

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Persediaan

Persediaan atau *inventory* adalah suatu bagian kekayaan perusahaan manufaktur yang digunakan dalam rangkaian proses produksi untuk diolah menjadi barang setengah jadi dan akhirnya menjadi barang jadi. Persediaan bahan baku, barang setengah jadi dan barang jadi merupakan bagian kekayaan perusahaan. Tujuan adanya persediaan adalah untuk menunjang kelancaran operasi perusahaan yang meliputi proses produksi maupun memenuhi kebutuhan pasar (Sujadi, 1997).

Persediaan sangat penting bagi setiap perusahaan, baik perusahaan jasa maupun manufaktur. Hal ini dikarenakan untuk mengantisipasi ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi keinginan pelanggan mengingat bahwa tidak selamanya barang dan jasa tersedia setiap saat. Untuk itulah manajemen persediaan sangat diperlukan di setiap perusahaan (Rangkuti, 2004).

Menurut Ristono (2009), ciri khas dari model persediaan adalah solusi optimalnya difokuskan untuk menjamin persediaan dengan biaya yang minimum. Secara teknis, persediaan adalah suatu teknik yang berkaitan dengan penetapan besarnya persediaan bahan yang harus diadakan untuk menjamin kelancaran dalam kegiatan operasi produksi. Persediaan juga digunakan untuk menetapkan jadwal pengadaan dan jumlah pemesanan barang yang seharusnya dilakukan oleh perusahaan. Penetapan jadwal dan jumlah pemesanan yang harus dipesan merupakan pernyataan dasar yang harus terjawab dalam pengendalian persediaan.

2.2 Jenis Persediaan

Setiap jenis persediaan mempunyai karakteristik khusus dan cara pengolahan yang berbeda. Berdasarkan jenisnya, persediaan dapat dibedakan sebagai berikut.

1. Persediaan bahan baku (*raw materials stock*) yaitu persediaan barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi.

2. Persediaan bagian produk atau *parts* yang dibeli (*purchased parts/komponents stock*) yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari *parts* yang diterima dari perusahaan lain. *Parts* tersebut secara langsung dirakit dengan *parts* lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
 3. Persediaan bahan pembantu (*supplies stock*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan untuk membantu berhasilnya proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
 4. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process stock*) yaitu barang-barang yang belum berupa barang jadi karena masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi yang siap untuk dijual kepada konsumen.
 5. Persediaan barang jadi (*finished goods stock*) yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada konsumen.
- (Assauri, 1978)

2.3 Tujuan Pengelolaan Persediaan

Pengelolaan persediaan adalah kegiatan dalam memperkirakan jumlah persediaan secara tepat, dengan jumlah yang tidak terlalu besar dan tidak pula kurang dibandingkan dengan permintaan. Oleh karena itu, tujuan dari pengelolaan persediaan adalah sebagai berikut.

1. Untuk memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen).
2. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi. Terhentinya proses produksi disebabkan oleh:
 - a. kemungkinan barang (bahan baku dan penolong) menjadi langka sehingga sulit untuk diperoleh;
 - b. kemungkinan *supplier* terlambat mengirimkan barang yang dipesan.
3. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.
4. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari karena dapat mengakibatkan ongkos pesan menjadi besar.

5. Menjaga supaya penyimpanan dalam *emplacement* tidak besar-besaran karena akan mengakibatkan biaya menjadi besar.
(Ristono, 2009)

2.4 Biaya Persediaan

Persediaan merupakan faktor utama bagi perusahaan yang melakukan kegiatan produksi. Tanpa adanya persediaan yang cukup produksi akan terhambat. Biaya yang dikeluarkan perusahaan meliputi biaya penyimpanan persediaan di gudang dan biaya pemesanan barang sampai barang tersebut masuk ke dalam proses produksi dan kembali ke gudang sebagai barang jadi. Oleh karena itu, biaya persediaan dapat dibedakan sebagai berikut.

