

ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU KEDELAI MENGGUNAKAN EOQ, ROP DAN SAFETY STOCK PRODUKSI TAHU BERDASARKAN METODE FORECASTING DI PT. LANGGENG

Rabiatu Sholehah¹, Muhammad Marsudi¹, Akhmad Ghiffary Budianto¹

¹Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari
Jl. Adhyaksa, Jl. Kayu Tangi 1 Jalur 2 No.2, Sungai Miai, Kec. Banjarmasin Utara, Kota Banjarmasin,
Kalimantan Selatan 70123
Email : rabiatu26@gmail.com

Abstrak– Pengendalian persediaan merupakan aspek yang penting didalam dunia perindustrian, jika persediaan tidak diatur dengan baik maka akan berisiko terhadap keberlangsungan proses produksi. Dalam pengendalian persediaan terdapat beberapa metode yaitu EOQ, Safety Stock, dan juga ROP. Dalam memperhitungkan metode tersebut untuk kebutuhan mendatang selama 6 bulan diperlukan metode peramalan, metode *Winter Multiplicative* merupakan metode peramalan terbaik dengan hasil nilai MAPE 6,5 untuk permintaan tahu putih dan 6,6 untuk permintaan tahu goreng, melalui data peramalan dapat diperhitungkan kebutuhan kedelai pada periode selanjutnya. Dalam perhitungan EOQ menggunakan data peramalan dihasilkan nilai sebesar 16.491 kg jumlah yang ekonomis untuk pemesanan dengan frekuensi pesan dari 24 kali menjadi 6 kali dalam periode waktu 6 bulan. Perhitungan biaya pesan yang lebih ekonomis sebesar Rp.708.959/bulan. Dalam perhitungan safety stock diperoleh hasil 862 kg untuk penyimpanan pengaman. Dan untuk hasil dari perhitungan ROP sebanyak 2.130 kg untuk batas minimum penyimpanan digudang untuk mempertimbangkan pembelian bahan baku kembali.

Kata Kunci : Metode *Winter Multiplicative*, EOQ, ROP, *Safety Stock*

I. PENDAHULUAN

Dalam mencapai tujuan dari sebuah perusahaan dilakukan dengan cara memaksimalkan sumber daya pada setiap bagian yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Salah satu bagian penting dalam sebuah perusahaan industri adalah bagian proses produksi. Proses produksi akan mempengaruhi proses bisnis dalam perusahaan tersebut. Berlangsungnya proses produksi dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya yaitu bahan baku. Sehingga setiap perusahaan dituntut untuk kerja lebih baik dalam men-set up struktur manajemen disetiap lini agar senantiasa sanggup menjawab tantangan demi tantangan yang akan terus ada. Ketika sebuah perusahaan berkembang, maka manajemen persediaannya semakin kompleks. Disanalah manajemen persediaan menjadi objek penting karna bahan baku merupakan komponen biaya produksi yang tinggi. Jika persediaan bahan baku tak dikelola dengan baik. Maka perusahaan tak akan mampu menaikkan daya saing dan memiliki keunggulan kompetitif.

Kedelai merupakan bahan baku yang banyak dimanfaatkan dalam dunia perindustrian, Salah satunya pemanfaatan kacang kedelai sebagai bahan baku utama dari pembuatan tahu. Tahu merupakan makanan khas Indonesia yang pembuatannya dengan menggunakan sari dari kedelai yang digumpalkan dan dicetak melalui beberapa proses

seperti pengepresan agar kadar air yang ada ditahu berkurang. PT. Langgeng yang merupakan industri tahu yang memproduksi 2 jenis tahu, yaitu tahu putih dan tahu goreng. Dalam produksinya PT. Langgeng memerlukan bahan baku utama kedelai. PT. Langgeng mengalami peningkatan produksi yang signifikan antara bulan Maret 2021 hingga sekarang. Diperkirakan peningkatan produksi mencapai 66,6%. Data yang di peroleh pada bulan Maret produksi perhari mencapai 300 kg dengan penggunaan minyak goreng 17 liter per hari sedangkan pada bulan April-sekarang produksi meningkat hingga mencapai 500 kg perhari dengan penggunaan minyak goreng mencapai 29 liter per hari.

Hal ini menjadi salah satu masalah yang sering muncul dalam persediaan bahan baku kedelai karna permintaan yang meningkat karena PT. Langgeng memproduksi tahu berdasarkan permintaan *made by order* dan juga pelanggan yang datang langsung ketempat produksi. PT. Langgeng pernah mengalami kerugian pada bulan April dikarenakan kehabisan stock bahan baku kedelai saat produksi akibat permintaan yang terus melonjak. Akibatnya PT. Langgeng tidak dapat memenuhi permintaan pada saat itu.

