S$$

[14], [19]

Keterangan :

$\sigma f(B)$ = *Ordinate*

σ = *Standar deviasi normal*

H = Biaya simpan

Q = Pemesanan optimal

$G = A$ = Biaya *back order* (Rp)

R = Kebutuhan rata-rata untuk setiap tahun (*unit*)

M = Kebutuhan rata-rata selama *Demand* (*unit*)

5. *Ordering Cost* (biaya pemesanan)

Biaya pemesanan adalah biaya yang mencakup seluruh pengeluaran yang muncul dalam setiap proses pengadaan barang dari pemasok.

$$\text{ordering cost} = S \times \frac{D}{Q} \quad (9)$$

[20]

Keterangan :

S = Biaya pesanan

D = Penggunaan produk selama satu periode

Q = Jumlah pesanan yang paling ekonomis EOQ

6. *Holding Cost* (biaya penyimpanan)

Biaya penyimpanan adalah biaya yang mencakup aktivitas pengelolaan dan penyimpanan barang di dalam gudang.

$$Bp = \left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \quad (10)$$

[21]

Keterangan :

Bp = Biaya penyimpanan

Q = Pemesanan optimal

H = Biaya simpan pertahun

7. *Total Inventory Cost* (total biaya persediaan)

Total Inventory Cost adalah seluruh biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam mengelola persediaan selama satu periode

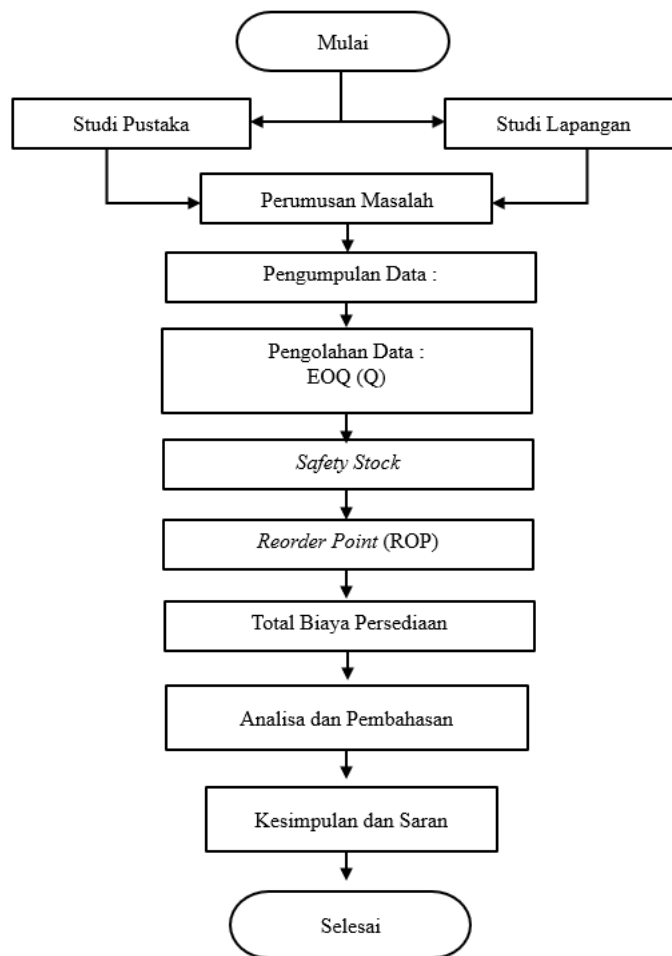
$$TIC = OC + HC \quad (11)$$

[22]

Keterangan :

OC = Biaya pemesanan per *unit*

HC = Biaya Penyimpanan per *unit*



Gambar 1. Tahapan Penelitian [1]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Tabel 1. Data Persediaan [1]

