

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Persediaan

Pada sebuah perusahaan baik perusahaan kecil, menengah dan besar, persediaan sangat penting bagi berlangsungnya hidup perusahaan. Perusahaan harus mampu memperkirakan seberapa banyak jumlah persediaan yang di milikinya. Persediaan yang dimiliki oleh sebuah perusahaan tidak boleh terlalu banyak atau tidak boleh terlalu sedikit karena akan berpengaruh pada biaya yang akan di keluarkan untuk persediaan tersebut. Pengendalian persediaan merupakan fungsi managerial yang sangat penting, karena persediaan perusahaan melibatkan investasi yang terbesar dalam pengelolaan keuangan perusahaan. Jika perusahaan menanamkan terlalu banyak dananya dalam persediaan, akan dapat menyebabkan biaya penyimpanan yang berlebih, akan tetapi jika perusahaan tidak mempunyai persediaan yang mencukupi untuk proses produksi atau dalam transaksi jual beli maka akan mengakibatkan biaya-biaya dari terjadinya kekurangan persediaan

Menurut Kieso, Weygandt, Warfield (2009:402), "Persediaan adalah pospos aktiva yang dimiliki oleh perusahaan untuk dijual dalam operasi bisnis normal atau barang yang akan digunakan atau dikonsumsi. Investasi dalam persediaan merupakan aktiva lancar paling besar dari perusahaan dagang dan manufaktur".

Menurut Prasetyo (2006:65), "Persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam satu periode usaha yang normal, termasuk barang yang dalam pengerjaan atau proses produksi menunggu masa penggunaannya pada proses produksi".

Jumlah persediaan yang tinggi akan meningkatkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan konsumennya, tetapi persediaan yang tinggi juga dapat menghambat kegiatan perusahaan karena sebagian besar dana perusahaan ada didalam persediaan. Kuantitas dan kualitas persediaan perusahaan dapat mempengaruhi tingkat laba atau pendapatan yang diperoleh perusahaan (Warren et.al.: 2005:454).

2.1.1 Tujuan Persediaan

. Menurut Indrajit dan Djokopranoto (2003) tujuan dari persediaan adalah untuk mencapai efisiensi dan efektivitas optimal dalam penyimpanan material. Persediaan memiliki enam fungsi yaitu sebagai berikut:

- a) Menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan

- b) .Menghilangkan resiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
- c) Menghilangkan resiko terhadap kenaikan harga barang atau inflasi
- d) Menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan kesulitan bila bahan tersebut tidak tersedia di pasaran
- e) Mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan potongan kuantitas (quantity discounts)
- f) Memberikan pelayanan kepada langganan dengan tersedianya barang yang diperlukan

2.1.2 Fungsi Persediaan

Persediaan bagi perusahaan bertujuan untuk menjaga kelancaran usaha. Bagi perusahaan dagang persediaan barang dagang sangat penting karena persediaan dagang digunakan untuk memenuhi permintaan pembeli, sedang bagi perusahaan dalam bidang industri persediaan bahan baku dan barang dalam proses digunakan untuk memperlancar kegiatan produksi, sedangkan persediaan barang jadi ditujukan untuk memenuhi kebutuhan konsumen atau pasar.

Menurut Rangkuti (2000 (Prasetyo, 2006; Gaspersz, 2004; Heragu, 1997):15) menjelaskan adapun fungsi-fungsi persediaan oleh suatu perusahaan atau pabrik adalah sebagai berikut:

- a) Fungsi *Decoupling*
Fungsi decoupling adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung supplier. Persediaan bahan mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang dalam proses diadakan agar departemen-departemen dan proses-proses individual perusahaan terjaga kebebasannya. Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari para pelanggan. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan disebut fluctuation stock.
- b) Fungsi *Economic Lot Sizing*
Persediaan lot size ini perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya. Perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, resiko dan sebagainya).
- c) Fungsi Antisipasi

Fungsi antisipasi dilakukan perusahaan apabila menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data-data masa lalu yaitu permintaan musiman. Pada hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*).

2.1.3 Pengelolaan Persediaan

Persediaan memiliki berbagai fungsi yang berbeda, oleh karena itu persediaan didalam perusahaan harus dikelompokkan agar persediaan dapat berfungsi dengan baik dan sebagaimana mestinya (Earl *et. Al.*:2009:144).