Pembengkakan biaya produksi terjadi saat bahan baku tidak cukup untuk memenuhi permintaan konsumen dikarenakan pihak dari PT. Langgeng harus menyiapkan biaya dadakan untuk pembelian kembali bahan baku kedelai. EOQ (*Economic order quantity*) merupakan metode manajemen persediaan yang digunakan untuk menentukan jumlah optimal untuk setiap kali pembelian/pemesanan yang harus dilakukan dan berapa banyak jumlah yang harus dipesan, serta waktu optimal pemesanan kembali dilakukan. Metode EOQ digunakan untuk untuk menghindari resiko kehabisan dan juga kelebihan bahan baku sehingga dapat meminimalisasi biaya bahan baku perusahaan. *Reorder Point* (ROP) terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat didalam stock berkurang terus sehingga kita menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus di pertimbangkan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan.

Jumlah yang diharapkan tersebut dihitung selama masa tenggang, mungkin dapat juga ditambahkan dengan *safety stock* yang biasanya mengacu kepada profitabilitas atau kemungkinan terjadinya kekurangan *stock* selama tenggang ROP atau biasa disebut batas atau titik jumlah pemesanan kembali tersebut permintaan yang diinginkan atau dibutuhkan sebelum masa tenggang, misalnya suatu tambahan atau ekstra *stock*. *Safety stock* merupakan metode yang diperlukan untuk mengatasi ketidakpastian dalam permintaan, lead time, dan perubahan pasokan, baik dari sisi jumlah pasokan stok, kualitas, dan waktu pengiriman barang

dari pemasok. Diharapkan setelah menggunakan metode EOQ, ROP dan *Safety Stock* pihak PT. Langgeng dapat meminimalisir resiko-resiko yang akan muncul seperti kehabisan *stock* persediaan maupun kelebihan *stock* persediaan, juga dapat melakukan perencanaan pembelian terlebih dahulu agar persediaan yang dibeli juga lebih optimal, sehingga mampu menghemat biaya dan mendapat keuntungan.

Pengendalian Persediaan

Pengertian pengendalian persediaan adalah usaha sistematis perusahaan untuk mencapai tujuan dengan cara membandingkan prestasi kerja dengan rencana dan membuat tindakan yang cepat untuk mengoreksi perbedaan yang penting [8].

Fungsi pengendalian adalah untuk menilai seberapa jauh pelaksanaantugas organisasi telah dilaksanakan sebagaimana tugas-tugas organisasi telah dilaksanakan sebagaimana mestinya sesuai dengan rencana yangditetapkan. Berdasarkan beberapa pengertian yang telah dikemukakandiketahui bahwa pengendalian adalah fungsi manajemen yangdiciptakan untuk mengarahkan kegiatan yang dilaksanakan agar sesuaidengan rencana dan demi tercapainya tujuan perusahaan [1].

Peramalan

Peramalan adalah proses untuk merencanakan perkiraan kebutuhan dimasa yang akan datang dengan melakukan pengujian pada keadaan dimasa lalu yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa [9].

Dalam ukuran akurasi hasil peramalan tersebut yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang terjadi. Berikut 4 (empat) ukuran yang biasa digunakan, yaitu [9] :

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)
MAD merupakan kesalahan mutlak selama jangka waktu tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan yang lebih besar atau lebih kecil daripada kenyataannya.
2. *Mean Square Error* (MSE)
MSE dapat dihitung dengan menjumlahkan kuadrat kesalahan peramalan produksi pada setiap jangka waktu yang sudah ditentukan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.
3. *Mean Forecast Error* (MFE)
MFE dapat dikatakan sangat efektif dalam perhitungan untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan tersebut selama jangka waktu tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila diketahui hasil peramalan tidak bisa, maka nilai MFE akan mendekati nol.
4. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)
MAPE merupakan ukuran kesalahan yang relatif. Perhitungan MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan dengan nilai hasil dari perhitungan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan yang aktual selama jangka waktu tertentu yang dapat memberikan informasi persentase kesalahan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Metode Economic Order Quantity

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Teknik EOQ dapat

digunakan untuk membantu menentukan persediaan yang efisien. Dalam penentuan atau pemecahan jumlah pesanan yang ekonomis ini dapat dilakukan dengan 3 cara [2], yaitu:

1. *Tabular Approach*
Penentuan jumlah pesanan yang ekonomis dengan *tabular approach* dilakukan dengan cara menyusun suatu daftar atau tabel jumlah pesanan dan jumlah biaya per tahun. Jumlah Pesanan yang mengandung jumlah biaya terkecil merupakan jumlah pesanan ekonomis.
2. Dengan menggunakan rumus (*Formula Approach*)
Cara penentuan jumlah pesanan ekonomis dengan menurunkan di dalam rumus-rumus matematika dapat dilakukan dengan memperhatikan bahwa jumlah biaya persediaan yang minimum. Perhitungan (*Economic Order Quantity*) EOQ dapat dihitung dengan rumus [4]

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot (D) \cdot (OC)}{CC}} \dots\dots\dots (1)$$

- Keterangan:
- EOQ = Jumlah optimal barang per pemesanan.
 - D = Permintaan tahunan barang persediaan dalam unit (*Demand*).
 - OC = Biaya pemesanan (*Ordering Cost*) (S).
 - CC = Biaya penyimpanan (*Carrying Cost*) (H).
 - Q* = Jumlah barang yang optimum pada setiap pesanan (EOQ).

