

# PENGENDALIAN PERSEDIAAN MINYAK SAWIT DAN INTI SAWIT PADA PT PQR DENGAN MODEL ECONOMIC PRODUCTION QUANTITY (EPQ)

APRILIYANTI, TULUS, SUWARNO ARISWOYO

**Abstrak.** *Persediaan merupakan banyaknya barang yang disimpan untuk memenuhi permintaan pelanggan pada periode mendatang. Permintaan yang tidak menentu dapat mengakibatkan kekurangan atau kelebihan barang. Oleh karena itu, pengendalian persediaan sangat diperlukan. Pengendalian persediaan merupakan masalah utama pada manajemen perusahaan. Begitu juga pada PT PQR yang memproduksi Minyak Sawit dan Inti Sawit. Model EPQ sangat tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data jumlah produksi dan penyaluran serta jumlah biaya pengadaan dan penyimpanan. Data ini diperoleh dengan mengumpulkan data langsung dari perusahaan. Lalu data diolah menggunakan model EPQ. Hasil yang diperoleh adalah jumlah produksi optimal Minyak Sawit untuk tiap kali produksi sebesar 4.695.305,264 kg dengan interval waktu optimal 1,509 bulan dan biaya minimum persediaan Rp 16.727.843.344,500. Untuk Inti Sawit, jumlah produksi optimal untuk tiap kali produksi sebesar 974.878,956 kg dengan interval waktu optimal 1,702 bulan dan biaya minimum persediaan Rp 735.147.352,354.*

## 1. PENDAHULUAN

Pengendalian persediaan merupakan hal yang sangat penting bagi suatu perusahaan dalam proses pengadaan barang. Pengendalian persediaan ini

---

Received 10-11-2012, Accepted 01-12-2012.

2010 Mathematics Subject Classification: 90B05

Key words and Phrases: Pengendalian Persediaan, Minyak Sawit, Inti Sawit, EPQ.

disebabkan berbagai masalah yang timbul di perusahaan. Masalah tersebut dapat berupa kelebihan persediaan yang mengakibatkan munculnya biaya-biaya tambahan seperti biaya penyimpanan. Kekurangan persediaan juga menjadi masalah karena perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan [1].

Pengendalian persediaan sangat dibutuhkan oleh setiap perusahaan dalam proses produksi. Menentukan jumlah produksi optimal adalah hal yang sangat sulit bagi perusahaan. Salah menentukan keputusan dapat mengakibatkan biaya produksi yang terlalu besar. Dengan mengetahui jumlah produksi optimal, perusahaan dapat mengendalikan persediaan dan memenuhi permintaan [2, 3].

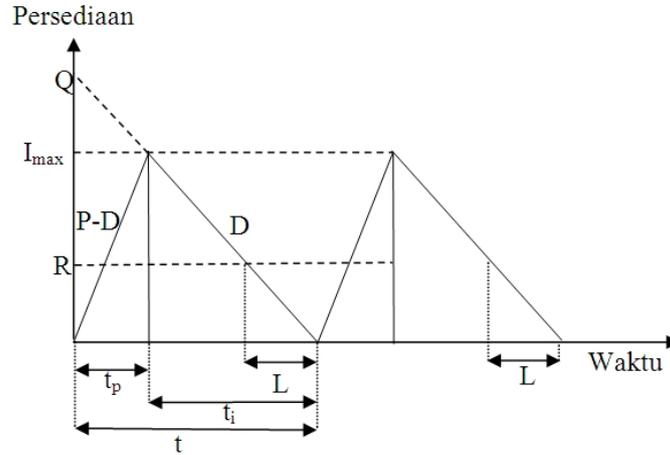
## 2. MODEL EPQ

*Economic Production Quantity* (EPQ) adalah suatu model persediaan dimana barang diproduksi sendiri oleh perusahaan. Dalam model ini, jumlah produksi harus lebih besar daripada jumlah permintaan. Dengan kata lain, proses produksi dilakukan kembali sebelum persediaan habis. Jumlah persediaan akan bertambah secara bertahap dan juga berkurang secara bertahap untuk memenuhi permintaan. Tidak terjadi kekurangan persediaan karena permintaan selalu terpenuhi [4, 5].

Model matematis EPQ dapat dikembangkan melalui Gambar 1 [3].