Menurut Earl *et. Al.* (2009:145) berbagai jenis persediaan dalam perusahaan dagang industri dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Persediaan bahan baku (*raw material*) yaitu barang-barang yang dibeli untuk digunakan dalam proses produksi
2. Persediaan barang dalam proses (*work in process/good in process*) yaitu terdiri atas bahan-bahan yang telah diproses, namun masih membutuhkan pengerjaan lebih lanjut sebelum dapat dijual. Persediaan ini terdiri dari 3 kelompok biaya, diantaranya:
 - a. Biaya bahan baku langsung yaitu bahan baku yang secara langsung dapat diidentifikasi dalam barang yang diproduksi
 - b. Biaya tenaga kerja langsung yaitu biaya tenaga kerja yang secara langsung dapat diidentifikasi dengan barang yang akan diproduksi
 - c. Biaya overhead pabrik yaitu bagian dari *overhead* pabrik yang dibebankan atas barang yang diproduksi.
3. Persediaan barang jadi (*finished goods*) yaitu barang yang telah selesai diproses dan siap untuk dijual.

Menurut Iman Santoso (2005:56) berbagai jenis persediaan dalam perusahaan dagang industri dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Persediaan bahan baku (*raw material*) yaitu bahan baku yang akan diproses lebih lanjut dalam proses produksi.
2. Persediaan barang dalam proses (*work in process/good in process*) yaitu bahan baku yang sedang diproses dimana nilainya merupakan akumulasi biaya bahan baku (*raw material cost*), biaya tenaga kerja langsung (*direct labor cost*) dan biaya overhead (*factory overhead cost*)
3. Persediaan barang jadi (*finished good*) yaitu barang jadi yang berasal dari barang yang telah selesai diproses dan telah siap untuk dijual sesuai dengan tujuannya

4. Persediaan bahan pembantu (*factory/manufacturing supplies*) yaitu bahan pembantu yang dibutuhkan dalam proses produksi namun tidak secara langsung dapat dilihat secara fisik pada produk yang dihasilkan
5. Persediaan barang dagangan (*merchandise inventory*) yaitu barang langsung diperdagangkan tanpa mengalami proses lanjutan.

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa persediaan yang dimiliki oleh perusahaan berbeda-beda tergantung pada jenis barang tersebut. Sedangkan perusahaan industri, persediaan terdiri dari persediaan bahan baku, persediaan dalam proses, persediaan barang jadi dan persediaan bahan pembantu.

2.2 Sistem Pencatatan Persediaan

Metode pencatatan persediaan ada dua yaitu metode perpetual dan metode periodik. Metode perpetual disebut juga metode buku, karena setiap jenis persediaan mempunyai kartu persediaan, sedangkan metode periodik disebut juga metode fisik karena pada akhir periode dihitung fisik barang untuk mengetahui persediaan akhir yang nantinya akan dibuat jurnal penyesuaian.

Menurut Stice dan Skousen (2009:667), ada beberapa macam metode penilaian persediaan yang umum digunakan yaitu: identifikasi khusus (*average*), masuk pertama keluar pertama (FIFO) dan masuk terakhir keluar pertama (LIFO).

a. Identifikasi Khusus

Pada metode ini, biaya dapat dialokasikan ke barang yang terjual selama periode berjalan dan ke barang yang ada di tangan pada akhir periode berdasarkan biaya aktual dari unit tersebut. Metode ini diperlukan untuk mengidentifikasi biaya historis dari unit persediaan. Identifikasi khusus, arus biaya yang dicatat disesuaikan dengan arus fisik barang.

b. Metode Biaya Rata-rata (*Average*)

Metode ini membebankan biaya rata-rata yang sama ke setiap unit. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa barang yang terjual seharusnya dibebankan dengan biaya rata-rata, yaitu rata-rata tertimbang dari jumlah unit yang dibeli pada tiap harga. Metode rata-rata mengutamakan yang mudah terjangkau untuk dilayani, tidak peduli apakah barang tersebut masuk pertama atau masuk terakhir.

c. Metode Masuk Pertama Keluar Pertama (FIFO)

Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa unit yang terjual adalah unit yang terlebih dahulu masuk. FIFO dapat dianggap sebagai sebuah pendekatan yang logis dan realistis terhadap arus biaya ketika penggunaan metode identifikasi khusus adalah tidak memungkinkan atau tidak praktis. FIFO mengasumsikan

bahwa arus biaya yang mendekati parallel dengan arus fisik dari barang yang terjual. FIFO memberikan kesempatan kecil untuk memanipulasi keuntungan karena pembebanan biaya ditentukan oleh urutan terjadinya biaya. FIFO unit yang tersisa pada persediaan akhir adalah unit yang paling akhir dibeli, sehingga biaya yang dilaporkan akan mendekati atau sama dengan biaya penggantian diakhir periode.

d. Metode Masuk Terakhir Keluar Pertama (LIFO)

Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa barang yang paling barulah yang terjual. Metode LIFO sering dikritik secara teoritis tetapi metode ini adalah metode yang paling baik dalam pengaitan biaya persediaan dengan pendapatan. Apabila metode LIFO digunakan selama periode inflasi atau harga naik, LIFO akan menghasilkan harga pokok yang lebih tinggi, jumlah laba kotor yang lebih rendah dan nilai persediaan akhir yang lebih rendah. LIFO cenderung memberikan pengaruh yang stabil terhadap margin laba kotor, karena pada saat terjadi kenaikan harga LIFO mengaitkan biaya yang tinggi saat ini dalam perolehan barang-barang dengan harga jual yang meningkat, dengan menggunakan LIFO persediaan dilaporkan dengan menggunakan biaya pembelian awal. Jika LIFO digunakan dalam waktu yang lama, maka perbedaan antara nilai persediaan saat ini dengan biaya LIFO akan semakin besar.