Untuk dapat menghitung berapa kali perusahaan dapat melakukan pembelian dalam setahun, maka diperlukan adanya perhitungan frekuensi dalam persediaan, dapat dihitung dengan rumus [4], sebagai berikut:

$$\text{Jumlah pesanan yang diperkirakan} = \frac{D}{Q^*} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Biaya pemesanan} = \frac{D}{Q^*} \times S \dots\dots\dots (3)$$

Perhitungan untuk menghitung biaya penyimpanan tahunan menurut [7] rumus biaya penyimpanan adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{Q^*}{2} \times H \dots\dots\dots (4)$$

Perhitungan untuk menghitung persediaan rata-rata tahunan menurut [7], rumus adalah sebagai berikut :

$$\text{Persediaan rata-rata} = \frac{Q^*}{2} \dots\dots\dots (5)$$

3. *Graphical Approach*
Penentuan jumlah pesanan ekonomis dengan *graphical approach*, dilakukan dengan cara menggambarkan grafik-grafik *carrying cost*, *ordering cost* dalam satu gambar, dimana sumbu horisontal jumlah pesanan (*order*) pertahun, dan sumbu vertikal besarnya biaya dari *ordering cost*, *carrying cost* dan *total cost*.

Metode Safety Stock

Tujuannya adalah menentukan berapa besar *stock* yang dibutuhkan selama tenggang untuk memenuhi besarnya permintaan. *Safety Stock* ini sama dengan persediaan pengaman. Persediaan pengaman atau penyelamat adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau

menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*Stock Out*) [1]. Metode dalam menentukan persediaan pengaman atau *Safety Stock* yang mempunyai rumus :

$$SS = \sigma_D Z \sqrt{L} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- SS = Kuantitas persediaan pengaman
- Z = Tingkat keyakinan yang diinginkan
- σ_D = Standar Deviasi / pemakaian rata-rata
- L = *Lead time*

Metode Reorder Point

Reorder Point (ROP) terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat didalam stock berkurang terus sehingga kita menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus di pertimbangkan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan. Jumlah yang diharapkan tersebut dihitung selama masa tenggang, mungkin dapat juga ditambahkan dengan *safety stock* yang biasanya mengacu kepada profitabilitas atau kemungkinan terjadinya kekurangan stock selama tenggang ROP atau biasa disebut batas atau titik jumlah pemesanan kembali tersebut permintaan yang diinginkan atau dibutuhkan sebelum masa tenggang, misalnya suatu tambahan atau ekstra *stock* [1].

Titik pemesanan didasarkan pada penggunaan waktu yang diperlukan untuk meminta pembelian, pemesanan dan penerimaan bahan baku, plus cadangan untuk proteksi terhadap kehabisan persediaan. Titik pemesanan dicapai bila jumlah yang tersedia sama dengan kebutuhan yang diperkirakan yaitu saat jumlah persediaan yang tersedia dan jumlah apapun yang akan masuk ke persediaan sama dengan jumlah persediaan yang akan digunakan selama tenggang waktu tunggu dan jumlah persediaan pengaman [3].

Menurut [5], rumus perhitungan dalam menentukan nilai ROP adalah sebagai berikut:

$$\text{Waktu Pemesanan} = \frac{\text{jumlah hari kerja}}{\text{frekuensi pemesanan}} \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{Pemakaian rata-rata } Q = \frac{EOQ}{\text{waktu pemesanan}} \dots\dots\dots (8)$$

$$\text{Perhitungan ROP} = L \times Q \dots\dots\dots (9)$$

II. METODE PENELITIAN

Jenis dari penelitian ini adalah kuantitatif, dengan menggunakan metode EOQ, ROP dan *Safety Stock*. Metode EOQ digunakan untuk menentukan nilai ekonomis order untuk kacang kedelai dan metode ROP digunakan untuk menentukan frekuensi priode order jumlah order kacang kedelai per priode, dan juga untuk menentukan waktu order yang ekonomis. Untuk metode *Safety Stock* digunakan untuk menentukan jumlah stock pengaman untuk menghindari resiko-resiko dari keterlambatan pengiriman dan kehabisan stock kacang kedelai digudang

Dalam penelitian ini juga terdapat beberapa metode peramalan, yang digunakan untuk menentukan jumlah permintaan tahu putih dan tahu goreng. Metode yaitu metode *Trend Analysis Quadratic*, metode *Winter Multiplicative*, dan metode *Double Exponential Smoothings*.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan wawancara kepada pemilik PT. Langgeng. Penelitian ini juga dilakukan dengan observasi atau pengamatan langsung terhadap proses produksi tahu dan pengendalian bahan baku di PT. Langgeng.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Peramalan

Hal yang harus dilakukan untuk peramalan permintaan terhadap produk tahu yaitu melihat pola permintaan pada periode sebelumnya. Pola permintaan dilakukan dengan membuat grafik data jumlah permintaan produk tahu putih dan tahu goreng pada periode sebelumnya. Data yang diambil yaitu jumlah permintaan tahu putih dan tahu goreng per minggu pada bulan desember 2020 sampai mei 2021.