Adapun notasi yang digunakan adalah :

- $Q$  = Jumlah produksi dalam satu putaran produksi
- $Q_0$  = Jumlah produksi optimal dalam satu putaran produksi
- $D$  = Rata-rata penyaluran per satuan waktu
- $P$  = Rata-rata produksi per satuan waktu
- $C_c$  = Biaya penyimpanan per satuan waktu
- $C_s$  = Biaya pengadaan untuk tiap putaran produksi
- $Tc$  = Total biaya persediaan
- $Tc_0$  = Total biaya minimum persediaan
- $I_{max}$  = Tingkat persediaan maksimal
- $R$  = Persediaan hampir habis
- $L$  = Waktu yang diperlukan untuk memproduksi kembali
- $t_p$  = Waktu dimana dilakukan produksi
- $t_i$  = Waktu dimana proses produksi berhenti
- $t$  = Waktu satu putaran produksi



Gambar 1: Grafik EPQ

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa jumlah produksi tiap putaran harus memenuhi permintaan selama  $t$ , atau dinotasikan  $Q = D \cdot t$ . Pada masa  $t_p$  dilakukan produksi pada tingkat  $P$  bersamaan dengan pemenuhan permintaan. Persediaan mencapai  $I_{max}$  pada masa  $t_p$  adalah  $t_p(P - D)$ , dimana proses produksi berhenti. Rata-rata persediaan akan sama dengan  $t_p \left(\frac{P-D}{2}\right)$ . Jumlah yang diproduksi adalah sebesar  $Q = t_p \cdot P$ , maka  $t_p = \frac{Q}{P}$ . Pada masa  $t_i$ , proses produksi sudah berhenti dimana terjadi pengurangan persediaan dengan tingkat  $D$ . Jika persediaan telah mencapai tingkat  $R$ , maka harus diadakan pengadaan produksi yang lamanya tergantung  $L$  [3]. Dengan mensubstitusikan  $t_p$ , maka rata-rata persediaan menjadi :

$$\frac{Q}{P} \left(\frac{P - D}{2}\right) = \frac{Q(P - D)}{2P} = \frac{Q}{2} - \frac{QD}{2P} = \left(1 - \frac{D}{P}\right) \frac{Q}{2} \quad (1)$$

Dari persamaan (1) diperoleh biaya rata-rata penyimpanan  $\left(1 - \frac{D}{P}\right) \frac{Q}{2} C_c$ . Karena jumlah putaran produksi adalah  $\frac{D}{Q}$ , maka biaya rata-rata pengadaannya  $\frac{D}{Q} C_s$ . Sehingga  $Tc$  menjadi :

$$Tc = \frac{D}{Q} C_s + \left(1 - \frac{D}{P}\right) \frac{Q}{2} C_c \quad (2)$$

Persamaan (2) didiferensialkan [6] terhadap  $Q$  :

$$\frac{dTc}{dQ} = -\frac{D}{Q^2}C_s + \left(1 - \frac{D}{P}\right)\frac{1}{2}C_c = 0 \quad (3)$$

Dari pengolahan persamaan (3) diperoleh jumlah produksi optimal dalam satu putaran produksi yaitu :

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2DC_s}{\left(1 - \frac{D}{P}\right)C_c}} \quad (4)$$

Dari persamaan (4),  $Q_0$  digunakan untuk mencari interval waktu optimal pada setiap putaran produksi yaitu :

$$t_0 = \frac{Q_0}{D} \quad (5)$$

Untuk menghitung total biaya minimumnya,  $Q_0$  disubstitusikan terhadap  $Q$  pada persamaan (2) menjadi :

$$T_{c_0} = \frac{D}{Q_0}C_s + \left(1 - \frac{D}{P}\right)\frac{Q_0}{2}C_c \quad (6)$$

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data di PT PQR yaitu data biaya pengadaan, biaya penyimpanan, jumlah produksi dan jumlah penyaluran. Data yang digunakan terhitung Januari 2010 sampai dengan Desember 2011. Data-data tersebut disajikan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1: Data Biaya Pengadaan dan Penyimpanan untuk Minyak Sawit dan Inti Sawit

| Tahun  | Biaya Pengadaan      |                    | Biaya Penyimpanan    |                    |
|--------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
|        | Minyak Sawit<br>(Rp) | Inti Sawit<br>(Rp) | Minyak Sawit<br>(Rp) | Inti Sawit<br>(Rp) |
| 2010   | 119.137.075.044      | 4.313.927.917      | 665.131              | 931.942            |
| 2011   | 81.597.045.090       | 4.939.022.565      | 1.336.624            | 1.116.536          |
| Jumlah | 200.734.120.134      | 8.820.902.166      | 2.001.755            | 2.048.478          |

Sumber : Laporan Manajemen Bulanan (LMB)