Produk	Demand						Total persediaan	Kebutuhan aktual/bulan	Kondisi
	Bulan								
	1	2	3	4	5	6			
Mayo Pro Use	1020	1515	1330	1725	1110	1020	7720	1261	Overstock
Mayo Chef style	910	1050	1090	1250	810	785	5895	973	Overstock
Sushi seasoning	1570	1580	1560	1590	1575	1585	9460	1529	Overstock
Mayo ori	1230	1240	1352	1235	1245	1230	7532	1205	Overstock
Tartar sauce	1018	920	915	1091	919	923	5786	955	Overstock
Baking Mayo	710	712	708	711	709	713	4263	711	Overstock
Roasted Mayo	609	611	607	612	608	610	3657	610	Overstock
Onion mayo	588	590	585	589	587	586	3525	599	Out Of Stock
Chese mayo	970	965	972	968	969	966	5810	997	Out Of Stock
Mentai mayo	1000	1002	998	1001	999	1000	6000	960	Balanced

Data pada tabel diatas menunjukkan adanya ketidakseimbangan dalam pengendalian persediaan perusahaan. Mayoritas produk, yaitu sebanyak 7 dari 10 varian (70%) meliputi Mayo Pro Use, Mayo Chef Style, Sushi Seasoning, Mayo Ori, Tartar Sauce, Baking Mayo, dan Roasted Mayo mengalami *overstock*. Penumpukan stok ini berdampak langsung pada peningkatan biaya penyimpanan, keterbatasan kapasitas gudang, serta peningkatan risiko kedaluwarsa barang. Sebaliknya, sebesar 20% produk Onion Mayo dan Chese Mayo berada pada kondisi *out of stock*, yang berpotensi menghambat pemenuhan pemesanan pelanggan *fulfillment rate*. Adapun kondisi seimbang *balanced* hanya dicapai oleh 1 produk (10%), yaitu Mentai Mayo. Ketidakseimbangan ini mengindikasikan bahwa manajemen persediaan belum berjalan secara optimal akibat ketimpangan alokasi stok varian.

Tabel 2. Data Frekuensi Penggunaan Bahan Baku Mayo Pro Use [2]

<i>f</i>	Penggunaan (Karton)	Probabilitasnya (%)
1	185	4
2	233	10
3	395	20
4	583	40
5	697	25
6	888	20
7	1110	10
8	1330	4
Total	5421	

Berdasarkan data frekuensi penggunaan bahan baku Mayo Pro Use, diketahui bahwa tingkat penggunaan bahan baku bervariasi antara 185 hingga 1.330 karton, yang menunjukkan adanya ketidakpastian dalam kebutuhan bahan baku. Penggunaan sebesar 583 karton memiliki frekuensi tertinggi dengan persentase sebesar 40%, sedangkan penggunaan sebesar 185 karton memiliki frekuensi terendah dengan persentase sebesar 4%. Variasi penggunaan yang cukup besar menunjukkan bahwa kebutuhan bahan baku tidak bersifat konstan

Tabel 3. Parameter Penggunaan Bahan Baku Mayo *Pro Use* [3]

Parameter	Keterangan
Penggunaan bahan baku	5421 Karton
EOQ	583 Karton
SLA	0,95 1,82
Frekuensi pembelian	8 kali/6 bulan
lead time	7 0,5 bulan
biaya simpan	2500 karton/tahun
biaya back order	55000 karton

Berdasarkan data parameter penggunaan bahan baku Mayo *Pro Use* menunjukkan bahwa total penggunaan bahan baku selama periode pengamatan sebesar 5.421 karton, dengan nilai EOQ sebesar 583 karton. Frekuensi pembelian tercatat sebanyak 8 kali dalam 6 bulan, sedangkan *lead time* sebesar 7 hari atau sekitar 0,5 bulan menunjukkan bahwa perusahaan membutuhkan waktu rata-rata setengah bulan sejak pemesanan hingga bahan baku diterima. Nilai SLA sebesar 0,95 menunjukkan tingkat pelayanan yang ditargetkan sebesar 95%, yang dalam distribusi normal berkaitan dengan nilai Z sekitar 1,82. Biaya simpan ditetapkan sebesar Rp2.500 per karton per tahun, sedangkan biaya *backorder* sebesar Rp55.000 per karton digunakan sebagai dasar dalam mempertimbangkan risiko kekurangan persediaan. Parameter tersebut selanjutnya dapat digunakan dalam perhitungan EOQ probabilistik, *safety stock*, *reorder point* (ROP), dan total biaya persediaan, dengan mempertimbangkan ketidakpastian penggunaan dan *lead time*.