Tabel 1. Permintaan Tahu Putih Dan Tahu Goring Priode Bulan Desember 2020 – Februari 2021

Periode (minggu)	permintaan (unit)	
	tahu putih	tahu goreng
1	940	1020
2	1024	1006
3	1000	1050
4	1063	1047
5	705	650
6	687	743
7	750	750
8	850	850
9	930	914
10	945	935
11	950	952
12	1010	1005

Tabel 2. Permintaan tahu putih dan tahu goreng periode bulan Maret – Mei 2021.

periode (minggu)	permintaan (unit)	
	tahu putih	tahu goreng
13	1448	1450
14	1480	1470
15	1500	1500
16	1500	1500
17	1560	1554
18	1620	1650
19	1670	1672
20	1720	1730
21	1685	1665
22	1704	1705
23	1700	1708
24	1705	1703

Metode Peramalan

Metode yang digunakan dalam melakukan *forecasting* (peramalan) menggunakan tiga metode yaitu *Metode Trend Analysis Quadratic*, *Metode Winter Multiplicative*, dan *Metode Double Exponential Smoothings*. Analisis peramalan

ketiga metode tersebut menggunakan software Minitab 18. Ketiga metode tersebut akan dibandingkan untuk menemukan peramalan mana yang paling sedikit errornya dilihat dari nilai MSD, MAD dan MAPE. Berikut hasil dari perbandingan ketiga metode tersebut.

Tabel 3. Hasil perbandingan MSD, MAD, dan MAPE Metode Peramalan

TAHU GORENG			
Metode	MSD	MAD	MAPE
DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING	20185.9	78	7.8
WINTER MULTIPLICATIVE METHOD	17318.5	68.7	6.6
TREND ANALISIS QUADRATIC METHOD	31935.8	160.1	15.8
TAHU PUTIH			
Metode	MSD	MAD	MAPE
DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING	16780.3	70.9	7
WINTER MULTIPLICATIVE METHOD	15892.9	70.7	6.5
TREND ANALISIS QUADRATIC METHOD	29331.5	154.8	15.2

Dapat dilihat bahwa nilai MSD (*Mean Square Deviation*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dari ketiga metode peramalan yang dilakukan memiliki nilai yang berbeda-beda. Nilai dari MSD (*Mean Square Deviation*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) pada metode *Winter Multiplicative* memiliki nilai yang lebih rendah diantara metode yang lain, sehingga metode *Winter Multiplicative* dipilih sebagai metode terbaik dalam melakukan peramalan permintaan.

Breakdown Permintaan Bahan Baku Kedelai

Dari hasil peramalan permintaan tahu putih dan tahu goreng metode terbaik yang digunakan adalah metode *Winter Multiplicative*. Hasil peramalan permintaan tahu putih dan tahu goreng akan menjadi data untuk mengetahui jumlah kebutuhan bahan baku kedelai untuk perhitungan *EOQ*, *Safety Stock*, dan juga *ROP* untuk mengetahui jumlah ekonomis pemesanan bahan baku kedelai pada bulan Juni sampai dengan November 2021. Berikut adalah data peramalan permintaan tahu putih dan tahu goreng menggunakan metode *winter multiplicative*:

Tabel 4. Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Winter Multilicative*

Hasil peramalan				
Periode mingguan	Tahu putih	Tahu goreng	Permintaan per papan	Kebutuhan kedelai perkg
25	1647	1628	3275	3602
26	1711	1688	3399	3739
27	1756	1719	3475	3822
28	1844	1769	3613	3974
29	1779	1690	3469	3816
30	1845	1751	3596	3956
31	1891	1783	3674	4041
32	1983	1834	3817	4199
33	1910	1752	3662	4028
34	1980	1815	3795	4174
35	2027	1847	3874	4261
36	2122	1900	4022	4424
37	2042	1813	3855	4240
38	2114	1878	3992	4391
39	2162	1911	4073	4480
40	2261	1965	4226	4649
41	2174	1875	4049	4454
42	2248	1942	4190	4609
43	2297	1975	4227	4699
44	2400	2030	4430	4873
45	2305	1937	4242	4666
46	2382	2005	4387	4826
47	2432	2039	4471	4918
48	2540	2095	4635	5098
Total	49852	44641	94493	103942

Dari data permintaan tahu goreng dan tahu putih di atas diperoleh jumlah bahan baku kedelai yang dibutuhkan menggunakan perhitungan jumlah kedelai yang diproduksi pada periode sebelumnya dibagi dengan jumlah tahu perpapan yang dihasilkan. Dalam perhitungan tersebut diperoleh hasil dalam 1 (satu) papan tahu goreng dan tahu putih terdapat 1,1 kg bahan baku kedelai yang terpakai. Maka jumlah permintaan tahu perpapan pada tabel diatas di kali dengan 1,1 kg. diperoleh hasil dari kebutuhan kedelai untuk permintaan tahu putih dan tahu goreng pada tabel di atas.

