

ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU SAYUR OLAHAN PADA PT. AAA

EVA KRISTINA TARIGAN, ELLY ROSMAINI, DJAKARIA SEBAYANG

Abstrak. *Persediaan (inventory) merupakan bahan baku yang disimpan oleh suatu perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Masalah yang umumnya dihadapi dalam pengendalian persediaan adalah menentukan berapa banyak kuantitas pesanan bahan baku yang sebaiknya dilakukan perusahaan agar kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar sehingga perusahaan dapat meningkatkan efisiensi kegiatan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuantitas pesanan optimal dan memperoleh total biaya persediaan minimum dari setiap bahan baku sayur olahan PT. AAA. Model analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah model EOQ (Economic Order Quantity) dasar dan model EOQ dengan tingkat produksi terbatas. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, total biaya persediaan bahan baku menggunakan EOQ dengan tingkat produksi terbatas sebesar Rp 122.054.301 lebih kecil dibandingkan total biaya persediaan EOQ dasar sebesar Rp 178.414.662,40.*

1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia tidak akan terlepas dari masalah. Masalah itu sendiri biasa terjadi karena adanya ketidaksesuaian dari apa yang diharapkan. Salah satu masalah yang terjadi dalam sebuah perusahaan terdapat pada persediaannya. Masalah pada suatu model persediaan bersumber dari kejadian yang dihadapi tiap saat di bidang usaha. Kejadian tersebut dapat berupa ketersediaan barang yang *overload* (melampaui kebutuhan) atau sebaliknya

Received 12-06-2013, Accepted 21-07-2013.

2010 Mathematics Subject Classification: 90B05

Key words and Phrases: Persediaan, EOQ, EOQ dengan Tingkat Produksi Terbatas.

kekurangan barang dalam memenuhi permintaan. Pada dasarnya analisis persediaan berkenaan dengan teknik mendapatkan tingkat persediaan optimal dengan menjaga keseimbangan biaya yang tak terduga[1]. Jika sebuah perusahaan mampu menerima bahan baku pada tingkat yang sama di mana perusahaan menghasilkan produk jadi dan jika mampu menjual produk jadi pada tingkat yang sama dengan jumlah diproduksi, persediaan tidak akan diperlukan[2]. *Economic Order Quantity* merupakan salah satu model manajemen persediaan, model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang dapat meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan persediaan.

PT. AAA mempunyai petani mitra dengan lahan yang menghasilkan sayuran dalam tiap periode tertentu, oleh karena itu masalah yang dihadapi dilapangan adalah bagaimana menyiapkan persediaan bahan baku sayur olahan yang optimal agar dapat memenuhi permintaan menggunakan model EOQ. Selama ini produksi bahan baku selalu lebih besar dari permintaan.

2. LANDASAN TEORI

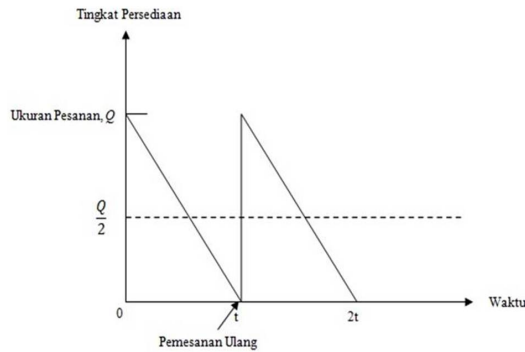
Economic Order Quantity (EOQ) adalah suatu model untuk menentukan kuantitas pesanan dalam sistem kontinu. Fungsi model EOQ adalah menentukan kuantitas pesanan yang meminimumkan total biaya persediaan. Beberapa variasi model EOQ, tergantung dari asumsi atas sistem persediaannya[3]. Model EOQ dasar dan model EOQ dengan tingkat produksi terbatas yang digunakan untuk pengolahan data pada penelitian ini.