2.3 Model Persediaan Menurut Jenis Kebutuhan

Model persediaan ada 2 jenis kebutuhan yaitu kebutuhan yang tidak tergantung (*independent*) dan kebutuhan yang tergantung (*dependent*). (Nasution&Prasetyawan, 2008).

2.3.1 Kebutuhan *Independent*

Kebutuhan disebut tidak tergantung (*independent*) apabila kebutuhan untuk suatu item tidak ada hubungannya dengan item yang lain. Metode pengendalian persediaan yang digunakan adalah metode pengendalian tradisional (Pemodelan EOQ). Metode ini menggunakan matematika dan statistik sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam sistem persediaan. Pada dasarnya, metode ini berusaha mencari jawaban yang optimal dalam menentukan jumlah ukuran pemesanan ekonomis (EOQ), titik pemesanan kembali (*Reorder Point*) dan jumlah cadangan pengaman (*safety stock*) yang diperlukan.

Berikut ini beberapa teknik pengelolaan persediaan untuk permintaan yang *independent*:

1. *Fixed Order Quantity Model* atau FOQ atau Q Model (Model Jumlah Pemesanan Tetap).
Yang termasuk dalam kategori ini :
 - a. EOQ.
 - b. *Fixed Order Quantity Model* (Q Model) dengan penggunaan selama waktu produksi.
 - c. *Fixed Order Quantity Model* (Q Model) dengan target tingkat layanan tertentu.
2. *Fixed Time Periode Model* atau P Model (Model Periode Waktu Tetap).
Yang termasuk dalam kategori ini adalah Sistem interval pemesanan tetap.
3. *Special Purpose Model*
Model yang mengakomodasi tujuan-tujuan khusus dalam mengelola inventori. Yang termasuk kelompok ini antara lain:
 - a. *Price-Break Model*
 - b. *Single-periode Model*
4. *Miscellaneous System*
 - a. Sistem Inventori Sederhana
 - Sistem penambahan opsional
 - *Two-bin System*
 - *One-bin system*
 - dll
 - b. Klasifikasi dan Prioritasisasi Inventori ABC
 - c. Penghitungan Perputaran dan Akurasi Inventori

2.3.2 **Kebutuhan *Dependent***

Kebutuhan disebut tergantung (*dependent*) apabila ada hubungan langsung antara suatu *item* dengan *item-item* yang lain pada level yang lebih tinggi. Menurut Gasperz (2004) pada dasarnya *dependent demand* didefinisikan sebagai permintaan terhadap material, *parts* atau produk yang terkait langsung dengan atau diturunkan dari struktur *bill of material* (BOM) untuk produk akhir atau untuk *item* tertentu. Permintaan untuk material, *parts* atau produk yang diturunkan dari struktur *bill of material* harus dihitung dan tidak boleh diramalkan. Berikut ini beberapa teknik pengelolaan persediaan untuk permintaan yang *dependen*:

1. *Materials Required Planning* (MRP)
2. *Manufacture Resource Planning* (*The big MRP*) / *Enterprise Resource Planning* (ERP)