B. Pengolahan Data

Tabel 4. Total persediaan, *expected demand* dan *standar deviasi* [4]

Bulan	Demand
1	1020
2	1515
3	1330
4	1725
5	1110
6	1020
Total persediaan	7720
<i>Expected demand</i>	1286,7
<i>Standar deviasi σ</i>	289,68

Berdasarkan data diatas penggunaan bahan baku Mayo *Pro Use* selama 6 bulan menunjukkan total permintaan sebesar 7.720 karton, dengan penggunaan tertinggi terjadi pada bulan ke 4 sebesar 1.725 karton, sedangkan penggunaan terendah terjadi pada bulan ke 1 dan ke 6 sebesar 1.020 karton. Nilai *expected demand* sebesar 1.286,67 karton/bulan diperoleh dari total permintaan dibagi dengan jumlah periode pengamatan, Sementara itu, *standar deviasi* sebesar 289,68 karton menunjukkan adanya variasi penggunaan bahan baku terhadap rata-rata permintaan. Nilai standar deviasi tersebut menggunakan standar deviasi sampel, sehingga sesuai untuk data historis penggunaan yang digunakan sebagai dasar estimasi kebutuhan periode berikutnya. Adanya variasi permintaan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan bahan baku bersifat tidak pasti.

Tabel 5. *Safety Stock* Probabilistik [5]

<i>Safety Stock</i>	<i>Stock out</i>	Ongkos <i>Stock out</i>	<i>Probability</i>	Ongkos <i>Out of stock</i>	Biaya Simpan	Biaya Total
747	0	Rp0	4,00%	Rp0	Rp1.867.500	Rp1.867.500
527	220	Rp12.100.000	4,00%	Rp484.000	Rp1.317.500	Rp1.801.500
	0	Rp0	10,00%	Rp0	Rp0	
305	442	Rp24.310.000	4,00%	Rp972.400	Rp762.500	Rp2.955.900
	222	Rp12.210.000	10,00%	Rp1.221.000	Rp0	
	0	Rp0	20,00%	Rp0	Rp0	
114	633	Rp34.815.000	4,00%	Rp1.392.600	Rp285.000	Rp6.050.100
	413	Rp22.715.000	10,00%	Rp2.271.500	Rp0	
	191	Rp10.505.000	20,00%	Rp2.101.000	Rp0	
	0	Rp0	25,00%	Rp0	Rp0	
0	747	Rp41.085.000	4,00%	Rp1.643.400	Rp0	Rp23.214.400
	527	Rp28.985.000	10,00%	Rp2.898.500	Rp0	
	305	Rp16.775.000	20,00%	Rp3.355.000	Rp0	
	1114	Rp61.270.000	25,00%	Rp15.317.500	Rp0	
	0	Rp0	40,00%	Rp0	Rp0	

Hasil perhitungan *safety stock* probabilistik menunjukkan bahwa setiap tingkat *safety stock* menghasilkan biaya persediaan yang berbeda, yang dipengaruhi oleh biaya simpan dan biaya *stockout/backorder*. Pada alternatif 1 didapat *safety stock* 747 karton, biaya total persediaan sebesar Rp1.867.500, sedangkan pada alternatif 2 didapat *safety stock* 527 karton diperoleh biaya total sebesar Rp1.801.500. Selanjutnya, Pada alternatif 3 didapat *safety stock* 305 karton menghasilkan biaya total Rp2.955.900, kemudian pada alternatif 4 *safety stock* 114 karton sebesar Rp6.050.100, dan pada alternatif 5 didapat *safety stock* 0 karton menghasilkan biaya total sebesar Rp23.214.400. Dengan demikian, *safety stock* sebesar 527 karton dipilih sebagai tingkat persediaan pengaman yang optimal karena menghasilkan biaya total paling rendah, yaitu Rp1.801.500. Kondisi ini menunjukkan bahwa *safety stock* 527 karton mampu memberikan keseimbangan antara biaya penyimpanan dan risiko terjadinya *stockout*, sehingga perusahaan tidak perlu menyimpan persediaan pengaman terlalu tinggi tetapi tetap dapat mengurangi risiko kekurangan bahan baku. Oleh karena itu, 527 karton dapat digunakan sebagai rekomendasi *safety stock* untuk bahan baku Mayo Pro Use dalam pengendalian persediaan probabilistik.