Tabel 2: Data Jumlah Produksi dan Penyaluran Minyak Sawit

| No     | Bulan     | Produksi<br>(Kg) |            | Penyaluran<br>(Kg) |            |
|--------|-----------|------------------|------------|--------------------|------------|
|        |           | 2010             | 2011       | 2010               | 2011       |
| 1      | Januari   | 2.997.281        | 1.994.537  | 3.521.610          | 2.533.665  |
| 2      | Februari  | 2.788.888        | 2.716.837  | 1.846.376          | 2.613.373  |
| 3      | Maret     | 3.125.321        | 3.711.018  | 3.943.927          | 3.290.672  |
| 4      | April     | 3.462.244        | 3.722.328  | 2.980.313          | 3.603.418  |
| 5      | Mei       | 3.149.021        | 3.416.493  | 3.428.740          | 3.131.333  |
| 6      | Juni      | 3.910.634        | 2.691.718  | 3.711.194          | 2.774.598  |
| 7      | Juli      | 3.970.680        | 3.013.296  | 4.036.905          | 2.313.456  |
| 8      | Agustus   | 3.395.697        | 3.170.579  | 3.452.225          | 3.838.959  |
| 9      | September | 3.035.484        | 2.579.862  | 3.172.380          | 2.186.202  |
| 10     | Oktober   | 3.582.811        | 3.172.265  | 3.799.870          | 2.653.687  |
| 11     | November  | 3.697.529        | 2.988.795  | 3.456.925          | 1.891.245  |
| 12     | Desember  | 3.398.874        | 3.166.416  | 3.262.352          | 3.239.405  |
| Jumlah |           | 40.514.464       | 36.344.144 | 40.612.817         | 34.070.013 |

Sumber : Laporan Manajemen Bulanan (LMB)

Tabel 3: Data Jumlah Produksi dan Penyaluran Inti Sawit

| No     | Bulan     | Produksi<br>(kg) |           | Penyaluran<br>(kg) |           |
|--------|-----------|------------------|-----------|--------------------|-----------|
|        |           | 2010             | 2011      | 2010               | 2011      |
| 1      | Januari   | 607.821          | 352.290   | 1.229.681          | 308.230   |
| 2      | Februari  | 569.795          | 466.180   | 553.785            | 288.530   |
| 3      | Maret     | 645.319          | 677.436   | 455.349            | 550.496   |
| 4      | April     | 698.302          | 644.233   | 867.152            | 754.693   |
| 5      | Mei       | 615.760          | 619.476   | 589.380            | 594.336   |
| 6      | Juni      | 752.213          | 417.967   | 690.983            | 446.287   |
| 7      | Juli      | 752.035          | 476.124   | 430.405            | 419.154   |
| 8      | Agustus   | 661.215          | 554.123   | 1.094.475          | 365.743   |
| 9      | September | 584.415          | 415.126   | 131.255            | 211.866   |
| 10     | Oktober   | 639.220          | 474.268   | 412.240            | 753.468   |
| 11     | November  | 612.305          | 429.178   | 1.065.815          | 249.428   |
| 12     | Desember  | 585.405          | 569.706   | 909.415            | 376.008   |
| Jumlah |           | 7.723.805        | 6.096.107 | 8.429.935          | 5.318.239 |

Sumber : Laporan Manajemen Bulanan (LMB)

Data ini akan diolah menggunakan model EPQ untuk memperoleh jumlah produksi optimal, interval waktu optimal dan biaya minimum persediaan untuk tiap putaran produksi.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 dilakukan perhitungan untuk masing-masing Minyak Sawit dan Inti Sawit.

#### 4.1 Perhitungan untuk Data Minyak Sawit

Data Minyak Sawit diolah untuk mencapai tujuan penelitian melalui 3 langkah berikut :

1. Menghitung jumlah produksi optimal

Dari Tabel 1 dan Tabel 2 dapat dihitung antara lain :

$$\begin{aligned} P &= \frac{76.858.608}{24} = 3.202.442 \text{ kg/bulan} \\ D &= \frac{74.682.830}{24} = 3.111.784,583 \text{ kg/bulan} \\ C_s &= \frac{200.734.120.134}{24} = \text{Rp } 8.363.921.672,250/\text{bulan} \\ C_c &= \frac{2.001.755}{24} = \text{Rp } 83.406,470/\text{bulan} \end{aligned}$$

Selanjutnya, hitung  $Q_0$  dengan menggunakan persamaan (4) :

$$\begin{aligned} Q_0 &= \sqrt{\frac{2(3.111.784,583)(8.363.921.672,250)}{(1 - \frac{3.111.784,583}{3.202.442})(83.406,470)}} \\ &= 4.695.305,264 \text{ kg} \end{aligned}$$

Maka jumlah produksi optimal Minyak Sawit dalam satu putaran produksi adalah 4.695.305,264 kg.

2. Menghitung interval waktu optimal

Dari persamaan (5) diperoleh :

$$\begin{aligned} t_0 &= \frac{Q_0}{D} \\ &= \frac{4.695.305,264}{3.111.784,583} \\ &= 1,509 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Maka interval waktu optimal pada setiap putaran produksi adalah 1,509 bulan. Artinya setiap 1,509 bulan dilakukan proses produksi. Bila diasumsikan 1 bulan adalah 30 hari maka interval waktu optimalnya adalah 45,270 hari atau 1086,480 jam.