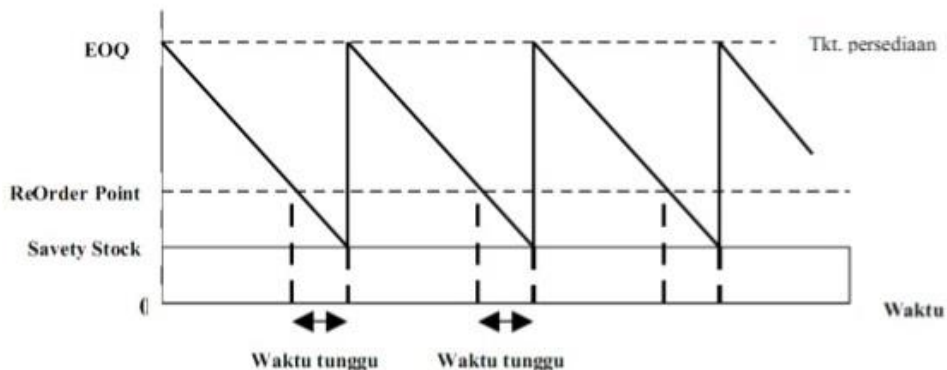
2.4 Pengendalian Persediaan

Menurut Harjanto (2008:237), “Sistem Pengendalian Persediaan adalah serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pemesanan untuk menambah persediaan harus dilakukan dan berapa pesanan yang harus diadakan”. Persediaan yang terlalu besar (*over stock*) merupakan pemborosan karena menyebabkan terlalu tingginya beban-beban biaya guna penyimpanan dan pemeliharaan selama penyimpanan di gudang. Disamping itu juga persediaan yang terlalu besar berarti terlalu besar juga barang modal yang menganggur dan tidak berputar. Begitu juga sebaliknya kekurangan persediaan (*out of stock*) dapat mengganggu kelancaran proses produksi sehingga ketepatan waktu pengiriman sebagaimana telah ditetapkan oleh pelanggan tidak terpenuhi yang ada sehingga pelanggan lari ke perusahaan lain

Teknik Pengendalian merupakan hal yang terpenting dalam mengelola persediaan di gudang farmasi untuk menentukan obat mana yang harus diprioritaskan, berapa jumlah titik pengaman (*buffer stock*) persediaan yang harus ada serta kapan saatnya mulai mengadakan pemesanan kembali (*reorder point*) (Sulastri, 2012). Singkatnya pengendalian persediaan merupakan usaha-usaha penyediaan bahan-bahan yang diperlukan untuk proses produksi sehingga dapat berjalan lancar tidak terjadi kekurangan bahan serta dapat diperoleh biaya persediaan yang sekecil-kecilnya.

2.4.1 Metode Q

Dalam praktik, salah satu kelemahan yang terbesar dalam model EOQ adalah asumsi bahwa permintaan bersifat konstan. Dalam metode Q ini, asumsi permintaanya berubah menjadi bersifat acak dan dimungkinkan kehabisan persediaan, sehingga model akan menjadi realistik



Gambar 2. 2 Metode Q

Metode Q ditentukan oleh nilai Q dan R. Dalam prakteknya, nilai Q akan ditetapkan berdasarkan rumus EOQ dengan menggunakan permintaan rata-rata (D). Hal ini berarti bahwa permintaan tersebut bukanlah bersifat sangat tidak pasti, sehingga bisa didekati nilainya dengan nilai rata-rata.

Nilai R ditentukan berdasarkan biaya kehabisan persediaan atau berdasarkan kemungkinan kehabisan persediaan. Dalam prakteknya, nilai R banyak ditentukan berdasarkan kemungkinan kehabisan persediaan dengan mempertimbangkan tingkat pelayanan. Hal ini disebabkan karena biaya kehabisan persediaan sulit diperkirakan dan diperhitungkan secara matematis.

Tingkat pelayanan yang dimaksudkan tersebut adalah probabilitas bahwa semua pesanan akan dipenuhi (hanya dari persediaan) selama lead time suatu siklus pemesanan kembali. Tingkat pemesanan (R) dapat dianggap sebagai distribusi probabilitas yang kritis dari suatu kurva distribusi permintaan, dimana diasumsikan bahwa suatu sistem persediaan tidak akan berjalan menyimpang dari persediaan yang dilakukan. Sehingga dapat dikatakan bahwa satu-satunya resiko kehabisan adalah selama *lead time* pemesanan kembali.

Titik pemesanan kembali dapat didefinisikan sebagai:

$$R = \check{D}_L + SS \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana R = Titik Pemesanan Kembali

\check{D}_L = Permintaan rata-rata selama lead time

SS = Safety Stock, yang dapat dinyatakan sebagai:

$$SS = Z.S_{dL} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana Z = faktor pengaman yang besarnya tergantung tingkat pelayanan
 $.S_{dL}$ = standar deviasi kelebihan permintaan selama lead time

Sehingga dapat dinyatakan bahwa:

$$R = \check{D}_L + Z.S_{dL} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dari permasalahan diatas, dapat disimpulkan bahwa kita dapat mengendalikan titik pemesanan kembali dan tingkat pelayanan dengan mengendalikan faktor Z dan $.S_{dL}$. Nilai yang tinggi dari Z akan membuat titik pemesanan kembali dan tingkat pelayanan yang tinggi. Ciri-ciri pengendalian persediaan dengan metode Q adalah :

