



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Biaya Persediaan

Menurut Handoko (2012), biaya persediaan adalah biaya-biaya variabel yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan setiap keputusan yang akan memengaruhi besarnya (jumlah) persediaan. Biaya-biaya variabel tersebut adalah: Biaya penyimpanan, biaya pemesanan (pembelian), biaya penyiapan (*manufacturing*), biaya kehabisan atau kekurangan barang.

Menurut Deitiana (2011), biaya persediaan adalah biaya-biaya yang perlu diperhitungkan saat mengevaluasi masalah persediaan, meliputi *ordering dan procurement costs, holding cost* atau *carrying cost* dan *shortage costs*.

Collier (2007) mengemukakan bahwa biaya persediaan adalah biaya yang berkaitan dengan keputusan manajemen persediaan, meliputi : *ordering* atau *setup costs, inventory-holding costs, shortage costs* dan *unit cost of the stock-keeping units* (SKU).

Russel dan Taylor (2009) berpendapat bahwa biaya persediaan mencakup tiga biaya pokok yang berhubungan dengan persediaan, yaitu : *carrying* atau *holding costs, ordering costs, dan shortage costs*.

Tampubolon (2004) menyatakan bahwa biaya persediaan adalah biaya-biaya yang timbul akibat persediaan, antara lain: *holding cost, ordering cost, set up cost* dan biaya lain yang tidak dapat dihindari tetapi dapat diperhitungkan tingkat efisiensinya di dalam memperhitungkan kebijakan persediaan.

Sedangkan menurut Sanders (2007), biaya persediaan merupakan implikasi dari kebijakan manajemen persediaan. Keputusan tentang berapa banyak persediaan yang harus dimiliki perusahaan memengaruhi: *Item costs* atau biaya per unit, *holding costs* atau biaya penyimpanan, *ordering costs* atau biaya pemesanan, dan *stockout (short-age) costs* atau biaya akibat kehabisan persediaan.

Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa biaya persediaan adalah biaya yang harus ditanggung perusahaan sebagai akibat adanya persediaan. Biaya-biaya tersebut adalah : biaya penyimpanan (*holding/carrying cost*), biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyiapan (*set up cost*), biaya kehabisan persediaan (*stock-out/shortage cost*).

## **2.2 Economic Order Quantity**

Model *Economic Order Quantity* (EOQ) pertama kali diperkenalkan oleh F.W. Harris pada tahun 1915 dengan mengembangkan formula kuantitas pesanan ekonomis. Kerangka kerja yang digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan ini juga dikenal sebagai *Wilson EOQ Model* atau *Wilson Formula*. Formula ini merupakan model tertua dan masih sering digunakan industri untuk manajemen persediaan *independent-demand* (Schroeder, 2008).

Menurut Heizer dan Render (2011), "*Economic Order Quantity (EOQ) model is an inventory-control technique that minimizes the total of ordering and holding cost.*"

Menurut Russell dan Taylor (2009), "*Economic Order Quantity is the optimal order quantity that will minimize total inventory costs.*"

Sedangkan menurut Stevenson (2005), “*Economic Order Quantity is the order size that miniemizes total annual cost.*”

Collier (2007) mengemukakan, “*The Economic Order Quantity (EOQ) model is a classic economic model developed in the early 1900s that minimizes the total cost, which is the sum of the inventory-holding cost and the ordering cost.*”

Assauri (2008) menyatakan bahwa jumlah pesanan yang ekonomis (*Economic Order Quantity*) merupakan jumlah atau besarnya pesanan yang dimiliki jumlah *ordering costs* dan *carrying costs* per tahun yang paling minimal.

Menurut Siswanto (2007), *Economic Order Quantity* adalah bagian dari model persediaan deterministik yang memperhitungkan dua macam biaya persediaan paling dasar, yaitu Biaya Pesan dan Biaya Simpan. Selanjutnya, Siswanto menjelaskan bahwa ketika Biaya Pesan (*Ordering Cost*) sama dengan Biaya Simpan (*Carrying Cost*), kondisi minimum Biaya Total Persediaan tercapai.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli, maka dapat disimpulkan bahwa *Economic Order Quantity* adalah volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian, atau kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal. EOQ merupakan salah satu model manajemen persediaan yang digunakan untuk mengoptimalkan pembelian barang yang dapat meminimalkan biaya – biaya persediaan (biaya pesan dan biaya simpan) sehingga persediaan dalam perusahaan dapat berjalan dengan baik. Tujuan dari model ini adalah untuk meminimalkan total biaya persediaan.

## 2.3 Definisi Operasional

### 2.3.1 Biaya – Biaya dalam Persediaan

Masalah utama yang ingin dicapai oleh pengendalian persediaan adalah meminimalkan biaya operasi total perusahaan. Jadi, ada dua keputusan yang perlu diambil dalam hal ini, yaitu berapa jumlah yang harus dipesan setiap kali pemesanan dan kapan pemesanan itu harus dilakukan.

Dalam menentukan jumlah yang dipesan pada setiap kali pemesanan, pada dasarnya harus dipertemukan dua titik ekstrem, yaitu memesan dalam jumlah yang sebesar-besarnya untuk meminimalkan *ordering costs*, dan memesan dalam jumlah yang sekecil-kecilnya untuk meminimalkan *carrying costs* (Deitiana, 2011).

Menurut Deitiana (2011), ada berbagai macam biaya yang perlu diperhitungkan saat mengevaluasi masalah persediaan. Di antara biaya-biaya tersebut ada tiga unsur utama, yaitu :

1. *Ordering dan procurement costs* : adalah total biaya pemesanan dan pengadaan bahan sehingga siap untuk dipergunakan atau diproses lebih lanjut. Dengan kata lain, mencakup biaya-biaya pengangkutan, pengumpulan, pemilikan, penyusunan dan penempatan di gudang, sampai kepada biaya-biaya manajerial yang berhubungan dengan pemesanan sampai penempatan bahan/barang di gudang.
2. *Holding cost* atau *carrying cost* : adalah biaya yang timbul karena perusahaan menyimpan persediaan. Biaya ini sebagian besar merupakan biaya penyimpanan (secara fisik), disamping pajak dan asuransi barang.

3. *Shortage costs* : adalah biaya yang timbul apabila ada permintaan terhadap barang yang kebetulan sedang tidak tersedia di gudang. Untuk barang-barang tertentu, pelanggan dapat diminta untuk menunda pembeliannya atau pelanggan diminta untuk menunggu. Tetapi, untuk barang kebutuhan sehari-hari pelanggan tidak dapat diminta untuk menunda pembeliannya atau diminta untuk “*back order*.”

Siswanto (2007) mengemukakan bahwa tujuan yang hendak dicapai dalam penyelesaian masalah persediaan adalah meminimumkan biaya total persediaan. Selanjutnya, Siswanto menjelaskan bahwa biaya-biaya yang digunakan dalam persediaan adalah :

1. Biaya pesan (*ordering cost*)
2. Biaya simpan (*carrying cost*)
3. Biaya kehabisan persediaan (*stockout cost*)
4. Biaya pembelian (*purchase cost*)

Heizer dan Render (2011) mengklasifikasikan biaya persediaan ke dalam tiga kategori utama, yaitu :

1. Biaya penyimpanan (*holding cost*) yaitu biaya yang terkait dengan menyimpan atau mengamankan persediaan selama waktu tertentu.
2. Biaya pemesanan (*ordering cost*) mencakup biaya dari persediaan, formulir, proses pesanan, pembelian, dukungan administrasi dan seterusnya. Ketika pesanan sedang diproduksi, biaya pesanan juga ada, tetapi biaya tersebut merupakan bagian dari biaya penyetelan (*setup cost*).