Tabel 6. ROP, EOQ, *Ordering cost*, *Hodling cost* & *Total inventory cost* [6]

<i>Reorder point</i>	1170,3
<i>EOQ</i>	582,82
Biaya pemesanan	Rp728.525,91
Biaya penyimpanan	Rp2.046.025,91
Biaya Total Persediaan	Rp2.774.551,82

Berdasarkan hasil perhitungan diatas pengendalian persediaan bahan baku Mayo Pro Use menunjukkan bahwa didapat nilai *Reorder Point* (ROP) sebesar 1.170,3 karton, dimana perusahaan perlu melakukan pemesanan kembali ketika persediaan mencapai sekitar 1.170 karton untuk mengantisipasi kebutuhan selama periode *lead time* dan mencegah terjadinya kekurangan persediaan. Nilai EOQ sebesar 582,82 karton yaitu jumlah pemesanan ekonomis setiap kali perusahaan melakukan pemesanan. Berdasarkan jumlah tersebut, diperoleh biaya pemesanan sebesar Rp728.525,91 dan biaya penyimpanan sebesar Rp2.046.025,91. Dengan demikian, didapat total biaya persediaan sebesar Rp2.774.551,82

C. Analisa dan pembahasan

Berdasarkan data permintaan 10 jenis bahan baku selama 6 bulan yang bersifat fluktuatif, pengendalian persediaan dilakukan menggunakan model probabilistik yang mencakup perhitungan *safety stock*. Parameter yang digunakan dalam model ini meliputi tingkat pelayanan SLA (*service level agreement*) sebesar 96,56% dengan nilai $Z = 1,82$, waktu tunggu (*lead time*) selama 2 minggu, biaya penyimpanan Rp2.500/karton per tahun, dan biaya pemesanan Rp55.000 per pesanan. Sebagai representasi dari seluruh bahan baku yang memiliki langkah perhitungan seragam, bahan baku *pro use* digunakan sebagai sampel dalam analisis berikut.

1. Menentukan *excepted demand* :

$$\text{excepted demand} = \frac{\text{Total permintaan}}{\text{jumlah periode}}$$

$$\text{excepted demand} = \frac{1020+1515+1330+1725+1110+1020}{6} = 1286,67 \text{ karton}$$

2. Menghitung *standar deviasi* permintaan :

$$\text{standar deviasi } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(1020-1286,67)^2 + (1515-1286,67)^2 + (1330-1286,67)^2 + (1725-1286,67)^2 + (1110-1286,67)^2 + (1020-1286,67)^2}{6-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{419583,33}{5}} = 289,68$$

3. Menentukan *safety stock* :

Alternatif 1 *Safety stock* = 1330 – 583 = 747 karton
 EOQ = 583
 SS = 747 +
 Tersedia = 1330 karton
 Penggunaan = 1330 karton – (4%)
 Stock out = 0 karton

Alternatif 1 *Safety Stock* 747 karton menghasilkan tingkat persediaan pengaman tertinggi. Alternatif ini memberikan tingkat perlindungan paling maksimal terhadap risiko *stock out*, namun berdampak pada membengkaknya biaya penyimpanan (*holding cost*).

Alternatif 2 *Safety stock* = 1110 – 583 = 527 karton
 EOQ = 583
 SS = 527 +
 Tersedia = 1110 karton
 Penggunaan = 1330 karton – (4%)
 Stock out = 220 karton
 EOQ = 583
 SS = 527 +
 Tersedia = 1110 karton
 Penggunaan = 1110 karton – (10%)
 Stock out = 0

Alternatif 2 *Safety Stock* 527 karton berada pada posisi *trade-off* ideal antara perlindungan persediaan dan efisiensi biaya. Jika hasil perhitungan *Total Inventory Cost* (TIC) menunjukkan nilai terendah, maka tingkat persediaan pengaman sebesar 527 karton merupakan pilihan yang paling optimal bagi perusahaan.