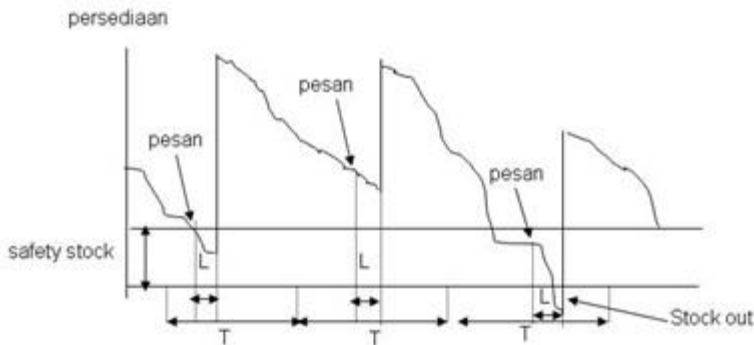
- a. Jumlah barang yang dipesan untuk setiap pemesanan adalah sama.
- b. Pemesanan kembali dilakukan apabila persediaan telah mencapai titik pemesanan kembali.
- c. Besarnya reorder point sama dengan jumlah pemakaian selama waktu anjang-ancang ditambah dengan persediaan keamanan.
- d. Interval waktu antara pemesanan tidak sama, tergantung pada jumlah barang persediaan.

2.4.2 Metode *Fixed Order Interval* (FOI)

“Metode *Fixed Order Interval* (FOI) merupakan metode yang dilakukan dengan menghitung perencanaan persediaan dan sebelum melakukan perhitungan persediaan dengan metode tersebut dilakukan perhitungan peramalan agar persediaan yang disediakan tidak melebihi yang diperlukan” (Freddy Rangkuti, 2000:97).

Manfaat metode *Fixed Order Interval* adalah untuk membantu manajemen produksi dalam mengambil keputusan waktu yang tepat untuk memesan agar persediaan tidak menumpuk yang akan mengakibatkan kerugian. Pada kondisi tertentu penggunaan interval waktu bersifat lebih praktis dibandingkan dengan metode lainnya. Metode *Fixed Order Interval* memberikan banyak keuntungan dan manfaat bagi perusahaan karena hal ini dapat mengetahui jenis dan kualitas persediaan yang ada yang akan dipesan dengan interval waktu yang sudah ditentukan secara tetap. Dengan demikian dari beberapa metode yang ada penulis lebih cenderung memilih *Fixed Order Interval* karena FOI menghitung bagaimana mengetahui jenis kuantitas persediaan yang dipesan dengan menentukan interval waktunya secara tetap dan menentukan jumlah pesanan secara tepat Pada metode ini sistem persediaan dengan jarak waktu pemesanan tetap, sedangkan jumlah bahan yang dipesan selalu

berubah-ubah. Dengan demikian pemesanan dilakukan pada waktu tertentu dimana jarak waktu antara dua pesanan selalu tetap. Persediaan keamanan lebih besar dari sistem Q karena persediaan tersebut juga diperlukan untuk seluruh konsumsi persediaan.



Gambar 2. 3 Metode FOI

Metode *Fixed Order Interval* (FOI) berfungsi dengan cara yang sangat berbeda dibandingkan metode Q karena:

1. Metode *Fixed Order Interval* (FOI) tidak mempunyai titik pemesanan kembali, tetapi lebih menekankan pada target persediaan
2. Metode *Fixed Order Interval* (FOI) tidak mempunyai nilai EOQ karena jumlah pemesanan akan bervariasi tergantung permintaan yang sesuai dengan target persediaan.
3. Dalam metode *Fixed Order Interval* (FOI), interval pemesanannya tetap sedangkan kuantitas pesannya berubah-ubah.

Metode *Fixed Order Interval* (FOI) keseluruhan ditentukan oleh parameter t dan L. Nilai optimal dari interfal pemesanan (t_0) diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$t = \frac{Q}{D} \dots\dots\dots (2.4)$$

substitusi rumus EOQ untuk menggantikan Q pada pesanan di atas sehingga diperoleh:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$t_0 = \frac{Q_0}{D} \dots\dots\dots(2.6)$$

- Dimana D = jumlah kebutuhan selama satu periode
 k = ordering cost setiap kali pesan
 h = holding cost persediaan per-satuan waktu
 t = waktu antara satu pemesanan ke pemesanan lainnya

Target dari tingkat persediaan dapat ditetapkan berdasarkan tingkat pelayanan yang ingin diberikan. Dalam kasus ini, maka target persediaan cukup tinggi karena persediaan tersebut untuk memenuhi permintaan selama lead time (L) ditambah periode optimal pengamatan. Hal ini dilakukan karena persediaan tidak dipesan lagi sampai kedatangannya. Untuk mencapai tingkat pelayanan tertentu, permintaan harus dipenuhi sepanjang waktu t+1 secara rata-rata ditambah suatu persediaan. Secara matematis, kondisi tersebut dinyatakan sebagai berikut:

$$T = \check{D}_{t+L} + SS \dots\dots\dots(2.7)$$

- Dimana T = Target tingkat persediaan maksimum yang diinginkan.
 \check{D}_{t+L} = permintaan rata-rata selama t+L
 SS = safety stock, yang dapat dinyatakan sebagai

$$SS = Z.S_{d(t+L)} \dots\dots\dots(2.8)$$

- Dimana Z = faktor pengaman yang besarnya tergantung tingkat pelayanan
 $S_{d(t+L)}$ = standar deviasi t+L

Ciri-ciri pengendalian persediaan dengan metode *Fixed Order Interval* (FOI) adalah;

- a. Jumlah barang yang dipesan tidak tetap tergantung pada jumlah persediaan di gudang.
- b. Interval waktu pemesanan tetap.
- c. Jumlah yang dipesan sama dengan persediaan maksimum dikurangi dengan persediaan yang ada di gudang, kemudian ditambah dengan permintaan yang diharapkan selama waktu ancap-ancang.