3. Biaya penyetelan (*setup cost*) adalah biaya untuk mempersiapkan sebuah mesin atau proses untuk membuat sebuah pesanan. Ini menyertakan waktu dan tenaga kerja untuk membersihkan serta mengganti peralatan atau alat penahan. Manajer operasi dapat menurunkan biaya pemesanan dengan mengurangi biaya penyetelan serta menggunakan prosedur yang efisien seperti pemesanan dan pembayaran elektronik.

Tampubolon (2004) menyatakan bahwa biaya-biaya yang timbul akibat persediaan antara lain: *holding cost*, *ordering cost*, *set up cost*, dan merupakan yang tidak dapat dihindari, tetapi dapat diperhitungkan tingkat efisiensinya di dalam menentukan kebijakan persediaan.

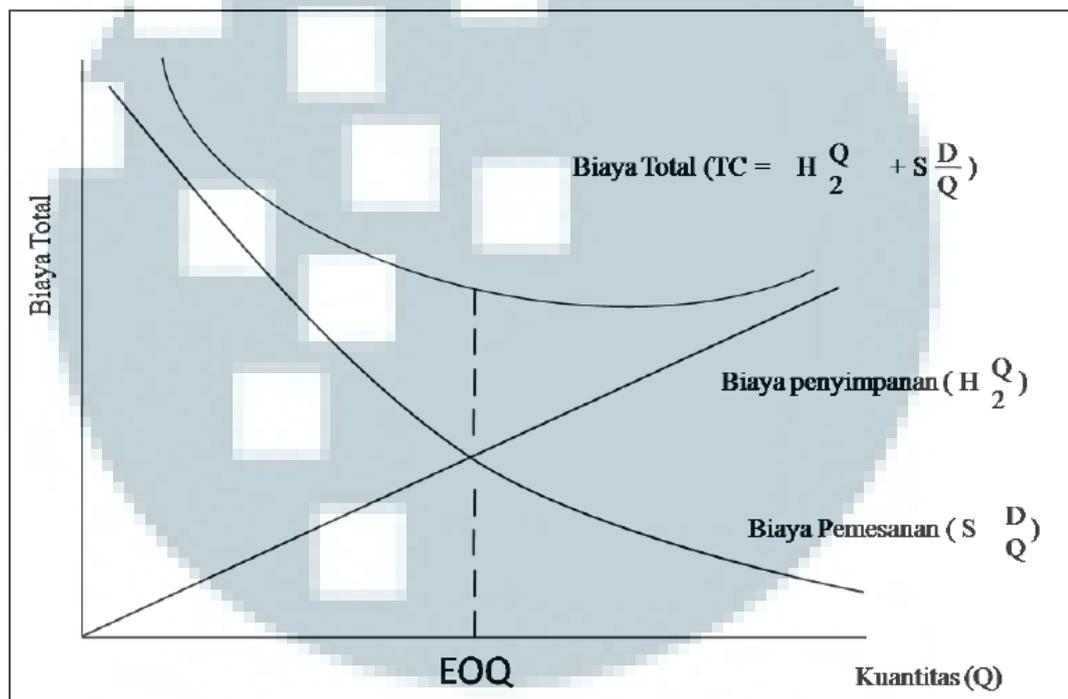
1. Biaya penyimpanan (*Holding Cost/ Carrying Cost*) merupakan biaya yang timbul di dalam menyimpan persediaan, di dalam usaha mengamankan persediaan dari kerusakan, keusangan, dan kehilangan. Biaya-biaya yang termasuk di dalam biaya penyimpanan antara lain sebagai berikut :

- a. Biaya fasilitas penyimpanan (penerangan, pendingin, dan pemanasan)
- b. Biaya modal (*opportunity cost of capital*)
- c. Biaya keusangan dan keausan (*amortisation*)
- d. Biaya asuransi persediaan
- e. Biaya perhitungan fisik dan konsolidasi laporan
- f. Biaya kehilangan barang
- g. Biaya penanganan persediaan (*handling cost*)
- h. Biaya pemesanan (*order cost*)

2. Biaya-biaya yang timbul selama proses pemesanan sampai barang tersebut dapat dikirim eksportir atau pemasok.
  - a. Biaya ekspedisi
  - b. Biaya upah
  - c. Biaya telepon
  - d. Biaya surat menyurat dan
  - e. Biaya pemeriksaan penerimaan (*raw materials inspection*)
3. Biaya penyiapan (*set up cost*) merupakan biaya-biaya yang timbul di dalam menyiapkan mesin dan peralatan untuk dipergunakan dalam proses konversi.
  - a. Biaya mesin yang mengangur (*idle capacity*)
  - b. Biaya penyiapan tenaga kerja
  - c. Biaya penjadwalan (*schedulling*)
  - d. Biaya ekspedisi
4. Biaya kehabisan stok (*stockout costs*) adalah biaya yang timbul akibat kehabisan persediaan yang timbul karena kesalahan perhitungan.
  - a. Biaya kehilangan penjualan
  - b. Biaya kehilangan langganan
  - c. Biaya pemesanan khusus
  - d. Biaya ekspedisi
  - e. Selisih harga
  - f. Biaya yang timbul akibat terganggunya operasi
  - g. Biaya tambahan, pengeluaran manajerial.

### 2.3.2 Economic Order Quantity

Handoko (2012) mengemukakan bahwa model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan (*holding* atau *carrying cost*) dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan.



**Gambar 2.1 Hubungan antara Kedua Jenis Biaya Persediaan**

Sumber : Handoko, "Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi," 2012

Gambar 2.1 menunjukkan hubungan antara biaya penyimpanan (*holding* atau *carrying cost*) dan biaya pemesanan (*ordering* atau *setup cost*).