1. Biaya Pembelian (*Purchase Cost*)

Biaya pembelian adalah harga per unit apabila barang dibeli dari pihak luar atau biaya produksi per unit apabila diproduksi dalam perusahaan. Dapat dikatakan pula bahwa biaya pembelian adalah semua biaya yang digunakan untuk membeli suku cadang.

2. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan pemesanan barang ke *supplier*. Besar kecilnya biaya pemesanan tergantung pada frekuensi pemesanan. Semakin sering memesan barang biaya yang dikeluarkan semakin besar dan sebaliknya. Biaya pemesanan secara terperinci meliputi:

- a. biaya persiapan pemesanan, antara lain:
 - biaya telepon atau ongkos menghubungi supplier;
 - pengeluaran surat menyurat.
- b. biaya penerimaan barang, seperti:
 - biaya pembongkaran dan pemasukan ke gudang;
 - biaya laporan penerimaan barang;
 - biaya pemeriksaan barang atau biaya pengecualian.
- c. biaya pengiriman pesanan ke gudang (pengangkutan sampai tujuan), dan
- d. biaya proses pembayaran, seperti biaya pembuatan cek, pengiriman cek, atau biaya transfer ke bank *supplier*, dan sebagainya.

Biaya pemesanan tidak naik bila kuantitas pesanan sekali pesan bertambah besar. Semakin banyak *item* dalam sekali pesan

semakin sedikit biaya pesan per unit yang dikeluarkan dan sebaliknya.

3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan. Biaya penyimpanan dapat pula dikatakan sebagai semua biaya yang timbul akibat penyimpanan barang (*products inventory*) maupun bahan (*raw materials inventory*). Besar kecilnya biaya simpan tergantung pada jumlah rata-rata barang yang di simpan di gudang. Semakin banyak rata-rata persediaan, semakin besar biaya simpan dan sebaliknya. Biaya simpan meliputi:

- a. biaya sewa atau penggunaan gudang;
- b. biaya pemeliharaan barang;
- c. biaya pemanasan atau pendinginan, bila untuk menjaga ketahanan barang dibutuhkan faktor pemanas atau pendingin;
- d. biaya menghitung, menimbang barang, dan sebagainya.

4. Biaya Kekurangan Persediaan (*Stock Out Cost*)

Biaya kekurangan persediaan merupakan konsekuensi ekonomi atas kekurangan dari luar maupun dari dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi. Sementara itu, kekurangan dari dalam terjadi apabila departemen tidak memenuhi kebutuhan departemen yang lain. Biaya yang timbul dari biaya kekurangan persediaan ini adalah sebagai berikut:

- a. kehilangan pendapatan;
- b. selisih harga komponen;
- c. terganggunya operasi.

(Ristono, 2009)

2.5 Terminologi dalam Sistem Persediaan

Menurut Ristono (2009), beberapa terminologi yang ada dalam sistem persediaan adalah sebagai berikut.

1. *Demand*
Demand merupakan keputusan dalam persediaan yang dibuat berdasarkan permintaan yang terjadi. *Demand* dapat bersifat deterministik, probalistik, statis atau dinamis.
2. *Lead time*
Lead time dalam persediaan didefinisikan sebagai waktu antara pemesanan dilakukan dengan waktu saat kedatangan pesanan. *Lead time* bisa bersifat deterministik, probabilitas, konstan atau bervariasi.
3. *Tingkat replenishment*
Tingkat replenishment adalah tingkat penggantian persediaan. Beberapa tingkat penggantian persediaan berdasarkan pola penggantian dapat bersifat *uniform*, *kuadrat*, *instan*, dan *batch*.
4. *Reorder level*
Reorder level didefinisikan sebagai tingkat persediaan saat pemesanan harus dilakukan untuk mengganti *stock* yang berkurang.
5. *Safety stock*
Safety stock didefinisikan sebagai persediaan yang harus disimpan dalam gudang untuk mengantisipasi fluktuasi *demand*. *Safety stock* dipersiapkan untuk memenuhi *demand* yang terjadi di luar dugaan.

2.6 Model Pengendalian Persediaan

Berdasarkan variabel-variabel dalam pengendalian persediaan, model pengendalian persediaan dapat dikelompokkan menjadi dua model, yaitu sebagai berikut.