- d. Persediaan keamanan dilakukan untuk menghadapi fluktuasi kebutuhan dalam masa pemesanan.

2.5 Biaya Persediaan

Biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Berikut ini akan diuraikan masing-masing komponen biaya persediaan:

1. Biaya Pembelian (*Purchasing cost = c*)

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang. Besarnya pembelian tergantung pada jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang. Dalam kebanyakan teori persediaan, komponen biaya pembelian tidak dimasukkan ke dalam total biaya persediaan karena diasumsikan bahwa harga barang perunit tidak dipengaruhi oleh jumlah barang yang di beli sehingga komponen biaya pembelian untuk periode waktu tertentu konstan dan hal ini tidak mempengaruhi jawaban optimal tentang beberapa barang yang harus di pesan.

2. Biaya pengadaan (*Procurement cost*)

Biaya pengadaan dibedakan atas dua jenis sesuai asal usul barang.

- a. Biaya pemesanan (*Ordering cost = k*)

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luarbiaya ini meliputi biaya pengiriman pesanan, biaya pengangkutan, biaya pengetikan dan seterusnya. Biaya ini diasumsikan konstan untuk setiap pesan

- b. Biaya pembuatan (*setup cost = k*)

Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi suatu barang.

3. Biaya penyimpanan (*holding cost = h*)

Biaya penyimpanan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat menyimpan barang. Biaya ini meliputi:

- a. Biaya memiliki persediaan (biaya modal)

Penumpukan barang di gudang berarti penumpukan modal, dimana modal perusahaan mempunyai ongkos yang dapat diukur dengan suku bunga bang.

- b. Biaya gudang

Barang yang disimpan memerlukan tempat penyimpanan sehingga timbul biaya gudang.

- c. Biaya kerusakan dan penyusutan
Barang yang disimpan dapat mengalami kerusakan dan penyusutan.
 - d. Biaya kadaluwarsa
 - e. Biaya asuransi
Barang yang disimpan diasuransikan untuk menjaga dari hal-hal yang tidak diinginkan.
 - f. Biaya administrasi dan pemindahan.
Biaya ini dikeluarkan untuk mengadministrasi persediaan barang yang ada biaya untuk memindahkan barang termasuk upah buruh.
4. Biaya keurangan persediaan (*shortage cost = p*)
Bila perusahaan kehabisan barang pada saat ada permintaan, maka akan terjadi keadaan kekurangan persediaan. Keadaan ini akan menimbulkan kerugian karena proses produksi akan terganggu atau kehilangan kesempatan mendapat keuntungan atau kehilangan konsumen pelanggan karena kecewa sehingga beralih ke tempat lain. Biaya kekurangan persediaan dapat diukur dari:
- a. Kuantitas yang tidak dapat dipenuhi.
 - b. Waktu pemenuhan.
 - c. Biaya pengadaan darurat.

2.6 Tata Letak Gudang

Tata letak gudang sangat penting untuk diperhatikan, karena tata letak gudang yang baik akan memudahkan penanganan dan pengendalian persediaan dapat meminimumkan kerusakan barang serta memudahkan penerimaan dan penyerahan barang. Tata letak gudang disesuaikan dengan sistem persediaan yang dipergunakan, seperti sistem persediaan barang dengan FIFO (first in first out), artinya barang yang pertama diterima harus dikeluarkan pertama kali, sehingga tata letak harus diatur sedemikian rupa, agar barang mudah untuk dimasukan dan dikeluarkan. Menurut Heizer dan Render (2009) tata letak gudang adalah sebuah desain yang mencoba meminimalkan biaya total dengan mencari paduan yang terbaik antara luas ruang dan penanganan bahan.

Tujuan tata letak gudang (*warehouse layout*) adalah untuk menemukan titik optimal diantara biaya penanganan bahan dan biaya-biaya yang berkaitan dengan luas ruang dalam gudang, sebagai konsekuensinya, tugas manajemen adalah memaksimalkan penggunaan setiap kotak dalam gudang yaitu memanfaatkan volume penuhnya sambil mempertahankan biaya penanganan bahan yang rendah. Biaya penanganan bahan adalah biaya-biaya yang berkaitan dengan transportasi barang masuk, penyimpanan, dan transportasi bahan yang keluar untuk dimasukan dalam

gudang. Biaya ini meliputi peralatan, orang, bahan, pengawasan, asuransi, dan penyusutan. Tata letak gudang yang efektif juga meminimalkan kerusakan bahan dalam gudang.