Model EOQ dasar adalah model yang paling sederhana dibandingkan dengan versi model lainnya. Formula model ini dikembangkan berdasarkan beberapa asumsi penyederhanaan dan pembatasan, sebagai berikut:

1. Permintaan diketahui pasti dan relatif konstan sepanjang waktu
2. Kekurangan tidak diperkenankan
3. Waktu tunggu sampai pesanan diterima konstan
4. Kuantitas yang dipesan diterima sekaligus

Gambar 1[3] menggambarkan pemesanan persediaan kontinu yang terdapat pada model EOQ. Q merupakan kuantitas pesanan dan garis yang menghubungkan Q ke t (waktu) mencerminkan tingkat penggunaan persediaan, permintaan, selama periode t (waktu). $\frac{Q}{2}$ merupakan persediaan

rata-rata yang diperoleh dengan menjumlahkan kedua titik ekstrim dalam periode t yaitu Q dan 0 kemudian membaginya dengan 2.

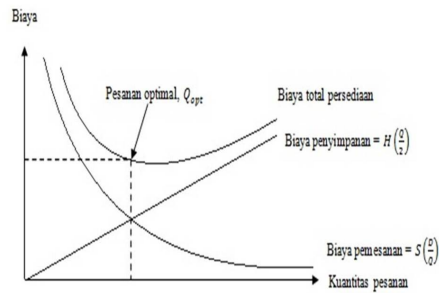


Gambar 1: Model persediaan EOQ

Total biaya persediaan EOQ dasar dalam satu periode waktu secara sederhana merupakan penjumlahan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan[3], yaitu:

$$TC = H\left(\frac{Q}{2}\right) + S\left(\frac{D}{Q}\right) \tag{1}$$

Fungsi dari total biaya persediaan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2: Kurva Total Cost

Kuantitas pesanan optimal terjadi pada titik Q_{opt} pada gambar 2, di mana total biaya mencapai minimum, yang sejajar dengan titik di mana kurva biaya penyimpanan berpotongan dengan kurva biaya pemesanan. Nilai optimal Q dapat diperoleh dengan menurunkan persamaan (1) terhadap Q ,

$$\frac{dTC}{dQ} = 0 :$$

$$\begin{aligned} \frac{dTC}{dQ} &= -\frac{SD}{Q^2} + \frac{H}{2} \\ -\frac{SD}{Q^2} + \frac{H}{2} &= 0 \\ Q_{opt} &= \sqrt{\frac{2SD}{H}} \end{aligned} \quad (2)$$

Total biaya minimum ditentukan dengan memasukkan hasil kuantitas pesanan optimal (2) ke persamaan (1):

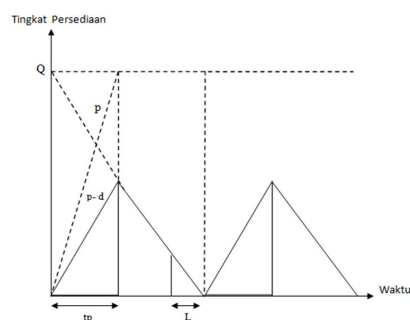
$$TC_{min} = \frac{SD}{Q_{opt}} + H\left(\frac{Q_{opt}}{2}\right) \quad (3)$$

Keterangan:

- S = Biaya pemesanan
- H = Biaya penyimpanan perunit persatuan waktu
- D = Permintaan persatuan waktu
- Q = Kuantitas pesanan
- TC = Total biaya persediaan
- Q_{opt} = Kuantitas pesanan optimal EOQ dasar
- TC_{min} = Total biaya persediaan minimum EOQ dasar