Alternatif 3 *Safety stock* = 888 – 583 = 305 karton
 EOQ = 583
 SS = 305 +
 Tersedia = 888 karton
 Penggunaan = 1330 karton – (4%)
 Stock out = 442
 EOQ = 583
 SS = 305 +
 Tersedia = 888 karton
 Penggunaan = 1110 karton – (10%)

Stock out = 222 karton
 EOQ = 583
 SS = 305 +
 Tersedia = 888 karton
 Penggunaan = 888 karton – (20%)
Stock out = 0 karton

Alternatif 3 *Safety Stock* 305 karton Memiliki persediaan pengaman yang lebih rendah sehingga menekan biaya simpan, namun meningkatkan sensitivitas terhadap risiko kekurangan persediaan

Aletrnatif 4 *Safety stock* = $697 - 583 = 114$ karton
 EOQ = 583
 SS = 114 +
 Tersedia = 697 karton
 Penggunaan = 1330 karton – (4%)
Stock out = 633 karton
 EOQ = 583
 SS = 114 +
 Tersedia = 697 karton
 Penggunaan = 1110 karton – (10%)
Stock out = 413 karton
 EOQ = 583
 SS = 114+
 Tersedia = 697 karton
 Penggunaan = 1330 karton – (20%)
Stock out = 191 karton
 EOQ = 583
 SS = 114+
 Tersedia = 697 karton
 Penggunaan = 1330 karton – (25%)
Stock out = 0 karton

Alternatif 4 *Safety stock* 114 karton menghasilkan total persediaan sebesar 697 karton. Efisiensi biaya penyimpanan relatif tinggi, tetapi rentan mengalami *stock out* apabila terjadi lonjakan permintaan mendadak.

Alternatif 5 *Safety stock* = $583 - 583 = 0$ karton
 EOQ = 583
 SS = 0
 Tersedia = 1330 karton
 Penggunaan = 1330 karton – (4%)
Stock out = 633 karton
 EOQ = 583
 SS = 0
 Tersedia = 583 karton
 Penggunaan = 1110 karton – (4%)
Stock out = 527 karton
 EOQ = 583
 SS = 0
 Tersedia = 583 karton
 Penggunaan = 888 karton – (4%)
Stock out = 305 karton
 EOQ = 583
 SS = 0
 Tersedia = 583 karton
 Penggunaan = 697 karton – (4%)
Stock out = 114 karton
 EOQ = 583
 SS = 0
 Tersedia = 583 karton
 Penggunaan = 583 karton – (4%)

Stock out = 0 karton

Alternatif 5 *Safety stock* 0 karton perusahaan tidak mengalokasikan persediaan pengaman dan hanya mengandalkan pemesanan EOQ sebesar 583 karton. Meskipun meminimalkan biaya penyimpanan, alternatif ini memiliki kerentanan paling tinggi terhadap ketidakpastian fluktuasi permintaan pasar.

Jadi Berdasarkan beberapa alternatif *safety stock* diatas dipilih alternatif 2 sebagai tingkat persediaan pengaman yang optimal karena menghasilkan biaya total paling rendah, yaitu Rp1.801.500. Kondisi ini menunjukkan bahwa *safety stock* 527 karton mampu memberikan keseimbangan antara biaya penyimpanan dan risiko terjadinya *stockout*, sehingga perusahaan tidak perlu menyimpan persediaan pengaman terlalu tinggi tetapi tetap dapat mengurangi risiko kekurangan bahan baku.

4. Menentukan *reorder point* :

$$B = \bar{D}.L + S$$

$$B = 1286,67 \times 0,5 + 527 = 1170,33 \text{ karton}$$

Jadi berdasarkan hasil perhitungan diatas, didapat nilai *reorder point* sebesar 1170,33 karton, atau dimana titik pemesanan kembali harus segera dipenuhi jika sisa persediaan 1170 karton

5. Menghitung biaya pemesanan

$$\text{ordering cost} = S \times \frac{D}{Q} = 5500 \times \frac{7720}{582,82} = 728.525,91$$

$$\text{ordering cost} = 5500 \times \frac{7720}{582,82} = \text{Rp}728.525,91$$

Jadi berdasarkan hasil perhitungan tersebut, biaya pemesanan untuk bahan baku mayo *pro use* sebesar Rp.728.525,91