2.7 Permasalahan Tata Letak Gudang

Sampai saat ini tata letak perusahaan sering disebut dengan merancang atau merencanakan suatu perusahaan yang baru, tetapi dalam penerapannya tidak hanya merancang tata letak perusahaan baru, tetapi sering kali masalah yang dihadapi melibatkan penata letakan ulang dari suatu proses yang telah ada atau perubahan akan beberapa bagian dari susunan tata letak pabrik. Berikut ini adalah jenis persoalan dalam perancangan tata letak perusahaan (*Apple*, 1990) :

A. Perluasan Departemen

Sering terjadi penambahan produksi atau komponen produk tertentu. Perubahan ini akan menyebabkan penambahan sejumlah mesin yang dapat diatasi dengan membuat ruangan atau mungkin diperlukan perubahan seluruh tata letak jika pertambahan produksi menuntut perubahan proses.

B. Perubahan rancangan

Tiap kali perubahan rancangan produk menurut perubahan proses atau operasi yang diperlukan. Perubahan ini sering kali hanya memerlukan penggantian sebagian kecil tata letak yang telah ada, atau berbentuk perancangan ulang tata letak bergantung pada perubahan-perubahan yang terjadi.

C. Penambahan Produk Baru

Apabila terjadi penambahan produk baru yang berbeda dengan prosesnya dengan produk yang telah ada, maka dengan sendirinya akan muncul masalah baru. Peralatan yang ada dapat digunakan dengan menambah beberapa mesin baru pada tata letak yang ada dengan penyusunan ulang minimum, atau mungkin memerlukan penyiapan departemen baru, dan mungkin juga dengan perusahaan baru.

D. Pengurangan Departemen

Jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan menetap, perlu dipertimbangkan pemakaian proses yang berbeda dari proses sebelumnya. Perubahan seperti menuntut dihilangkannya peralatan yang telah ada dan merencanakan pemasangan jenis peralatan lain.

E. Peremajaan peralatan yang rusak

Persoalan ini mungkin menuntut pemindahan peralatan yang berdekatan untuk mendapatkan tambahan ruang.

F. Penurunan Biaya

Hal ini merupakan akibat dari setiap keadaan pada masalah-masalah sebelumnya.

G. Perancangan Fasilitas Baru

Yaitu persoalan tata letak yang terbesar, perancangan umumnya tidak dibatasi oleh kendala fasilitas yang ada. Saat merancang diberikan kebebasan untuk merencanakan tata letak yang paling baik sehingga dapat dipakai. Bangunan dapat dirancang untuk menampung tata letak setelah diselesaikan. Fasilitas dapat di tata untuk kegiatan manufaktur terbaik.

H. Perubahan metode produksi

Perubahan kecil dalam suatu tempat kerja sering kali mempunyai pengaruh terhadap tempat kerja yang berdekatan. Hal ini menuntut peninjauan kembali atas wilayah yang terlibat.

I. Penambahan departemen baru

Dalam permasalahan ini dapat terjadi karena adanya penyatuan, seperti pekerjaan mesin dari seluruh departemen disatukan kedalam satu departemen terpusat. Sehingga masalah ini juga terjadi karena kebutuhan akan pengadaan suatu departemen untuk pekerjaan yang belum pernah ada sebelumnya, dan ini dapat terjadi untuk membuat suatu komponen yang selama ini dibeli dari perusahaan lain.

J. Memindahkan satu departemen

Proses pemindahan satu departemen dapat menyebabkan masalah yang serius, karena tata letak yang ada sekarang masih memenuhi, dan hanya diperlukan pemindahan ke lokasi lain. Jika tata letak yang ada sekarang tidak memenuhi lagi, maka hal ini menghadirkan kemungkinan untuk melakukan perbaikan tata letak yang baru.

2.8 Perencanaan Tata Letak Gudang

Tata letak gudang penyimpanan merupakan salah satu pertimbangan penting bagi perencanaan fasilitas karena cenderung naiknya biaya untuk meminjam, menyewa, atau membeli. Tujuan dari perencanaan *layout* dari bagian penyimpanan atau gudang yaitu:

1. Memberikan material handling yang efisien.
2. Untuk memberikan fleksibilitas maksimum.
3. Untuk efektivitas dari penggunaan gudang.
4. Meminimalkan biaya penyimpanan ketika memenuhi pelayanan pada level tertentu.
5. Identifikasi barang yang baik.

6. Pemeliharaan barang yang maksimum.

2.9 Metode Penyimpanan Barang

Menurut heragu ada lima metode yang dapat digunakan untuk menyimpan barang di gudang(Sundaresh,Heragu.,1997:496).