EOQ dengan tingkat produksi terbatas atau *Economic Production Quantity* digunakan jika diasumsikan bahwa pesanan diterima secara bertahap. Kondisi ini ditemukan jika pengguna persediaan juga menjadi produsen barang. Produk–produk yang diproduksi sendiri mempunyai tingkat produksi yang relatif lebih besar daripada tingkat permintaan[4]. Istilah pada model EOQ dengan tingkat produksi terbatas yang berbeda dari model EOQ dasar dapat diperinci sebagai berikut:

1. Tingkat produksi tidak dipenuhi semuanya pada saat yang sama tetapi secara bertahap (p).
2. Tingkat permintaan (d) besarnya relatif terhadap tingkat produksi.
3. Selama produksi dilakukan (t_p), tingkat pemenuhan persediaan adalah sama dengan tingkat produksi dikurangi tingkat permintaan ($p - d$).
4. Selama Q unit diproduksi, besarnya tingkat persediaan maksimum kurang dari Q karena penggunaan selama pemenuhan.



Gambar 3: Model Persediaan EOQ dengan Tingkat Produksi Terbatas

Model EOQ dengan tingkat produksi terbatas digambarkan secara grafik pada gambar 3.

Perhitungan EOQ dengan tingkat produksi terbatas melibatkan penyeimbangan biaya antara biaya penyimpanan dengan biaya pembuatan. Model ini tingkat produksi harus lebih besar dari tingkat permintaan, maka definisikan sebuah rasio pembangun persediaan (*inventory build up ratio*) [2] yaitu:

$$R = \frac{p-d}{p} = 1 - \frac{d}{p} \quad (4)$$

Nilai optimal dari Q pada EOQ dengan tingkat produksi terbatas juga dapat ditentukan dengan menurunkan fungsi dari total biaya persediaan terhadap Q , sebagai berikut:

$$\begin{aligned} TC^* &= S\left(\frac{D}{Q}\right) + H\frac{Q}{2}\left(1 - \frac{d}{p}\right) \\ \frac{dTC^*}{dQ} &= -Q^{-2}SD + \frac{1}{2}H\left(1 - \frac{d}{p}\right) \\ -\frac{SD}{Q^2} + \frac{1}{2}H\left(1 - \frac{d}{p}\right) &= 0 \\ Q_{opt}^* &= \sqrt{\frac{2SD}{H\left(1 - \frac{d}{p}\right)}} \end{aligned} \quad (5)$$

Total biaya persediaan minimum pada EOQ dengan tingkat produksi terbatas diperoleh dengan memasukkan nilai kuantitas pesanan optimalnya ke persamaan total biaya persediaan, yaitu:

$$TC_{min}^* = S\left(\frac{D}{Q_{opt}^*}\right) + H\frac{Q_{opt}^*}{2}\left(1 - \frac{d}{p}\right) \quad (6)$$

Jangka waktu produksi berjalan pada EOQ dengan tingkat produksi terbatas dapat diperoleh dengan membagikan nilai kuantitas pesanan optimal dengan tingkat produksi.

$$t_p = \frac{Q_{opt}^*}{p} \quad (7)$$

Keterangan:

S = Biaya perpesanan

H = Biaya penyimpanan perunit persatuan waktu

D = Permintaan persatuan waktu

p = Laju produksi bahan baku

d = Laju permintaan

Q = Kuantitas pesanan

TC = Total biaya persediaan

Q_{opt}^* = Kuantitas pesanan optimal EOQ dengan tingkat produksi terbatas

TC_{min}^* = Total biaya persediaan minimum EOQ tingkat produksi terbatas

t_p = Jangka waktu produksi berjalan

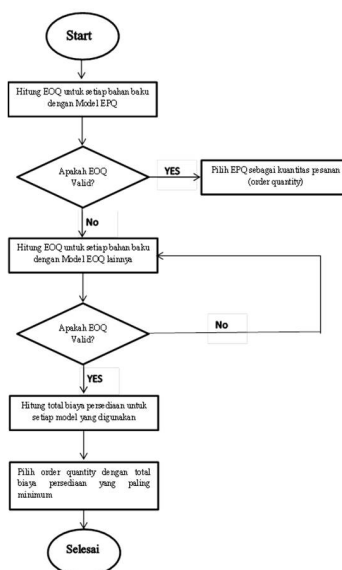
3. METODE PENELITIAN

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Data dikumpulkan melalui pengambilan data sekunder yang diperoleh dari RKAP PT. AAA pada tahun 2013
2. Menentukan kuantitas pesanan menggunakan EOQ dasar dan EOQ dengan tingkat produksi terbatas untuk bahan baku sayur olahan
3. Menentukan total biaya persediaan minimum EOQ dasar dan EOQ dengan tingkat produksi terbatas
4. Menentukan jangka waktu produksi berjalan (t_p)
5. Membuat kesimpulan

4. PEMBAHASAN

Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh kuantitas pesanan optimal, total biaya persediaan minimum dan jangka waktu produksi berjalan. Data yang diperoleh dari PT. AAA dihitung untuk masing–masing bahan baku sayur olahan. Langkah-langkah pembahasan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4: Metode Penelitian

Data yang diperoleh dari PT. AAA dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Tabel Produksi Sayur Olahan

| No | Produk | Produksi(kg) | Hasil Tanaman (kg) | Biaya Pemesanan | Biaya Penyimpanan |
|----|-------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | <i>Daikon</i> (lobak) | 200.000 kg | 300.000 kg | Rp 726.000 | Rp 352,5 |
| 2 | <i>Horensa</i> (bayam) | 200.000 kg | 400.000 kg | Rp 1.626.000 | Rp 362,5 |
| 3 | <i>Carrot</i> (wortel) | 150.000 kg | 240.000 kg | Rp 576.000 | Rp 357,5 |
| 4 | <i>Potato</i> (kentang) | 100.000 kg | 240.000 kg | Rp 426.000 | Rp 370,0 |
| 5 | <i>Satsumaimo</i> (ubi jalar) | 250.000 kg | 450.000 kg | Rp 876.000 | Rp 360,0 |

Data diolah menggunakan model EOQ dasar dan model EOQ dengan tingkat produksi terbatas. Hasil perhitungan Q_{opt} dan TC_{min} EOQ dasar serta Q_{opt}^* dan TC_{min}^* EOQ dengan tingkat produksi terbatas dapat dilihat pada tabel 2, 3 dan 4.

Tabel 2: Q_{opt} dan TC_{min} Menggunakan EOQ Dasar

| No | H | S | D | Q_{opt} | Biaya Pemesanan | Biaya Penyimpanan | TC_{min} |
|---------------|-------|-----------|-----------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|
| 1 | 352,5 | 726.000 | 2.400.000 | 99.428,1522 | 17.524.211,82 | 17.524.211,82 | 35.048.423,65 |
| 2 | 362,5 | 1.626.000 | 2.400.000 | 146.732,6915 | 26.595.300,34 | 26.595.300,34 | 53.190.600,67 |
| 3 | 357,5 | 576.000 | 1.800.000 | 76.159,5675 | 13.613.522,69 | 13.613.522,69 | 27.227.045,38 |
| 4 | 370,0 | 426.000 | 1.200.000 | 52.556,5601 | 9.724.813,62 | 9.724.813,62 | 19.449.627,25 |
| 5 | 360,0 | 876.000 | 3.000.000 | 120.830,4597 | 21.749.482,75 | 21.749.482,75 | 43.498.965,50 |
| <i>Jumlah</i> | | | | | | | 178.414.662,40 |