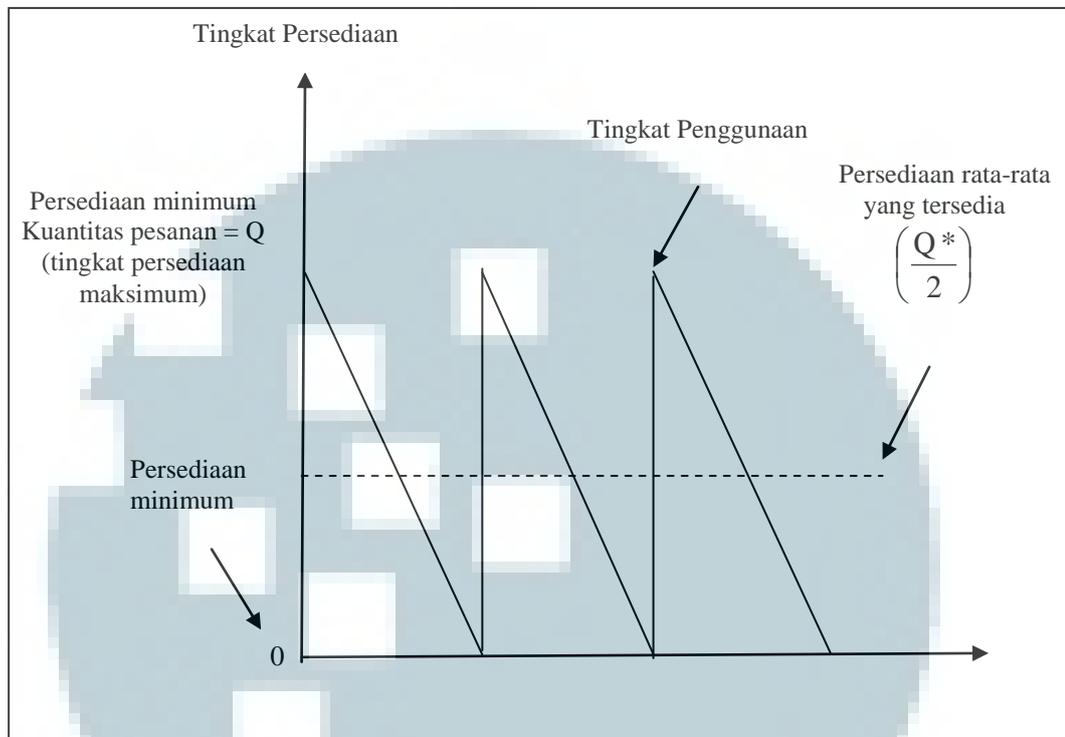
Heizer dan Render (2011) menyatakan EOQ merupakan salah satu teknik pengendalian persediaan tertua dan paling terkenal. Teknik ini relatif mudah digunakan, tetapi didasarkan pada beberapa asumsi:

1. Tingkat permintaan diketahui dan bersifat konstan

2. *Lead time*, yaitu waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan, diketahui, dan konstan. Ada dua macam pengertian *lead time*, pada produksi, berarti jangka waktu sejak barang mulai dibuat sampai dengan selesai dikerjakan; dalam pembelian, berarti jangka waktu sejak barang dipesan sampai barang tiba/datang.
3. Persediaan diterima dengan segera. Dengan kata lain, persediaan yang dipesan tiba dalam bentuk kumpulan produk, pada satu waktu.
4. Tidak mungkin diberikan diskon
5. Biaya variabel yang muncul hanya biaya pemasangan atau pemesanan dan biaya penahanan atau penyimpanan persediaan sepanjang waktu.
6. Keadaan kehabisan stok (*out of stock*) dapat dihindari sama sekali bila pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.

Selanjutnya, Heizer (2011) menjelaskan bahwa asumsi-asumsi diatas ditunjukkan dengan grafik pemakaian persediaan dari waktu ke waktu yang memiliki bentuk seperti gigi gergaji, seperti pada gambar 2.2 di bawah ini.

UMMN



**Gambar 2.2 Penggunaan Persediaan dalam Waktu Tertentu**

Sumber: Heizer & Render, “*Principles of Operations Management*,” 2011

Pada gambar 2.2,  $Q$  merepresentasikan jumlah yang dipesan. Jika jumlah ini adalah 500 pakaian, maka sejumlah 500 pakaian itu tiba pada satu waktu (ketika pesanan diterima). Dengan demikian, tingkat persediaan melonjak dari 0 ke 500 pakaian. Secara umum, sebuah tingkat persediaan meningkat dari 0 ke  $Q$  unit ketika sebuah pesanan tiba.

Karena permintaan konstan dari waktu ke waktu, persediaan menurun pada laju yang sama sepanjang waktu (kemiringan garis pada gambar 2.2). Setiap kali tingkat persediaan mencapai jumlah 0, pesanan baru dibuat serta diterima, dan tingkat persediaan melompat kembali ke  $Q$  unit (direpresentasikan dengan garis vertikal). Proses ini terus berlanjut dan tidak terbatas dari waktu ke waktu.

Perhitungan EOQ dapat dihitung dengan rumus (Heizer, 2011):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} \dots\dots\dots(\text{Rumus 2.1})$$

Keterangan :

- EOQ = Jumlah optimal barang per pemesanan ( $Q^*$ )
- D = Permintaan tahunan barang persediaan dalam unit
- S = Biaya pemasangan atau pemesanan setiap pesanan
- H = Biaya penahan atau penyimpanan per unit per tahun

### 2.3.2.1 Meminimalkan Biaya

Tujuan dari kebanyakan model persediaan adalah untuk meminimalkan biaya-biaya total. Dengan biaya-biaya yang biasanya ada di perusahaan, biaya yang signifikan adalah biaya *biaya setup* (atau biaya pemesanan) dan biaya penahanan (penyimpanan). Semua biaya-biaya lain, seperti biaya persediaan itu sendiri, sifatnya konstan. Dengan demikian, jika jumlah *biaya setup* dan biaya penyimpanan diminimalkan, maka biaya total juga akan diminimalkan (Heizer, 2011).

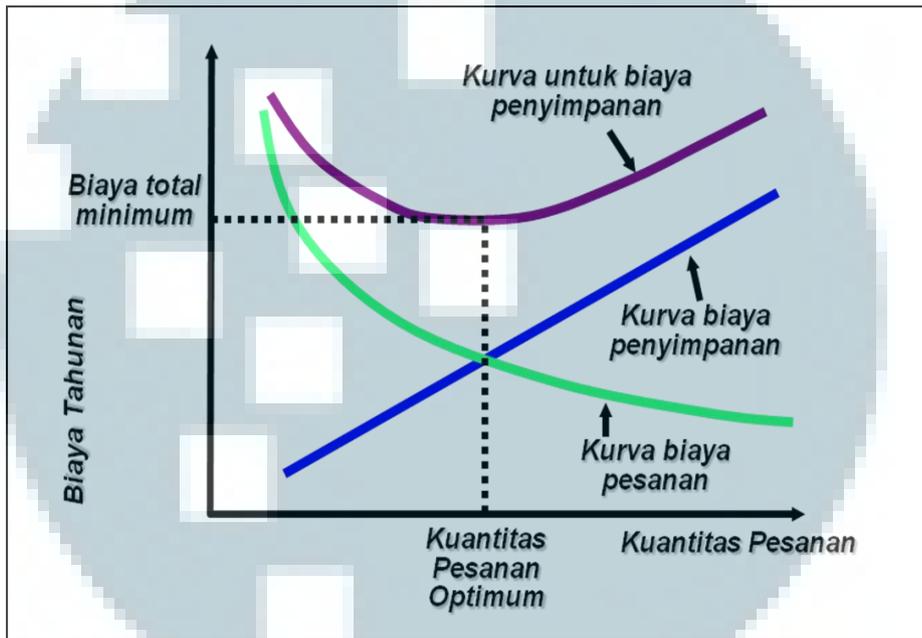
Selain rumus EOQ, terdapat beberapa rumus untuk mendukung perhitungan biaya persediaan (Heizer, 2011), antara lain :