1. Model deterministik, yaitu model yang variabel-variabelnya telah diketahui dengan pasti.
2. Model probabilitas, yaitu model yang variabel-variabelnya mempunyai nilai-nilai yang tidak pasti dan terdapat variabel yang merupakan variabel acak.

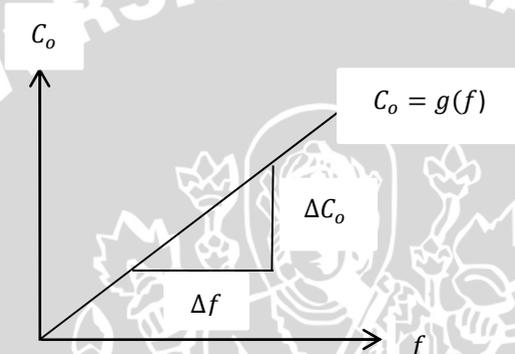
(Ristono, 2009)

2.7 Komponen Persediaan

Menurut Siswanto (1985), beberapa komponen yang berpengaruh dalam persediaan adalah sebagai berikut.

1. Pemesanan (*Ordering*)

Setiap kali suatu bahan dipesan, perusahaan menanggung biaya pemesanan. Total biaya pemesanan per periode adalah frekuensi pemesanan yang dilakukan setiap periode dikalikan biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesan. Berkaitan dengan frekuensi pemesanan, maka sifat total biaya pemesanan adalah linear.



Gambar 2.1 Kurva Biaya Pemesanan

Seperti yang tampak pada Gambar 2.1, C_o adalah total biaya pemesanan dan f adalah frekuensi pemesanan, maka $C_o = g(f)$ dan biaya setiap kali pesan $S = \frac{\Delta C_o}{\Delta f}$. Frekuensi pemesanan bergantung pada kebutuhan untuk periode yang akan datang dan dinyatakan dengan jumlah permintaan (D). Kuantitas produksi adalah Q dan frekuensi pemesanannya adalah

$$f = \frac{D}{Q}, \quad (2.1)$$

apabila dikaitkan dengan Q , total biaya pesan akan menjadi

$$C_o = S \times f = S \times \frac{D}{Q}. \quad (2.2)$$

Secara matematis persamaan (2.2) merupakan fungsi nonlinear yaitu semakin kecil nilai Q , total biaya pemesanan akan semakin besar dan sebaliknya. Apabila Q semakin besar, biaya total pemesanan semakin kecil.

2. Penyimpanan (*Holding*)

Setiap bahan yang dibeli maupun diproduksi sendiri oleh pihak produsen disimpan dalam tempat penyimpanan sebelum barang tersebut diproduksi. Begitu juga dengan barang jadi yang telah diproduksi dan menunggu proses pendistribusian ke konsumen. Selama masa penyimpanan akan timbul biaya untuk mempertahankan persediaan dan biaya ini dinamakan biaya penyimpanan. Jumlah permintaan adalah D , jumlah produk hasil produksi dinyatakan sebagai P , periode untuk setiap kali produksi adalah T_p , dan kuantitas produksi adalah Q . Persediaan maksimum (Q_{max}) dapat ditulis sebagai

$$Q_{max} = T_p(P - D). \quad (2.3)$$

Siklus persediaan adalah datang digunakan habis sehingga persediaan maksimum (Q_{max}) akan habis dipakai. Oleh karena itu, persediaan rata-rata (I) adalah

$$I = \frac{Q_{max}}{2} = \frac{T_p(P - D)}{2}. \quad (2.4)$$

Kuantitas produksi sebesar Q dapat dipenuhi selama T_p dengan jumlah pertambahan persediaan sebesar P . Oleh karena itu

$$Q = T_p \cdot P \quad \text{atau} \quad T_p = \frac{Q}{P}. \quad (2.5)$$

Jika persamaan (2.5) disubstitusikan ke persamaan (2.4) maka persediaan rata-rata (I) menjadi

$$I = \frac{\frac{Q}{P}(P - D)}{2} = \frac{Q(1 - \frac{D}{P})}{2} = \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right). \quad (2.6)$$