3. Menghitung biaya minimum persediaan

Dari persamaan (6) diperoleh :

$$\begin{aligned}
Tc_0 &= \frac{3.111.784,583}{4.695.305,264} (8.363.921.672, 250) + \left(1 - \frac{3.111.784,583}{3.202.442}\right) \frac{4.695.305,264}{2} \\
&\quad (83.406,470) \\
&= \text{Rp } 11.086.274.928,411/\text{bulan}
\end{aligned}$$

Sehingga biaya minimum untuk setiap kali produksi adalah

$$\text{Rp } 11.086.274.928,411/\text{bulan} \times 1,509 \text{ bulan} = \text{Rp } 16.727.843.344,500$$

## 4.2 Perhitungan untuk Data Inti Sawit

Data Inti Sawit diolah untuk mencapai tujuan penelitian melalui 3 langkah berikut :

1. Menghitung jumlah produksi optimal

Dari Tabel 1 dan Tabel 3 dapat dihitung antara lain :

$$\begin{aligned}
P &= \frac{13.819.912}{24} = 575.829,667 \text{ kg/bulan} \\
D &= \frac{13.748.174}{24} = 572.840,583 \text{ kg/bulan} \\
C_s &= \frac{8.820.902.166}{24} = \text{Rp } 367.537.590,244/\text{bulan} \\
C_c &= \frac{2.048.478}{24} = \text{Rp } 85.353,250/\text{bulan}
\end{aligned}$$

Selanjutnya, hitung  $Q_0$  dengan menggunakan persamaan (4):

$$\begin{aligned}
Q_0 &= \sqrt{\frac{2(572.840,583)(367.537.590,244)}{\left(1 - \frac{572.840,583}{575.829,667}\right)(85.353,250)}} \\
&= 974.878,956 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Maka jumlah produksi optimal Inti Sawit dalam satu putaran produksi adalah 974.878,956 kg.

2. Menghitung interval waktu optimal

Dari persamaan (5) diperoleh :

$$\begin{aligned}
t_0 &= \frac{Q_0}{D} \\
&= \frac{974.878,956}{572.840,583} \\
&= 1,702 \text{ bulan}
\end{aligned}$$

Maka interval waktu optimal pada setiap putaran produksi adalah 1,702 bulan. Artinya setiap 1,702 bulan dilakukan proses produksi. Bila diasumsikan 1 bulan adalah 30 hari maka interval waktu optimalnya adalah 51,060 hari atau 1225,440 jam.

### 3. Menghitung biaya minimum persediaan

Dari persamaan (6) diperoleh :

$$Tc_0 = \frac{572.840,583}{974.878,956} (367.537.590, 244) + \left(1 - \frac{572.840,583}{575.829,667}\right) \frac{974.878,956}{2} \\ (85.353,250) \\ = \text{Rp } 431.931.464,368/\text{bulan}$$

Sehingga biaya minimum untuk setiap kali produksi adalah  
 Rp 431.931.464,368/bulan  $\times$  1,702 bulan = Rp 735.147.352,354

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan data, didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah produksi optimal Minyak Sawit untuk tiap kali produksi adalah 4.695.305,264 kg dengan interval waktu optimal 1,509 bulan atau 45,270 hari atau 1086,480 jam. Untuk tiap 1,509 bulan, biaya minimum persediaannya adalah Rp 16.727.843.344,500.
2. Jumlah produksi optimal Inti Sawit untuk tiap kali produksi adalah 974.878,956 kg dengan interval waktu optimal 1,702 bulan atau 51,060 hari atau 1225,440 jam. Untuk tiap 1,702 bulan, biaya minimum persediaannya adalah Rp 735.147.352,354.

## Daftar Pustaka

- [1] P. Siagian. Penelitian Operasional Teori dan Praktek. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-PRESS), (1987).
- [2] A. Sofyan. Manajemen Produksi dan Operasi . Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, (1998).

- [3] A. H. Nasution. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Edisi ke-1. Surabaya : Guna Widya, (2003).
- [4] H. Kusuma. Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Edisi ke-3. Yogyakarta : Andi,(2004).
- [5] T. Baroto. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Jakarta : Ghalia Indonesia, (2002).
- [6] E. J. Purcell and D. E. Varberg. Calculus with Analytic Geometry. 4th Edition. USA : Prentice Hall, (1984)

APRILIYANTI: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia  
E-mail: apriliyanti5490@students.usu.ac.id

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

SUWARNO ARISWOYO: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia  
E-mail: suwarno@usu.ac.id