Tabel 3: Q_{opt}^* EOQ dengan Tingkat Produksi Terbatas

| No | p | d | R | H | S | D | $\sqrt{\frac{2SD}{H}}$ | $\sqrt{\frac{p}{p-d}}$ | Q_{opt}^* |
|----|---------|---------|--------|-------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|--------------|
| 1 | 300.000 | 200.000 | 0,3333 | 352,5 | 726.000 | 2.400.000 | 99.428,152 | 1,7320 | 172.214,6113 |
| 2 | 400.000 | 200.000 | 0,5000 | 362,5 | 1.626.000 | 2.400.000 | 146.732,692 | 1,4142 | 207.511,3624 |
| 3 | 340.000 | 150.000 | 0,5588 | 357,5 | 576.000 | 1.800.000 | 76.159,567 | 1,3377 | 101.879,5756 |
| 4 | 240.000 | 100.000 | 0,5833 | 370,0 | 426.000 | 1.200.000 | 52.566,560 | 1,3093 | 68.825,7830 |
| 5 | 450.000 | 250.000 | 0,4444 | 360,0 | 876.000 | 3.000.000 | 120.830,460 | 1,5000 | 181.245,6896 |

Tabel 4: TC_{min}^* EOQ dengan Tingkat Produksi Terbatas

| No | $H(1 - \frac{d}{p})$ | $S(\frac{D}{Q_{opt}^*})$ | $H(\frac{Q_{opt}^*}{2})$ | $1 - \frac{d}{p}$ | $H(\frac{Q_{opt}^*}{2})(1 - \frac{d}{p})$ | TC_{min}^* | t_p |
|---------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|---|---------------|--------|
| 1 | 117,50 | 10.117.608,41 | 30.352.825,24 | 0,3333 | 10.117.608,41 | 20.235.216,8 | 0,5740 |
| 2 | 181,25 | 18.805.717,22 | 37.611.434,43 | 0,5000 | 18.805.717,22 | 37.611.434,4 | 0,5187 |
| 3 | 199,77 | 10.176.720,84 | 18.210.974,14 | 0,5588 | 10.176.720,84 | 20.353.441,7 | 0,2996 |
| 4 | 215,83 | 7.427.449,09 | 12.732.769,87 | 0,5833 | 7.427.449,09 | 14.854.898,2 | 0,2867 |
| 5 | 160,00 | 14.499.655,17 | 32.624.224,13 | 0,4444 | 14.499.655,17 | 28.999.310,3 | 0,4027 |
| <i>Jumlah</i> | | | | | | 122.054.301,0 | |

Pengolahan data yang telah dilakukan menghasilkan:

1. Total biaya persediaan minimum model EOQ dasar Rp 178.414.662,40
2. Total biaya persediaan minimum model EOQ dengan tingkat produksi terbatas Rp 122.054.301,00

5. KESIMPULAN

Model EOQ dengan tingkat produksi terbatas bermanfaat dalam menentukan total biaya persediaan minimum pada PT. AAA, karena model ini dapat menghasilkan total biaya persediaan yang lebih minimum untuk tiap bahan baku sayur olahan. Total biaya persediaan minimum menggunakan EOQ dengan tingkat produksi terbatas (TC_{opt}^*) untuk produk dengan bahan baku lobak, bayam, wortel, kentang dan ubi jalar berjumlah Rp 122.054.301 sedangkan total biaya persediaan minimum EOQ dasar (TC_{opt}) untuk kelima bahan baku tersebut berjumlah Rp 178.414.662,4.

Daftar Pustaka

- [1] Siagian P. Penelitian Operasional Teori dan Praktek. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI Press), (1987).
- [2] William E. Pinney and Donald B. McWilliams. Management Science. United States of America: R. R. Donnelley and Sons Company, (1987).
- [3] Bernard W Taylor III. Introduction to Management Science. 8th Edition. New Jersey: Pearson Education, (2004).
- [4] Handoko T. Hani. Dasar dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Yogyakarta : BPF E Yogyakarta, (1984).

EVA KRISTINA TARIGAN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: e.kristina@rocketmail.com

ELLY ROSMAINI: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: elly.rosmaini@yahoo.com

DJAKARIA SEBAYANG: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: djakaria@usu.ac.id