6. Menghitung biaya penyimpanan

$$B_p = \left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H$$

$$B_p = \frac{582,82}{2} + 527 \times 2500 = \text{Rp} 2.046.025,91$$

Jadi berdasarkan hasil perhitungan diatas, biaya penyimpanan untuk bahan baku mayo *pro use* sebesar Rp 2.046.025,91

7. Menghitung total biaya persediaan

$$TIC = OC + HC$$

$$TIC = 728.525,91 + 2.046.025,91 = \text{Rp}2.774.551,82$$

Jadi berdasarkan perhitungan keseluruhan didapat total biaya persediaan untuk bahan baku mayo *pro use* sebesar Rp2.774.551,82

D. Saran dan Rekomendasi perbaikan

Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan disarankan menerapkan kebijakan *continuous review* (Q,R) dengan jumlah pemesanan optimal produk mayo *pro use* sebesar 582,82 karton dan melakukan pemesanan kembali ketika persediaan mencapai 1.170,33 karton. Perusahaan juga perlu mempertahankan *safety stock* sebesar 527 karton sebagai persediaan pengaman untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dan ketidakpastian *lead time*. Selanjutnya, perusahaan disarankan melakukan evaluasi permintaan, *lead time*, biaya persediaan, dan kinerja pemasok secara berkala agar parameter persediaan selalu sesuai dengan kondisi aktual. Pengurangan *lead time* melalui koordinasi dan evaluasi pemasok juga perlu dilakukan untuk menekan kebutuhan *safety stock* dan biaya penyimpanan. Rekomendasi tersebut mendukung pengendalian persediaan yang lebih responsif serta mengurangi risiko *overstock* dan *stockout*.