Biaya penyimpanan per unit adalah h sehingga total biaya penyimpanan (*holding cost*) adalah

$$C_h = h \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right). \quad (2.7)$$

3. Pembelian (*Purchase*)

Pembelian adalah harga yang harus dibayar untuk setiap unit barang. Dalam pembelian terdapat dua macam kemungkinan untuk harga barang. Kemungkinan pertama adalah harga barang per unit tetap dan kemungkinan kedua adalah harga barang per unit berubah. Kemungkinan kedua terjadi apabila diberikan potongan harga tertentu untuk jumlah tertentu. Hubungan antar harga per unit dengan

jumlah barang yang dibeli adalah semakin besar jumlah barang yang dibeli semakin rendah harga per unit. Total biaya pembelian dapat dirumuskan sebagai berikut

$$C_p = C \times D, \quad (2.8)$$

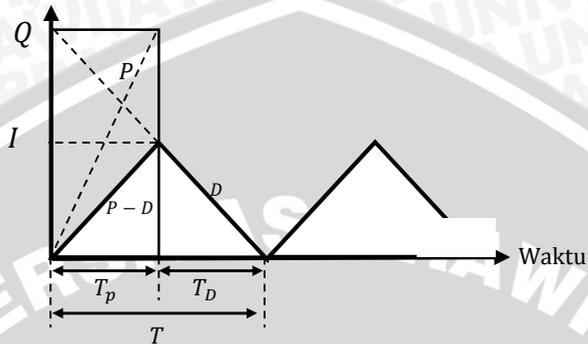
dengan C_p adalah total biaya pembelian, C adalah harga pembelian per unit bahan, dan D adalah jumlah permintaan.

2.8 Model Matematika *Economic Production Quantity (EPQ)*

Model matematika *EPQ* merupakan suatu model persediaan di mana kedatangan hasil produksi adalah bertahap. Artinya, mempunyai tingkat kedatangan teratur dan tetap (linear). Setiap persediaan yang datang pasti segera dipergunakan. Oleh karena itu, tingkat kedatangan persediaan harus lebih besar dari tingkat permintaan. Asumsi yang digunakan dalam model matematika *EPQ* secara umum adalah sebagai berikut.

1. Hanya satu *item* barang yang diperhitungkan.
2. Permintaan deterministik dengan laju permintaan diketahui.
3. Barang yang dipesan akan tersedia secara bertahap sesuai dengan tingkat produksi tertentu.
4. *Lead time* atau waktu menunggu kedatangan barang/bahan diketahui dan bersifat konstan.
5. Pengadaan tidak terjadi secara sekaligus.
6. Tidak ada pemesanan ulang (*backorder*) karena kehabisan persediaan.
7. Struktur biaya yang meliputi harga per unit barang, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan adalah tetap.
8. Kapasitas gudang cukup untuk menampung persediaan.
9. Modal yang dimiliki cukup untuk membeli pesanan.
10. Tidak ada *quantity discount*.
11. Biaya variabel hanya terdiri atas *set up cost* dan *holding cost*.
12. *Stock out* harus dihindari dengan menjaga kedatangan barang/bahan yang tepat waktu.

Model matematika EPQ dapat dijelaskan melalui gambar berikut.