Pembelian Kedelai

PT. Langgeng melakukan pembelian kedelai satu minggu sekali dengan waktu pesan sampai dengan datang memakan waktu 1-2 hari. Kedelai yang digunakan adalah kedelai import dari Amerika yang ber merek Bola Kedelai USA No. 1 yang dalam sekarung memiliki berat 50 kg dengan kualitas yang tinggi untuk hasil tahu yang baik. Adapun data pembelian tahu dalam kurun waktu 3 bulan di PT. Langgeng yang dibagi perminggu adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Data Pembelian Bahan Baku

No	Periode pembelian	Pembelian bahan baku kedelai (Kg)
1.	Maret 1	3500 kg
2.	Maret 2	3500 kg
3.	Maret 3	3200 kg
4.	Maret 4	3300 kg
5.	April 1	3600 kg
6.	April 2	3900 kg
7.	April 3	4000 kg
8.	April 4	4000 kg
9.	Mei 1	4000 kg
10.	Mei 2	4000 kg
11.	Mei 3	3500 kg
12.	Mei 3	4000 kg
Total pembelian		44.000 kg
Rata-rata		3.667 kg

Periode Pembelian

Periode pembelian adalah waktu yang ditentukan perusahaan untuk melakukan pembelian bahan baku setiap

kali pemesanan. Untuk pembelian yang ekonomis dan efisien, perusahaan harus tahu berapa banyak unit yang dibeli dan kapan waktu optimal yang digunakan

Tabel 6. Data Periode Pembelian Bahan Baku Kedelai

pembelian	periode pembelian bahan baku kedelai
1 bulan	4 kali
3 bulan	12 kali
6 bulan	24 kali
1 tahun	48 kali

Biaya Pemesanan

Di PT. Langgeng sistem yang digunakan dalam proses pemesanan menggunakan metode yang sederhana dan jumlah unit yang tidak tetap setiap melakukan pemesanan. cara yang

dilakukan yaitu pemilik pabrik akan menentukan jumlah bahan baku yang akan dipesan untuk periode produksi selanjutnya, setelah itu menghubungi pihak distributor bahan baku kedelai menggunakan telpon, dan pihak dari distributor akan melakukan pengantaran dan transaksi.

Tabel 7. Biaya Pemesanan Bahan Baku Kedelai.

No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
1.	Biaya telpon	Rp. 50.000/bulan
2.	Biaya antar	Rp. 400.000/bulan
Total		Rp. 450.000/bulan

Lead Time

Lead time adalah waktu tunggu dalam pemesanan bahan baku dari waktu pemesanan sampai barang yang di pesan datang. Pemesanan bahan baku kedelai di PT. Langgeng memerlukan waktu tunggu selama 2 hari dari waktu pesan sampai bahan baku datang ketempat produksi atau tempat penyimpanan.

Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan PT. Langgeng untuk meyimpan bahan baku dalam jangka waktu tertentu, karena PT. Langgeng memiliki periode order 4 kali dalam sebulan maka penyimpanan bahan baku didalam gudang akan mengaalami penurunan stok dan juga peningkatan stok perminggunya.

Tabel 8. Data Biaya Penyimpanan Bahan Baku

No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
1.	Biaya listrik	Rp. 500.000/bulan
2.	Biaya pengamanan	Rp. 1.000.000/bulan
Total		Rp. 1.500.000/bulan

Perhitungan Lot Sizing EOQ

Lot sizing adalah ukuran pemesanan untuk item. Teknik lot size menetapkan besarnya kuantitas yang dipesan berdasarkan besarnya net requirement. Dalam praktiknya, kuantitas pemesanan item bisa berbeda-beda antar pemasok/penyediaa bahan baku dan hal ini mungkin akan menghasilkan biaya yang berbeda-beda juga tiap teknik lot size.