1. Persediaan rata - rata yang tersedia =  $\frac{Q^*}{2} \dots\dots\dots(\text{Rumus 2.2})$

2. Jumlah pesanan yang diperkirakan =  $\frac{D}{Q^*} \dots\dots\dots(\text{Rumus 2.3})$

3. Biaya pemesanan tahunan =  $\frac{D}{Q^*} \cdot S$  .....(Rumus 2.4)

4. Biaya penyimpanan tahunan =  $\frac{Q^*}{2} \cdot H$  .....(Rumus 2.5)



**Gambar 2.3 Biaya Total sebagai Fungsi dari Kuantitas Pesanan**

Sumber : Heizer & Render, “Principles of Operations Management,” 2011

Heizer kembali menjelaskan, bahwa ketika kuantitas pesanan meningkat, jumlah pesanan total yang ditempatkan dalam satu tahun akan berkurang, dengan demikian, ketika kuantitas pesanan meningkat, biaya *setup* atau biaya pemesanan tahunan akan berkurang. Tetapi ketika kuantitas pesanan meningkat, biaya penyimpanan akan meningkat karena persediaan yang dipertahankan lebih besar dari rata-rata. Seperti yang terlihat pada gambar 2.3, sebuah pengurangan baik pada biaya penyimpanan atau biaya *setup* karena mengurangi kurva biaya total. Sebuah pengurangan dalam kurva biaya *setup* juga akan mengurangi kuantitas

pesanan (ukuran *lot* yang optimum). Dengan Model EOQ, kuantitas pesanan yang optimum akan terjadi pada sebuah titik di mana biaya *setup* total sama dengan biaya total penyimpanan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penentuan kuantitas yang optimal dengan menggunakan model EOQ adalah :

Total biaya per tahun (TC) = Biaya Penyimpanan + Biaya Pemesanan

$$TC = \frac{Q}{2}H + \frac{D}{Q}S \dots\dots\dots(\text{Rumus 2.6})$$

Keterangan :

TC = Total biaya tahunan

H = Biaya penyimpanan (*carrying cost*) per unit per tahun

S = Biaya pemesanan (*ordering cost*)

### 2.3.2.2 Biaya Kekurangan atau Kehabisan Persediaan (*stockout cost*)

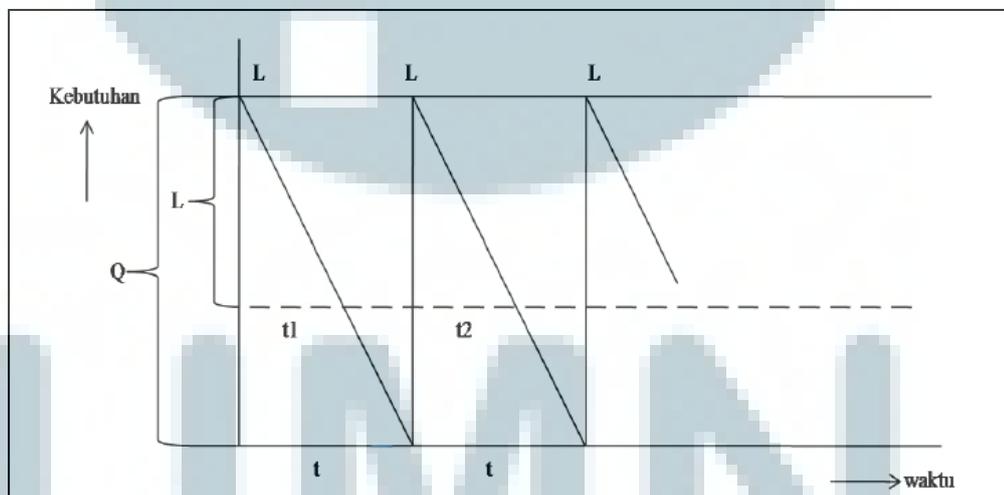
Menurut Assauri (2008) biaya kekurangan persediaan adalah biaya-biaya yang timbul sebagai akibat terjadinya persediaan yang lebih kecil daripada jumlah yang diperlukan. Misalnya, kerugian atau biaya-biaya tambahan yang diperlukan karena pelanggan meminta atau memesan suatu barang sedangkan barang yang dibutuhkan tidak tersedia.

Sedangkan menurut Rangkuti (2000), apabila jumlah permintaan atau kebutuhan lebih besar dari pada tingkat persediaan yang ada, maka akan terjadi kekurangan persediaan atau *stock out*.

Pada situasi terjadinya kekurangan, perusahaan akan mengalami dua kemungkinan:

1. Permintaan akan dibatalkan sama sekali
2. Barang yang masih kurang akan dipenuhi kemudian

Rangkuti kembali menyatakan bahwa kemungkinan yang pertama jelas tidak akan dilakukan perusahaan, karena akan menghilangkan simpati pelanggan dan akan berpengaruh kepada citra perusahaan. Satu-satunya jalan adalah dengan mengadakan perjanjian bahwa barang yang masih kurang akan dipenuhi pada putaran produksi berikutnya. Akibatnya, perusahaan akan mengalami kehilangan biaya (*stockout cost* =  $C_p$ ).



**Gambar 2.4 Kondisi Kehilangan Biaya**

Sumber : Rangkuti, "Manajemen Persediaan: Aplikasi di bidang bisnis," 2000.

Dari kurva diatas, dapat diketahui bahwa tingkat persediaan pada awal pesanan berada pada posisi L, dengan jumlah permintaan sebesar Q. Jumlah

kekurangan persediaan  $Q-L$  pada setiap awal interval waktu  $t$ . Kebutuhan ini akan dipenuhi pada putaran produksi berikutnya setelah masa tenggang  $t_2$ . Sedangkan besarnya biaya kehilangan persediaan adalah  $C_p$  setiap satuan barang.

### 2.3.2.3 Kapasitas Lebih (*over stock*)

Menurut Rangkuti (2000) kapasitas lebih (*over stock*) dalam persediaan merupakan *stock* atau persediaan yang disimpan akibat tidak seluruhnya dapat terserap oleh pasar.

Rangkuti kembali memberikan penjelasan dengan contoh. Misalnya dalam suatu perusahaan, produksi berjalan terus secara kontinu dengan laju  $P$  satuan setiap hari. Sedangkan jumlah permintaan adalah sebesar  $D$  setiap hari, maka stok dalam gudang akan sama dengan  $(P-D)$  satuan setiap hari.

Selanjutnya, kalau tiba-tiba produksi berhenti pada suatu saat, maka persediaan akan berkurang dengan kecepatan sebesar  $D$  setiap hari. Jika tidak terjadi kekurangan dalam stok atau tidak terjadi *stock-out*, waktu antara dua putaran produksi adalah sama dengan  $t$ .

Karena  $Q$  adalah jumlah barang yang diproduksi dalam satu putaran produksi dan  $D$  adalah jumlah yang diperlukan setiap hari, maka diperoleh rumus:

$$t = \frac{Q}{D} \text{ hari} \dots\dots\dots (\text{Rumus 2.7})$$

Lamanya setiap putaran produksi adalah :