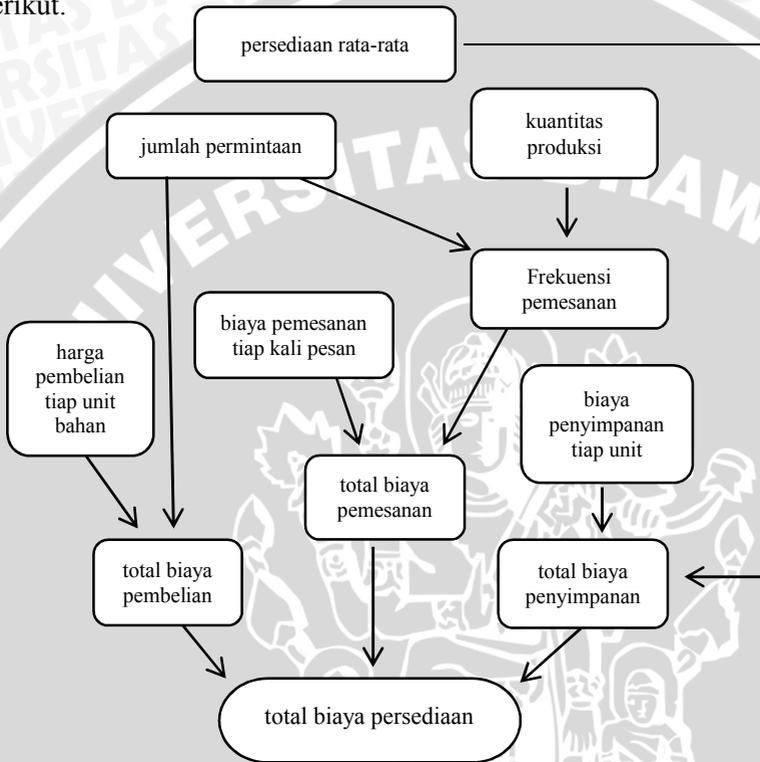
Gambar 2.2 Model Matematika EPQ

Dari Gambar 2.2, dijelaskan bahwa apabila tidak terdapat permintaan dalam selang waktu T_p , maka persediaan akan mencapai jumlah kuantitas maksimal (Q_{max}). Jika ada permintaan dengan sebesar D unit per satuan waktu, dan P lebih besar dari D , maka jumlah persediaan tidak akan mencapai jumlah kuantitas maksimal. Selama interval waktu T_p barang hasil produksi telah berkurang karena adanya permintaan. Akibatnya, jumlah pengiriman barang ke gudang yang seharusnya sebesar P menjadi $P - D$. Selama proses produksi terjadi, jumlah persediaan akan terus meningkat dengan kecepatan $P - D$. Pada saat nilai persediaan mencapai maksimum (Q_{max}), proses produksi sudah berhenti. Sementara itu, permintaan sebesar D selama interval waktu T_D menyebabkan grafik menurun hingga mencapai jumlah persediaan minimum. Oleh karena itu, jumlah persediaan maksimum (Q_{max}) dapat dirumuskan sebagai $(P - D) \frac{Q}{P}$. Karena jumlah persediaan mencakup antara nol sampai dengan $Q_{max} = \frac{Q(P-D)}{P}$, maka rata-rata persediaan ($I = \frac{Q_{max}}{2}$). Faktor $\frac{(P-D)}{P}$ merupakan fraksi atau persentase ukuran kuantitas Q yang menunjukkan berapa jumlah unit yang ada dalam persediaan tiap periode produksi.

(Ristono, 2009)

2.9 Influence Diagram pada Model EPQ

Rumusan model matematika *EPQ* dapat dibentuk dengan mudah apabila menggunakan diagram sistem persediaan sebagai berikut.



Gambar 2.3 Influence Diagram Sistem Persediaan

Berdasarkan Gambar 2.3, dapat dibuat susunan hubungan antar komponen sehingga membantu perumusan model matematika *EPQ*. Susunan hubungan secara lengkap untuk sistem persediaan *EPQ* adalah sebagai berikut.

1. Total biaya persediaan (T_C) merupakan jumlahan dari total biaya pembelian (C_p), total biaya pemesanan (C_o) dan total biaya penyimpanan (C_h),

$$T_C = C_p + C_o + C_h \quad (2.9)$$

2. Total biaya pembelian (C_p) merupakan perkalian dari harga pembelian tiap unit bahan dengan jumlah permintaan, dapat dilihat pada persamaan (2.8).
3. Total biaya pemesanan (C_o) merupakan perkalian dari biaya pemesanan tiap kali pesan dengan frekuensi pemesanan, dapat dilihat pada persamaan (2.2).
4. Total biaya penyimpanan (C_h) merupakan perkalian antara biaya penyimpanan tiap unit dengan persediaan rata-rata, dapat dilihat pada persamaan (2.7).
5. Frekuensi pemesanan (f) merupakan hasil bagi dari jumlah permintaan dengan kuantitas produksi, dapat dilihat pada persamaan (2.1).
6. Persediaan rata-rata (I), dapat dilihat pada persamaan (2.6).