Berikut adalah perhitungan EOQ dengan menggunakan rumus Formula Approach:

1. Biaya setiap kali pesan

$$biaya\ setiap\ kali\ pesan = \frac{total\ biaya\ pemesanan}{frekuensi\ pemesanan}$$

$$= \frac{Rp. 2.700.000}{24}$$

$$= Rp.112.500/pemesanan$$

2. Biaya Penyimpanan bahan baku

$$biaya\ penyimpanan\ bahan\ baku = \frac{total\ biaya\ penyimpanan}{jumlah\ persediaan\ bahan\ baku}$$

Diketahui total biaya pemesanan yang dikeluarkan PT. Langgeng pada bulan Juni sampai dengan bulan November 2021 adalah sebesar Rp.2.700.000 dengan frekuensi pemesana 24 kali. Berdasarkan perhitungan biaya yang dikeluarkan setiap kali pesan adalah sebesar Rp.112.500/pemesanan.

- a. Perhitungan biaya penyimpanan menggunakan data pemakaian bahan baku di PT. Langgeng.

$$\text{biaya penyimpanan bahan baku} = \frac{\text{Rp. 1.500.000}}{14.733 \text{ kg}} = \text{Rp. 102/kg}$$

Diketahui dari data pemakaian bahan baku kedelai pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2021 pemakaian rata-rata bahan baku perbulan sebanyak 14.733 kg. dalam perhitungan biaya penyimpanan bahan baku diperoleh hasil Rp.102 per kg kedelai yang disimpan di Gudang.

- b. Perhitungan biaya penyimpanan menggunakan data hasil perhitungan peramalan

$$\text{biaya penyimpanan bahan baku} = \frac{\text{Rp. 9.000.000}}{103.942 \text{ kg}} = \text{Rp. 86,58/kg}$$

Dibulatkan menjadi Rp. 86/kg. Diketahui PT. Langgeng mengeluarkan total biaya penyimpanan dari bulan Juni sampai dengan bulan November 2021 adalah sebesar Rp.9.000.000 dengan total persediaan bahan baku dari bulan Juni hingga November 2021 sebanyak 103.942 kg kedelai.

3. Perhitungan EOQ Dengan rumus *Formula Approach*

$$\begin{aligned} EOQ &= \sqrt{\frac{2 \cdot (D) \cdot (OC)}{CC}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \cdot (103.942) \cdot (112.500)}{86}} \\ &= \sqrt{271.941.279,06} = 16.490,64 \text{ kg} \end{aligned}$$

Berdasarkan data peramalan permintaan tahu diperoleh kedelai yang dibutuhkan sebanyak 103.942 kg, hasil dari perhitungan biaya setiap kali pesan adalah sebesar Rp.112.500 /pemesanan, dan hasil dari perhitungan biaya simpan adalah Rp.86 /kg.

Hasil perhitungan dari EOQ adalah jumlah pemesanan bahan baku berupa kedelai yang dapat dipesan adalah sebanyak 16.490,64 kg yang dibulatkan menjadi 16.491 kg sehingga biaya yang dikeluarkan lebih ekonomis.

4. Persediaan Rata-rata

$$\begin{aligned} \text{Persediaan Rata - Rata} &= \frac{Q}{2} \\ &= \frac{16.491}{2} \\ &= 8.245,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Diketahui jumlah pembelian yang diperoleh dari perhitungan EOQ adalah sebanyak 16.491 kg, diperoleh perhitungan persediaan rata-rata bahan baku kedelai sebanyak 8.245,5 kg yang dibulatkan menjadi 8.245 kg.

5. Jumlah pesanan yang diperkirakan

Perhitungan yang diperlukan untuk menghitung jumlah frekuensi pemesanan yang diperkirakan dalam setiap kali pemesanan menurut metode EOQ dengan rumus:

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{Q} \\ F &= \frac{103.942}{16.491} \end{aligned}$$

$$F = 6,30 \text{ kali}$$

Hasil yang didapat dalam perhitungan frekuensi pesanan yang diperkirakan adalah sebanyak 6,30 kali yang dibulatkan menjadi 6 kali pemesanan dalam rentang waktu 6 bulan. Sedangkan di PT. Langgeng melakukan pemesanan 24 kali dalam 6 bulan, sehingga PT. Langgeng dapat meminimalkan frekuensi pemesanan bahan baku kedelai.

6. Biaya Pemesanan

$$\begin{aligned} \text{biaya pemesanan} &= \frac{D}{Q} \times S \\ &= \frac{103.924}{16.491} \times 112.500 \\ &= \text{Rp. 708.959,43 / 6 bulan} \end{aligned}$$

Diketahui jumlah kebutuhan bahan baku kedelai adalah sebanyak 103.942 kg, dengan jumlah pemesanan yang ekonomis hasil dari perhitungan EOQ sebanyak 16.491 kg. Dengan biaya setiap kali melakukan pemesanan sebesar Rp.112.500. berdasarkan perhitungan biaya pemesanan diatas diperoleh jumlah biaya pemesanan yang dapat dikeluarkan PT. Langgeng adalah sebesar Rp.708.959,43 jika dibulatkan menjadi Rp.708.959 / bulan.