$$tP = \frac{Q}{P} \text{ hari} \dots\dots\dots (\text{Rumus 2.8})$$

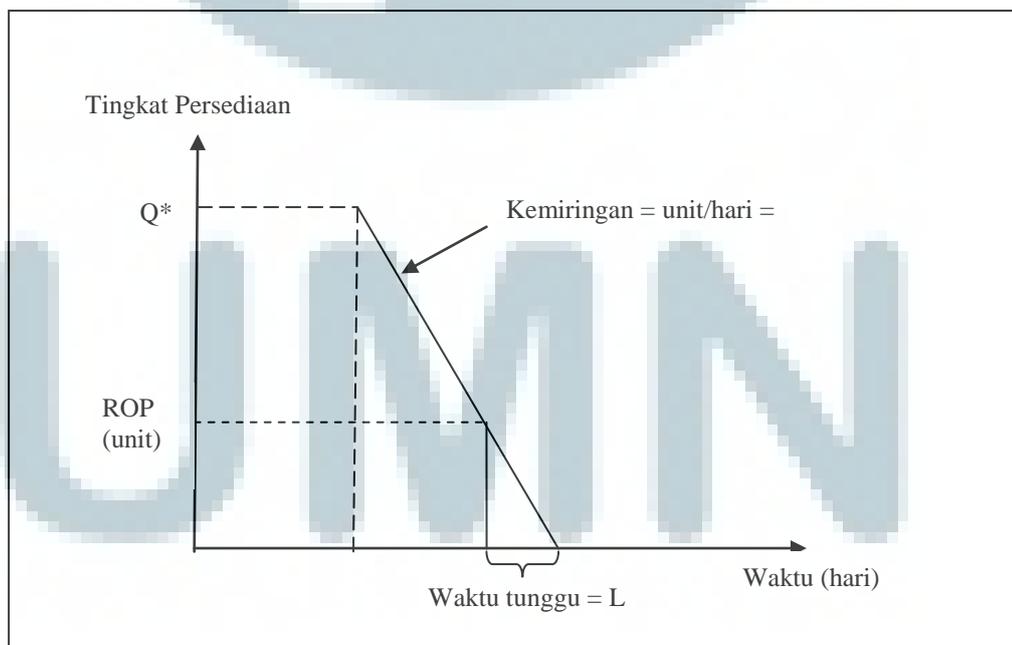
Karena persediaan bertambah dengan laju (P-D) setiap hari, maka tingkat persediaan maksimum adalah :

$$Lo = \frac{Q}{P} (P - D) \text{ satuan} \dots \dots \dots (\text{Rumus 2.9})$$

### 2.3.3 Reorder Point (ROP)

Menurut Rangkuti (2000), ROP model terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat di dalam stok berkurang terus sehingga harus menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus dipertimbangkan agar tidak terjadi kekurangan persediaan. Dengan kata lain, *reorder point* adalah suatu tingkat tertentu dalam persediaan, di mana pemesanan harus segera dilaksanakan.

Menurut Heizer (2011), titik pemesanan ulang (*Reorder Point*) yaitu tingkat persediaan di mana ketika persediaan mencapai tingkat tertentu, pemesanan harus dilakukan.



**Gambar 2.5 Titik Pemesanan Ulang (ROP)**

Sumber : Heizer & Render, “*Principles of Operations Management,*” 2011.

Keterangan :  $Q^*$  adalah kuantitas pesanan optimum, dan waktu tunggu mempresentasikan waktu antara penempatan pesanan dan penerimaan pesanan.

Rumus untuk menentukan ROP adalah sebagai berikut :

$$ROP = d \times L \dots\dots\dots(Rumus 2.10)$$

Keterangan :  $d$  = Permintaan per hari

$L$  = Waktu tunggu pesanan baru dalam hari

Persamaan untuk ROP ini mengasumsikan permintaan selama waktu tunggu, dan waktu tunggu itu sendiri adalah konstan.

Permintaan per hari ( $d$ ) dihitung dengan membagi permintaannya ( $D$ ) dengan jumlah hari kerja dalam satu tahun :

$$\text{Permintaan per hari} = \frac{D}{\text{Jumlah hari kerja per tahun}} \dots\dots\dots(Rumus 2.11)$$

Menurut Krajewski et all (2007) *Reorder point* adalah tingkat minimum yang telah ditentukan, di mana *order* harus dilakukan sebelum posisi persediaan mencapai *fixed quantity*  $Q$ .

Sedangkan menurut Taylor (2009), "*Reorder point is the level of inventory at which a new order should be placed.*"

Berdasarkan pandangan beberapa ahli, dapat disimpulkan bahwa *reorder point* (ROP) adalah tingkat persediaan di mana tindakan harus diambil untuk

mengisi kembali persediaan barang. Dalam hal ini, ROP berbicara mengenai kapan perusahaan harus mengadakan persediaan.

#### 2.3.4 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Menurut Rangkuti (2000) pengertian *safety stock* adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*). Tujuan *safety stock* adalah untuk menentukan berapa besar *stock* yang dibutuhkan selama masa tenggang untuk memenuhi besarnya permintaan.

Rangkuti (2000) menjelaskan bahwa *safety stock* sama dengan persediaan pengaman.

$$\text{ROP} = \text{permintaan yang diharapkan} + \textit{safety stock} \text{ selama masa tenggang}$$

Jumlah *safety stock* yang sesuai dalam kondisi tertentu bergantung pada faktor-faktor sebagai berikut (Rangkuti, 2000):

1. Rata-rata tingkat permintaan dan rata-rata masa tenggang
2. Variabilitas permintaan dan masa tenggang
3. Keinginan tingkat pelayanan yang diberikan

Menurut Rangkuti (2000), tingkat pelayanan disebut 95%. Artinya, bahwa probabilitas 95% dari permintaan tersebut tidak akan melebihi dari permintaan selama periode masa tenggang. Dengan kata lain, permintaan akan terpenuhi dalam 95%. Selanjutnya, risiko kehilangan biaya erat kaitannya dengan tingkat

pelayanan. Dalam hal ini, tingkat pelayanan pelanggan sebesar 95% menunjukkan bahwa risiko kehabisan persediaan sebesar 5%. Secara umum :

$$\text{Tingkat pelayanan} = 100\% - \text{risiko kehabisan stok}$$

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2011) *safety stock* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengurangi kehabisan persediaan dengan menyimpan unit-unit tambahan dalam persediaan.

$$\text{ROP} = d \times L + \text{SS} \dots \dots \dots (\text{Rumus 2.12})$$

$$\text{ROP} = d \times L + Z \sigma_{dLT}$$

$$\text{SS} = Z \sigma \sqrt{LT} \dots \dots \dots (\text{Rumus 2.13})$$

Di mana :  $\sigma_{dLT}$  = standar deviasi dari permintaan selama waktu tunggu

$$= \sigma d \sqrt{\text{lead time}}$$

$$= \sigma d \text{ lead time}$$

$\sigma d$  = standar deviasi dari permintaan per hari.

Jumlah persediaan pengaman yang dijaga bergantung pada biaya yang ditimbulkan jika terjadi kehabisan persediaan dan biaya penyimpanan persediaan tambahan.

Menurut Collier (2007):

*“Safety stock inventory is an additional amount that is kept over and above the average amount required to meet demand.”*

Menurut Taylor (2009), persediaan cadangan adalah persediaan yang disimpan untuk mengantisipasi permintaan pelanggan yang sulit diketahui dengan pasti. Stok cadangan ini disimpan untuk memenuhi permintaan musiman atau siklus.

Sedangkan menurut Krajewski et al (2007):

*“Safety stock inventory is the surplus inventory that a company holds to protect against uncertainties in demand, lead time, and supply changes.”*

Selanjutnya, Assauri (2008) menjelaskan bahwa akibat pengadaan persediaan pengaman (*safety stock*) terhadap biaya perusahaan adalah mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadi *stockout*, akan tetapi sebaliknya akan menambah besarnya *carrying cost*. Oleh karena itu, pengadaan persediaan pengaman oleh perusahaan dimaksudkan untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya *stockout*, tetapi juga pada saat itu diusahakan agar *carrying cost* menjadi serendah mungkin.