Melihat hubungan verbal yang dibentuk, maka persamaan (2.9) dapat ditulis secara matematika sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 T_C &= C_p + C_o + C_h, \\
 &= CD + \frac{SD}{Q} + \frac{hQ}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right), \quad (2.10)
 \end{aligned}$$

dengan

T_C = total biaya persediaan,

C_h = total biaya penyimpanan,

C_o = total biaya pemesanan,

C_p = total biaya pembelian,

Q = kuantitas produksi,

h = biaya penyimpanan per unit,

S = biaya pemesanan,

C = harga pembelian per unit bahan,

D = jumlah permintaan, dan

P = jumlah produksi.

Secara analitis, dikatakan bahwa apabila sebuah fungsi berupa grafik cekung ke atas (fungsi konveks) atau cekung ke bawah (fungsi konkaf), maka fungsi tersebut akan memiliki nilai minimum atau maksimum. Titik optimal dikatakan sebagai titik balik atau titik kritis. Pada titik ini, nilai derajat kemiringan garis singgungnya

adalah nol. Gradien garis singgung di titik kritis diperoleh dengan cara menurunkan persamaan (2.10) terhadap variabel keputusannya. Dalam hal ini yang dicari adalah kuantitas produksi optimal, oleh karena itu variabel keputusannya adalah variabel Q , maka fungsi persediaannya adalah

$$m = \frac{dT_C}{dQ} = -\frac{SD}{Q^2} + \frac{h(P-D)}{2P}.$$

Memperhatikan syarat titik balik yaitu $m = 0$, maka diperoleh

$$\frac{h(P-D)}{2P} - \frac{SD}{Q^2} = 0 \quad \text{atau} \quad \frac{SD}{Q^2} = \frac{h(P-D)}{2P},$$

sehingga diperoleh kuantitas produksi optimal (Q^*) sebagai berikut

$$Q^* = \sqrt{\frac{2SDP}{h(P-D)}}.$$

Titik optimal juga dapat digunakan untuk mencari periode produksi optimal (T^*), namun perlu mengubah persamaan (2.2) dan persamaan (2.7). Q adalah kuantitas produksi, besarnya Q bergantung pada jumlah permintaan dan periode produksi, sehingga dapat dinyatakan sebagai

$$Q = DT. \quad (2.11)$$

Jika persamaan (2.11) disubstitusikan ke persamaan (2.2) maka total biaya pemesanan menjadi

$$C_o = \frac{SD}{Q} = \frac{SD}{DT} = \frac{S}{T}, \quad (2.12)$$

sedangkan persamaan (2.7) menjadi

$$\begin{aligned} C_h &= h \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right), \\ &= \frac{hDT}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right), \end{aligned}$$

sehingga total biaya persediaan menjadi

$$T_C = C_p + C_o + C_h,$$

$$= CD + \frac{S}{T} + \frac{hDT}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right). \quad (2.13)$$

Menggunakan cara yang sama dalam mencari kuantitas produksi optimal, maka dapat diperoleh periode produksi optimal dengan menurunkan persamaan (2.13) terhadap variabel keputusan. Dalam hal ini variabel keputusannya adalah variabel T , maka fungsi persediaannya adalah

$$m = \frac{dT_C}{dT} = -\frac{S}{T^2} + \frac{hD(P-D)}{2P}.$$

Memperhatikan syarat titik balik yaitu $m = 0$, maka diperoleh

$$\frac{hD(P-D)}{2P} - \frac{S}{T^2} = 0 \quad \text{atau} \quad \frac{S}{T^2} = \frac{hD(P-D)}{2P},$$

dengan demikian diperoleh periode produksi optimal yang dinyatakan sebagai berikut

$$T^* = \sqrt{\frac{2SP}{hD(P-D)}}.$$

(Ristono, 2009)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