7. Biaya Penyimpanan

$$\text{biaya penyimpanan} = \frac{Q}{2} \times H$$

Perhitungan biaya penyimpanan menggunakan data pemakaian bahan baku di PT. Langgeng.

$$\begin{aligned} \text{biaya penyimpanan} &= \frac{16.491/\text{kg}}{2} \times \text{Rp. 86/kg} \\ &= \text{Rp. 709.113/bulan} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa jumlah pemesanan yang ekonomis dengan perhitungan *EOQ* adalah sebanyak 16.491 kg dan biaya penyimpanan per kg adalah sebesar Rp. 86 / kg, berdasarkan perhitungan di atas diperoleh hasil sebesar Rp. 709.113 untuk biaya penyimpanan per 6 bulannya.

Perhitungan Safety Stock

Safety stock merupakan persediaan pengaman ,guna menghindari resiko-resiko terjadinya kehabisan stok pada saat *lead time* untuk produksi sehingga tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Perhitungan *safety stock* diperlukan karena nilai dari *safety stock* akan menentukan garis dari persediaan minimal yang akan melakukan pemesanan ulang stock bahan baku kedelai.

Dalam perhitungan standar deviasi *demand* digunakan rumus excel =STDEV(demand permintaan bahan baku). Hasil dari perhitungan standar deviasi *demand* bahan baku diperoleh hasil 370.38. Rumus perhitungan *safety stock*.

$$SS = \sigma_D Z \sqrt{L}$$

$$SS = 370.38 \times 1,645 \sqrt{2}$$

$$SS = 861,64 \text{ kg}$$

Dalam penentuan nilai *Z* yang ditentukan oleh manajemen dari perusahaan didapatkan nilai *Z* sebesar 95% yang dilihat dari tabel *Z* bernilai 1,645, untuk nilai *leadtime* yaitu sebesar 2 hari, dan untuk nilai standar deviasi *demand* adalah sebesar 370,38. Hasil perhitungan untuk *safety stock*

$$\text{Pemakaian Rata - Rata} = \frac{16.491 \text{ kg}}{26 \text{ hari}} = 634,26 \text{ kg}$$

yang ekonomis dengan menggunakan metode EOQ adalah sebanyak 16.491 kg, dengan pemesanan yang dilakukan setiap 26 hari sekali. Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh pemakaian rata-rata sebanyak 634,26 kg jika dibulatkan menjadi 634 kg.

di atas menunjukkan hasil *SS* = 861,64 kg yang dibulatkan menjadi 862 kg.

Perhitungan ROP

Rumus perhitungan dalam menentukan nilai ROP adalah sebagai berikut:

$$\text{Waktu Pemesanan} = \frac{156}{6} = 26 \text{ hari}$$

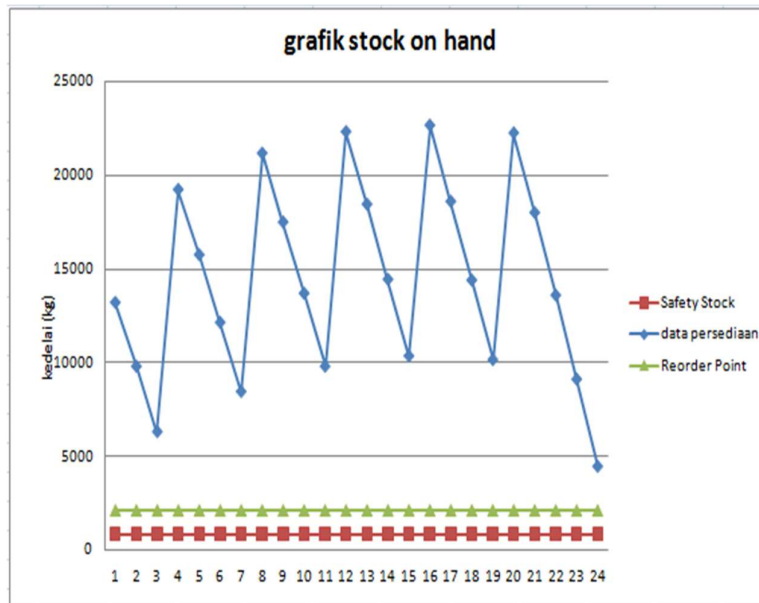
Perhitungan untuk melakukan pemesanan ulang kembali dengan menggunakan data jumlah hari kerja yaitu 156 hari dalam rentang waktu 6 bulan dan hasil dari perhitungan frekuensi pemesanan menggunakan metode EOQ sebanyak 6 kali dalam 6 bulan. Dalam perhitungan diatas didapatkan hasil sebesar 26 hari sekali melakukan pemesanan ulang.

$$\begin{aligned} ROP &= L \times Q + SS \\ &= (2 \times 634) + 862 \\ &= 2.130 \text{ kg} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan ROP di atas hasil dari persediaan bahan baku kedelai yang mencapai titik pemesanan kembali adalah sebanyak 2.130 kg.