Berdasarkan pendapat Assauri (2008), Faktor-faktor yang menentukan besarnya persediaan pengaman adalah :

1. Penggunaan bahan baku rata-rata yang merupakan salah satu dasar untuk memperkirakan penggunaan bahan baku selama periode tertentu,

khususnya selama periode pemesanan adalah rata-rata penggunaan bahan baku pada masa sebelumnya.

2. Faktor waktu atau *lead time (procurement time)*. Di dalam pengisian kembali persediaan terdapat suatu perbedaan waktu yang cukup lama antara saat mengadakan pesanan (*order*) untuk penggantian atau pengisian kembali persediaan dengan saat penerimaan barang-barang yang dipesan tersebut diterima dan dimasukkan ke dalam persediaan (*stock*).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli, dapat disimpulkan bahwa *safety stock* (persediaan pengaman) adalah jumlah persediaan tambahan yang harus tersedia untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan atau pesanan dari pelanggan.

### **2.3.5 Perputaran Persediaan (*Inventory Turnover*)**

Assauri dalam bukunya yang berjudul “Manajemen Produksi dan Operasi,” menjelaskan bahwa perputaran persediaan (*inventory turnover*) merupakan angka yang menunjukkan kecepatan penggantian persediaan dalam suatu periode tertentu, biasanya satu tahun. Angka ini diperoleh dengan membagi semua harga persediaan yang terdiri dari barang-barang yang digunakan selama satu tahun dengan jumlah rata-rata persediaan.

Sedangkan menurut Rangkuti (2000), *inventory turnover* merupakan konsep yang selalu digunakan oleh manajemen untuk memonitor tingkat persediaan. Apabila *inventory turnover* perusahaan lebih rendah dari kompetitornya, maka tingkat persediaannya menjadi lebih tinggi sehingga harus diturunkan. Dalam hal ini, *Inventory turnover* adalah rasio dari permintaan tahunan dibagi dengan rata-rata persediaan.

Rumus *Inventory Turnover* :

$$ITO = \frac{\text{permintaan tahunan}}{\text{rata-rata persediaan}} = \frac{D}{Q/2} \dots \dots \dots (\text{Rumus 2.14})$$

Rangkuti (2000) kembali menjelaskan bahwa terdapat kesulitan dengan cara perhitungan seperti ini, karena fokus perusahaan hanya terhadap satu jenis biaya, yaitu biaya penyimpanan (*inventory holding cost*) dan menghiraukan perhitungan *ordering cost*, *shortage cost* serta *quantity discount*. Oleh karena itu, *inventory turnover* tidak dapat sepenuhnya dipakai sebagai ukuran kinerja perusahaan karena hal ini menghilangkan faktor biaya penting lainnya.

### 2.3.6 *Economic Order Interval*

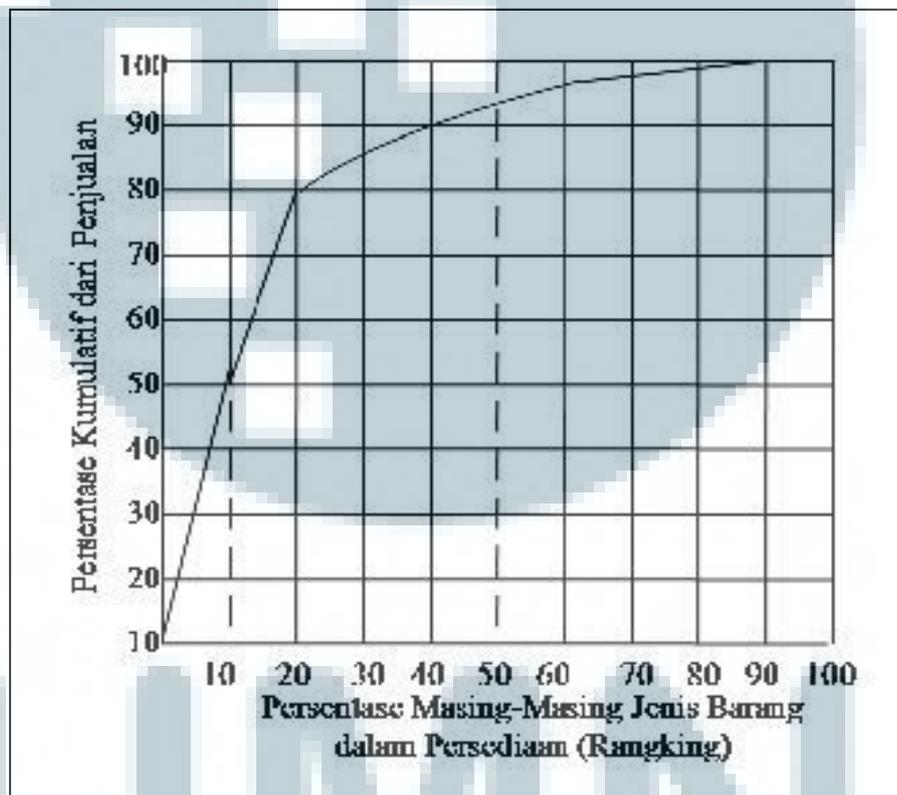
Persediaan dengan menggunakan model EOQ/ROP, sangat berkaitan dan berpengaruh terhadap interval waktu pemesanan secara tetap. Freddy menyatakan “ penggunaan interval waktu pemesanan yang tetap lebih praktis”.

Keuntungan dan Kerugian *Economic Order Interval* (Rangkuti, 2000) :

1. Metode ini menghasilkan kontrol yang ketat terhadap kelompok A dalam klasifikasi A-B-C karena adanya evaluasi secara periodik yang diperlukan.
2. Dari segi negatif, sistem ini sangat membutuhkan jumlah yang relatif besar untuk *safety stock*, untuk risiko kehabisan persediaan karena adanya proteksi dengan kehilangan penjualan, selama interval pemesanan ditambah dengan masa tenggang (sebagai ganti masa tenggang) dan hal ini akan meningkatkan biaya penyimpanan. Juga ada biaya evaluasi secara periodik.

### 2.3.7 Metode Analisis ABC

Menurut Rangkuti (2000), analisis ABC merupakan salah satu model yang digunakan untuk memecahkan masalah penentuan titik optimum, baik jumlah pemesanan maupun *order point*. Analisis ABC sangat berguna dalam memfokuskan perhatian manajemen terhadap penentuan jenis barang yang paling penting dalam sistem *inventory* yang bersifat multi sistem.



**Gambar 2.6 ABC Analisis**

Sumber : Rangkuti, "Manajemen Persediaan: Aplikasi di bidang bisnis," 2000

Berdasarkan kurva di atas, dapat dilihat dengan jelas bahwa 20 persen jenis barang merupakan wakil dari 80 persen nilai total penjualan sebuah

perusahaan. Kurva ABC digunakan oleh para manajer untuk menentukan di mana analisis detail harus difokuskan (Rangkuti, 2000).