IV. SIMPULAN

Disimpulkan bahwa *reorder point* (ROP) bahan baku Mayo Pro Use ditetapkan sebesar 1.170,33 karton, sehingga pemesanan kembali dilakukan ketika persediaan mencapai tingkat tersebut. *safety stock* optimal sebesar 527 karton dengan biaya total terendah sebesar Rp1.801.500, sehingga dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan dan mengurangi risiko *stockout*. kebijakan ini menghasilkan total biaya persediaan TIC yang optimal untuk per periode sebesar Rp 2.74.551. Penerapan model probabilistik terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas layanan, menjamin ketersediaan barang selama masa tunggu dengan mengoptimalkan *safety stock*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya ditujukan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT.XYZ selaku instansi tempat dilaksanakannya penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Verren Maria Vanessa, "Analisis Perlakuan Akuntansi Persediaan Barang Jadi Pada PT. Sinergi Beton Utama Jakarta," *Jurnal LPPM Bidang EkoSosBudKum (Ekonomi, Sosial, Budaya, dan Hukum)*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [2] Eunike Agustina, Widha Setyanto Nasir, Yuniarti Rahmi, Hamdala Ihwan, Prasetyo Lukodono Rio, and Akbar Fanani Angga, *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*, Revisi. Malang: UB Press, 2021. Accessed: Jul. 29, 2026. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=8AJWEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=bottleneck+pengendalian+persediaan&ots=gdvicHivBS&sig=BhuBpOUVt5SQkJIYQsUw_lr_mBE&redir_esc=y#v=onepage&q=bottleneck%20pengendalian%20persediaan&f=false
- [3] E. F. N. F. Wijatmiko and T. Sukmono, "Raw Material Control Production of Crumble Type Chicken Animal Feed at PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk.," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 7, pp. 400–408, Mar. 2024, doi: 10.21070/pels.v7i0.1492.
- [4] Soeltanong Myra Beatrice and Sasongko Catur, "Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur," *JRAP (Jurnal Riset Akuntansi dan Perpajakan)*, vol. 8, no. 1, 2021.
- [5] Nur Layli Rachmawati and Lentari Mutiara, "Penerapan Metode Min-Max untuk Minimasi Stockout dan Overstock Persediaan Bahan Baku," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 8, no. 2, 2022.
- [6] M. Hidayatulloh Nurma and Sukmono Tedjo, "Determination of Production Instrumentation Equipment Maintenance Intervals In the Paper Industry," *PROZIMA*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [7] Fatimah Fatimah, Gani Subhan A, and Siregar Cindy Afliani, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN OBAT DENGAN METODE ABC, VEN DAN EOQ DI APOTEK MEDINA LHOKSEUMAWE," *industrial engineering journal*, vol. 11, no. 1, 2022.
- [8] Manik Arnita and Marbun Novita Sari, "ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG DAGANG MENGGUNAKAN MODEL PERSEDIAAN ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) PADA PT. KIMIA FARMA APOTEK CABANG ISKANDAR MUDA MEDAN," *JURNAL GLOBAL MANAJEMEN*, vol. 10, no. 2, 2021.
- [9] K. Bahiyah, "Pengendalian Persediaan Bahan Kimia dengan Perhitungan EOQ (Economic Order Quantity) dan ROP (Reorder Point) di BLUD Air Minum Kota Cimahi," *Jurnal Wacana Ekonomi*, vol. 21, no. 3, pp. 167–176, Oct. 2022, doi: 10.52434/jwe.v21i3.2122.
- [10] Widina Kaniar and Fauzi Muchammad, "Pengendalian Persediaan Stock Reagen Acetonitrile dengan Metode Probabilistik Model P-Backorder," *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, vol. 2, no. 2, 2023.
- [11] febyanto Indra dwi, berlianto rahmat, and prihono prihono, "Application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) Method in Selecting Warehouse Locations for Onlineshop Goods Storage (Case Study: Expedited Shipment of Finished Goods)," *Prozima*, vol. 6, no. 2, Dec. 2022.
- [12] Zulkarnaen Rhasya Rurimeilinda, T Muh Dhiyaurrahman, Mafitasari Widad Rana, and Fauzi Muchammad, "Inventory Control Analysis di PT. XYZ Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 9, no. 2, 2023.
- [13] M. D. Dwi Septian and T. Sukmono, "Forecasting Production Trafo to Get SDOH Using Seasonal ARIMA Method in PT. XYZ," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 1, no. 2, Jul. 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.989.
- [14] Siswanto, *Operations Research Jil. 1*, 1st ed. Pamekasan: Erlangga, 2007.
- [15] Farid Muhammad, Ariyadi Maghfira Cahya Qisthi, Khumaira Siti Zahra, Reynaldo Aryaseta Bagus, and Junayat Farel Salsabila, "Analisis Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) dalam Pengendalian Persediaan Produk," *JURNAL EKOBISTEK*, vol. 13, no. 4, 2024.
- [16] Reka Reka Nur Aini and Aryanny Enny, "Policy Making in Optimizing Inventory Control with Continous and Periodic Review Method at PT. XYZ," *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 5, no. 2, 21AD.
- [17] Brahmantyo Riyondha Aprilian, Wibowo Januar, and Nurcahyawati Vivine, "Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 9, no. 1, 2023.
- [18] Istiningrum Andian Ari, Maudy Munandar Laily, and Sono, "Reducing Spare Part Inventory Cost with Shortage Elimination through Probabilistic Economic Order Quantity," *KINERJA*, vol. 25, no. 2, 2022.
- [19] Brahmantyo Riyondha Aprilian, Wibowo Januar, and Nurcahyawati Vivine, "Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 9, no. 1, 2023.
- [20] Mayasari Desi and Supriyanto, "ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE EOQ (ECONOMIC ORDER QUANTITY) PADA PT. SURYAMAS LESTARI PRIMA," *Jurnal Bisnis Administrasi*, vol. 10, no. 2, 2022.

- [21] Fauzi Muchammad and Widina Kaniar, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN STOCK REAGEN ACETONITRILE DENGAN METODE PROBABILISTIK MODEL P-BACKORDER," *Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC)*, vol. 2, no. 2, 2024.
- [22] Ningrat Nugraha Kusuma and Gunawan Syahrur, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PERSEDIAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE EOQ (ECONOMIC ORDER QUANTITY) DI UMKM KERUPUK NUSA SARI KECAMATAN CIMARAGAS KABUPATEN CIAMIS," *Jurnal Industrial Galuh*, vol. 5, no. 1, 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.