Tabel 9. Hasil Perhitungan EOQ, *Safety Stock* Dan ROP

Hasil Perhitungan EOQ, Safety Stock, dan ROP					
Periode mingguan	Stock bahan baku masuk	Permintaan bahan baku	Sisa stock bahan baku	Safety Stock	ROP
25	16491	3275	13216	862	2130
26	0	3399	9817	862	2130
27	0	3475	6342	862	2130
28	16491	3613	19220	862	2130
29	0	3469	15751	862	2130
30	0	3596	12155	862	2130
31	0	3674	8481	862	2130
32	16491	3817	21155	862	2130
33	0	3662	17493	862	2130
34	0	3795	13698	862	2130
35	0	3874	9824	862	2130
36	16491	4022	22293	862	2130
37	0	3855	18438	862	2130
38	0	3992	14446	862	2130
39	0	4073	10373	862	2130
40	16491	4226	22638	862	2130
41	0	4049	18589	862	2130
42	0	4190	14399	862	2130
43	0	4227	10172	862	2130
44	16491	4430	22233	862	2130
45	0	4242	17991	862	2130
46	0	4387	13604	862	2130
47	0	4471	9133	862	2130
48	0	4635	4498	862	2130



Gambar 1. Grafik Stock On Hand

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode EOQ, ROP dan safety stock. Memperoleh hasil yang lebih ekonomis dan dapat menguntukan perusahaan dengan hasil sebagai berikut:

1. MAPE 6,5 dan 6,66 MAD 70,7 dan 68,7 MSD 16780,3 dan 17318,5. Maka peramalan dengan metode *winter multiplicative* sebagai metode peramalan terbaik. Yang digunakan data untuk menghitung jumlah permintaan bahan baku kedelai dan perhitungan EOQ, SS, dan ROP .
2. Berdasarkan pada perhitungan EOQ menggunakan rumus *formula approach* diperoleh hasil pemesanan ekonomis sebanyak 16.491 kg yang jika di bulatkan dalam pembelian kedelai yang memakai kelipatan 50 kg perkarung maka nilai pemesanan yang ekonomis sebanyak 15.500 kg dengan 6 kali frekuensi pemesanan dalam 6 bulan yang mengakibatkan penurunan biaya pemesanan dari Rp. 2.700.000 per 6 bulan menjadi Rp. 708.959 per 6 bulannya, dan juga biaya penyimpanan dari Rp. 1.500.000 menjadi Rp. 709.113 perbulan jika dalam satuan per kg.
3. Berdasarkan perhitungan *safety stock* ditentukan nilai Z sebesar 95% sama dengan 1,645 jika didalam tabel Z. Diperoleh hasil sebanyak 862 kg *stock* pengaman jika terjadi resiko perpanjangan leedtime atau permintaan konsumen yang naik. Sehingga PT. Langgeng dapat meminimalisir resiko kehabisan *stock* atau *stock out*.
4. Berdasarkan perhitungan ROP di peroleh hasil waktu pemesanan yang ekonomis 26 hari sekali untuk melakukan

pemesanan ulang bahan baku, dengan jumlah rata-rata pemakaian bahan baku sebanyak 634 kg. dalam perhitungan ROP diperoleh batas minimum persediaan bahan baku untuk mempertimbangkan perusahaan melakukan pemesanan ulang sebanyak 2.130 kg yang jika stock digudang sudah mencapai angka batas maka perlu dilakukan pemesanan ulang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angraini, I. (REPOSITORY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG). *Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ (Economy Order Quantity) Pada CV. Maju Mapan Lestari*. Dipetik 06 26, 2021, dari <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/576/1/SKRIPSI409-1704282672.pdf>
- [2] Assauri, S. (2009). *Manajemen Pemasaran Konsep Dasar dan Strategi. Edisi pertama*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [3] Carter, W. K. (2009). *Akuntansi Biaya. Buku 1. Edisi 14*. Jakarta: Salemba Empat.
- [4] Fahmi, I. (2014). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Bandung: Alfabeta.
- [5] Fitriyah, S. (2018). Dipetik 06 10, 2021, dari DOCPLAYER: <http://docplayer.info/198674676-Skripsi-analisis-pengendalian-persediaan-bahan-baku-kedelai-pada-pabrik-tahu-makassar-usaha-bapak-miswan-sri-fitriyah-nim.html>
- [6] Haming, & Mahfud. (2007). *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [7] Heizer, J., & Barry, R. (2010). *Manajemen Oprasi Edisi Kesembilan*. Jakarta: Salemba Empat.
- [8] Milton, F. U., & Hammer, H. L. (2009). *Akutansi Biaya. Edisi 10*. Jakarta : Erlangga.
- [9] Nasution, A. H., dan Prasetyawan, Y. (2008). *Perencanaan & Pengendalian Produksi. Edisi Pertama*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [10] Rangkuty, F. (2008). *Manajemen Persediaan*. Jakarta: Rajawali.