Heizer dan Render (2011) menyatakan bahwa analisis ABC adalah sebuah metode untuk membagi persediaan yang ada menjadi tiga klasifikasi berdasarkan volume dolar tahunan. Selanjutnya, Heizer dan Render menjelaskan bahwa analisis ini adalah sebuah aplikasi persediaan dari Prinsip Pareto. Prinsip Pareto menyatakan terdapat sedikit hal yang penting dan banyak hal yang sepele. Tujuannya adalah membuat kebijakan persediaan yang memusatkan sumber daya pada komponen persediaan penting yang sedikit dan bukan pada yang banyak tetapi sepele. Untuk menentukan volume analisis ABC, permintaan tahunan dari setiap barang persediaan dihitung dan dikalikan dengan harga per unit. Barang kelas A adalah barang-barang dengan volume investasi tahunan tinggi. Walaupun barang seperti ini mungkin hanya mewakili sekitar 15% dari total persediaan barang, mereka merepresentasikan 70% hingga 80% dari total pemakaian investasi. Kelas B adalah untuk barang-barang persediaan yang mewakili volume investasi tahunan menengah. Barang ini merepresentasikan sekitar 30% barang persediaan dan 15% hingga 25% dari nilai total. Barang-barang yang memiliki volume investasi tahunan rendah adalah kelas C, yang hanya merepresentasikan 5% dari volume investasi tahunan tetapi sekitar 55% dari total barang persediaan.

Menurut Assauri (2008), metode analisis ABC digunakan untuk memberikan penekanan perhatian pada golongan atau jenis-jenis bahan yang terdapat dalam persediaan yang mempunyai nilai penggunaan yang relatif tinggi

atau mahal. Metode ini menggunakan *Pareto Analysis* yang menekankan bahwa sebagian kecil dari jenis-jenis bahan yang terdapat dalam persediaan mempunyai nilai penggunaan yang cukup besar yang mencakup lebih dari 60% dari seluruh nilai penggunaan bahan yang terdapat dalam persediaan.

Sedangkan menurut Taylor (2009), “*ABC system is a method for classifying inventory according to several criteria, including its dollar value to the firm.*”

Dengan analisis ABC, perusahaan dapat melihat tingkat kepentingan masalah dari suatu barang. Dalam hal ini, dapat diketahui barang mana yang perlu diberikan perhatian terlebih dahulu.

#### **2.4 Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini merupakan replikasi dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Henmaidi dan Suci Hidayati (2007) dalam “Analisis Kinerja Manajemen Persediaan PT United Tractors, Tbk Cabang Pandang”. Masalah yang diangkat yaitu mengenai *overstock*, *stock-out*. Dalam penelitian ini terdapat tiga tahapan pengolahan data. Pengolahan data tahap pertama terdiri dari : pengelompokan data berdasarkan konsep ABC dan *Rank Month Movement*, perhitungan nilai rata-rata persediaan, perhitungan tingkat persediaan *Inventory Turn Over*, perhitungan *stockout* dan rasio layanan. Pengolahan data tahap kedua terdiri dari : perhitungan total biaya persediaan dengan sistem interval pemesanan tetap atau *Economic Order Interval* (EOI), perhitungan biaya persediaan dengan sistem jumlah pemesanan tetap atau *Economic Order Quantity* (EOQ). Pada pengolahan data tahap terakhir, keputusan proses stok didasarkan pada total biaya

persediaan yang mendekati nilai terkecil sesuai dengan hasil keputusan dari metode perhitungan pengolahan data pada tahap kedua. Pada akhirnya Henmaidi dan Hidayati menyimpulkan bahwa terjadi penghematan total biaya persediaan dengan kebijakan persediaan interval pemesanan tetap senilai Rp70.503.307, 00 yang setara dengan 87,9%, jika dibandingkan dengan biaya simpan sistem persediaan saat ini sebesar Rp582.762.357,00. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa perusahaan harus mempertimbangkan kondisi persediaan sehingga proses *order* akan lebih cepat.

Pada tahun 2011 Happy Ganadial Stephyna melakukan analisis manajemen persediaan pada PT United Tractors Cabang Semarang. Penelitian yang dilakukan Stephyna merujuk pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Henmaidi dan Suci Hidayati. Akan tetapi, masalah yang diangkat adalah *Safety Stock*, *Reorder Point*, *Economic Order Quantity* dan *Inventory*. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode EOQ. Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa dengan metode *Economic Order Quantity* diperoleh *Total Cost* sebesar Rp1.888.637.963 yang lebih rendah dibandingkan dengan *Total Cost* awal yang harus dikeluarkan jika perusahaan menggunakan metode konvensional, yaitu sebesar Rp2.112.320.822. Stephyna dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kinerja Manajemen Persediaan pada PT United Tractors, Tbk Cabang Semarang,” mengungkapkan bahwa metode EOQ lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional perusahaan.

Pada tahun 2013, Arif Tanuwijaya melakukan penelitian terkait pengendalian persediaan dengan judul “Implementasi Pengendalian Sediaan

dengan Model EOQ pada Toko Nasional Makassar.” Dalam penelitian ini, Tanuwijaya mengangkat masalah terkait EOQ, *reorder point*, *safety stock* dan Biaya Sediaan. Penelitian ini menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk mengendalikan persediaan agar tidak terjadi kelebihan *stock* dan dapat meminimalkan biaya persediaan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah membandingkan antara metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, Tanuwijaya menyimpulkan bahwa dalam mengatur dan meminimalkan biaya persediaan, Toko Nasional sebaiknya menggunakan EOQ dalam melakukan pembelian barang, karena metode EOQ terbukti lebih optimal. Setelah menggunakan EOQ, *total inventory cost* jenis Kompor Rinnai mengalami penghematan sebesar Rp15.727.120 atau sebesar 7% sedangkan untuk jenis Kompor Vortex mengalami penghematan sebesar Rp7.383.635 atau sebesar 4,44%. Selain itu, Toko Nasional harus memiliki *safety stock* untuk mengantisipasi kekurangan persediaan dan *reorder point* untuk mengetahui kapan harus melakukan pemesanan kembali.

Rio Rismanto (2013) melaksanakan penelitian tentang “Analisis Pengendalian Persediaan Spare Part pada CV Yamaha Cupak Solok.” Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengelolaan persediaan spare part yang telah diterapkan, mengukur sejauh mana usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem pengelolaan persediaan dan mengetahui bagaimana pengelolaan terhadap *overstock* dan *stock-out* yang terjadi. Penelitian ini menggunakan analisis persediaan *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Fixed*

*Order Period* (FOP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis persediaan spare part yang dilakukan oleh CV Yamaha Cupak belum optimal. Dari analisis yang digunakan, analisis FOP memberikan penghematan biaya persediaan senilai 0,12% atau sebesar Rp3.370.000 sedangkan EOQ memberikan penghematan senilai 0,07% atau sebesar Rp2.042.000.

“Aplikasi Metode Economic Order Quantity (EOQ) pada Persediaan BBM di PT Sarana Samudera Pacific Bitung.” Penelitian yang dilakukan oleh Veyro Lumempouw et al pada tahun 2012, membahas mengenai *supplies, diesel fuel, economic order quantity*. Penelitian ini menyatakan bahwa kekurangan dan kelebihan bahan bakar solar yang terjadi pada perusahaan, menyebabkan proses produksi terhenti dan pengeluaran perusahaan semakin besar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk merancang persediaan bahan bakar solar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa, aplikasi EOQ mampu meminimalkan *total cost* dari manajemen persediaan BBM di PT Sarana Samudera Pacific, yang mana terjadi penghematan sebesar Rp7.237.494 untuk periode satu tahun.

U M N

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No	Jenis	Nama	Judul	Metode Penelitian	Hasil
1	Jurnal Ilmiah Teknik Industri	Henmaidi dan Suci Hidayati (2007)	Analisis Kinerja Manajemen Persediaan PT United Tractors, Tbk Cabang Pandang	Perhitungan total biaya persediaan menggunakan sistem interval pemesanan tetap atau <i>Economic Order Interval</i> (EOI), perhitungan biaya persediaan dengan sistem jumlah pemesanan tetap atau <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	Terjadi penghematan total biaya persediaan dengan kebijakan persediaan interval pemesanan tetap senilai Rp70.503.307,00 yang setara dengan 87,9%, jika dibandingkan dengan biaya simpan sistem persediaan perusahaan sebelumnya sebesar Rp582.762.357,00.
2	Skripsi	Happy Ganadial Stephyna (2011)	Analisis Kinerja Manajemen Persediaan pada PT United Tractors, Tbk Cabang Semarang	Metode EOQ	<i>Total Cost</i> sebesar Rp1.888.637.963 lebih rendah dibandingkan dengan <i>Total Cost</i> awal yang harus dikeluarkan jika perusahaan menggunakan metode konvensional, yaitu sebesar Rp2.112.320.822
3	Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, Vol.2, No.1	Arif Tanuwijaya (2013)	Implementasi Pengendalian Sediaan dengan Model EOQ pada Toko Nasional Makassar	Metode EOQ	<i>Total inventory cost</i> jenis Kompur Rinnai mengalami penghematan sebesar Rp15.727.120 atau sebesar 7% sedangkan untuk jenis Kompur Vortex mengalami penghematan sebesar Rp7.383.635 atau sebesar 4,44%

4	Jurnal Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang	Rio Rismanto (2013)	Analisis Pengendalian Persediaan Spare Part pada CV Yamaha Cupak Solok	Metode EOQ	EOQ memberikan penghematan senilai Rp2.042.000 atau setara dengan 0,07%, jika dibandingkan dengan biaya simpan sebelumnya sebesar Rp27.500.000
5	Jurnal Ilmiah Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Samratulangi Manado	Veyro Lumempouw et al (2012)	Aplikasi Metode Economic Order Quantity (EOQ) pada Persediaan BBM di PT Sarana Samudera Pacific Bitung	Metode EOQ	<i>Total cost</i> perusahaan sebesar Rp2.403.022.632, sedangkan <i>total cost</i> EOQ sebesar Rp2.395.785.138. Terjadi penghematan sebesar Rp7.237.494 untuk periode satu tahun.

Sumber : Penulis (2014)

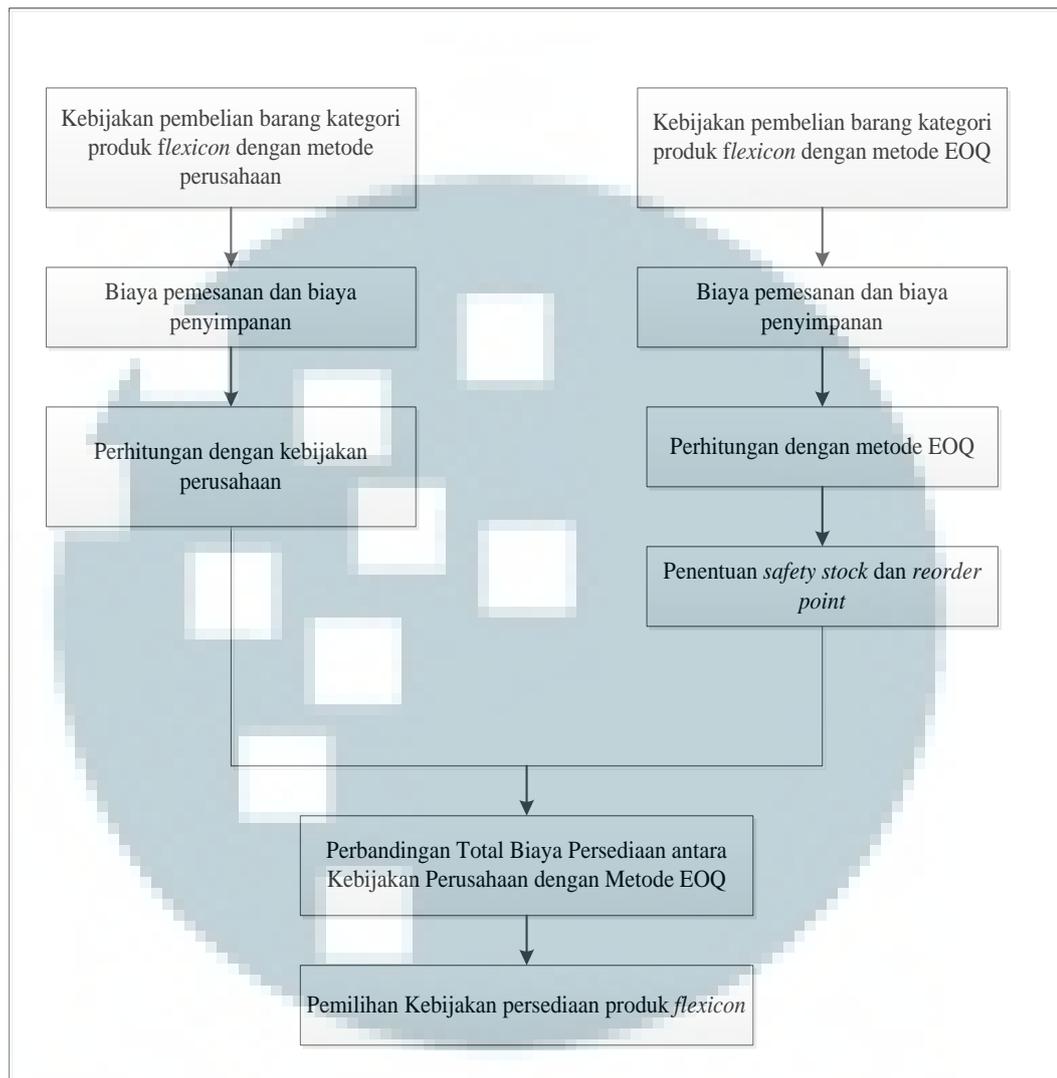
UMMN

## 2.5 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi kebijakan perusahaan dalam pembelian atau pengadaan barang untuk kategori produk *flexicon*. Setelah mengetahui sistem pengadaan barang yang dilakukan perusahaan, tahap berikutnya adalah melakukan analisis biaya persediaan mencakup biaya pesan dan biaya simpan. Kemudian dilakukan analisis prosedur pembelian dengan menggunakan metode EOQ, penentuan *safety stock* dan *reorder point*. Biaya-biaya yang telah dikeluarkan perusahaan sehubungan dengan persediaan barang dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan berdasarkan perhitungan EOQ.

Dari hasil perbandingan tersebut, dapat diketahui metode mana yang paling sesuai untuk mengoptimalkan biaya persediaan. Tahap terakhir adalah penentuan total biaya persediaan yang lebih efisien dengan pertimbangan-pertimbangan yang telah ada. Kerangka pemikiran operasional penelitian ini terdapat pada gambar di bawah ini.

UMMN



**Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran**

Sumber : Penulis (2014)