2.9.1 Metode *Randomized Storage*

Metode ini merupakan metode yang paling sederhana, dimana barang yang masuk akan diletakkan di lokasi mana yang paling dapat menampung barang tersebut dan dekat dengan pintu masuk dan keluar. Jadi tidak ada penempatan lokasi yang khusus untuk suatu barang. Jika ternyata ada lebih dari suatu lokasi yang dapat dipakai untuk penempatan salah satu barang maka secara teori barang yang masuk tersebut memiliki kemungkinan yang sama untuk menempati lokasi-lokasi tersebut. Namun prakteknya barang tersebut tetap saja akan diletakkan pada lokasi yang terdekat dengan pintu. Kelebihan dari metode ini adalah utilitas ruangan yang baik, namun kekurangannya adalah jika jumlah barang yang dialokasikan banyak dan bermacam-macam maka akan dibutuhkan waktu yang cukup lama.

2.9.2 Metode *Dedicated Storage*

Pada metode ini setiap produk ditempatkan pada suatu lokasi penyimpanan yang tetap dan disesuaikan dengan jenisnya. Jika suatu produk akan disimpan atau diambil, maka dapat dengan mudah tempatnya diketahui namun kekurangan dari metode ini adalah utilitas ruangan yang rendah. Hal ini dikarenakan tempat yang disediakan untuk setiap produk tidak dapat digunakan untuk penyediaan produk lain. Penyediaan tepat untuk setiap produknya dapat diketahui dari persediaan maksimumnya.

Pada pengalokasiannya barang dimulai dengan membagi gudang menjadi m lokasi penyimpanan, dimana setiap lokasi mempunyai kapasitas yang sama. Jika terdapat i produk, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ yang akan dialokasikan ke tempat penyimpanan j , $j = 1, 2, 3, \dots, m$, yang membutuhkan tempat penyimpanan sebesar A_i , maka probabilitas trips dari d ke tempat penyimpanan j adalah $1/A_i$, asumsikan kita mengetahui jumlah barang yang akan dipindahkan per waktu yang melewati pintu untuk setiap produk, sehingga dapat dinotasikan w_{ip} sebagai trips periode. w_{ip} dan jarak dari lokasi penyimpanan ke pintu akan menghasilkan total jarak perpindahan untuk produk i yang melewati pintu p . jarak tidak akan diketahui sampai barang tersebut dialokasikan ke tempatnya, tetapi dapat didefinisikan d_{pj} sebagai jarak dari pintu p ke

lokasi j. jika produk i dialokasikan ke lokasi j, maka jarak perpindahan per periode adalah C_{ij} dimana pemodelan matematikanya adalah:

$$C_{ij} \frac{1}{A} \sum_{p=1}^P w_{ip} d_{pj} \dots\dots\dots (2.10)$$

Persamaan diatas menyatakan $1/A$, aliran produk ke lokasi j, maka dapat dimodelkan sebagai program 0-1 dimana $X_{ij}=1$, jika produk tersebut dialokasikan ke lokasi j, dan sama dengan 0 jika sebaliknya, sehingga model matematikanya yaitu:

Minimum :

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N C_{ij} X_{ij} \dots\dots\dots (2.11)$$

Batasan:

$$\sum_{j=1}^N X_{ij} = A_i \dots\dots\dots (2.12)$$

Merupakan batasan persamaan untuk memastikan bahwa produk dialokasikan ke lokasi j berdasarkan tempat yang dibutuhkan produk i

$$\sum_{i=1}^N X_{ij} = 1 \dots\dots\dots (2.13)$$

Merupakan batasan persamaan yang memastikan bahwa hanya satu produk yang dialokasikan ke lokasi j

$$X_{ij} \in \{0,1\} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

w_{ip} = jumlah produk i yang dipindahkan per waktu yang melalui pintu p

d_{pj} = jarak antar lokasi penyimpanan j ke pintu keluar p

A_i = jumlah lokasi yang dibutuhkan untuk penyimpanan produk i

Pada kasus khusus di metode ini, jika semua produk menggunakan pintu-pintu yang ada dengan proporsi yang sama. Contoh jika hanya ada satu pintu memasukkan dan mengeluarkan barang. Kondisi ini akan mengubah

$$w_{ip} = C_i \times w_p \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana :

C_i = total volume produk i yang melalui pintu per waktu

w_p = proporsi barang yang melalui pintu p

Sebagai model matematikanya menjadi:

$$C_{ij} = \frac{1}{A_i} \sum_{p=1}^p w_{ip} d_{pj} = \frac{C_i}{A_i} \sum_{p=1}^p w_p d_{pj} \dots\dots\dots (2.16)$$

$$f_j = \sum_{p=1}^p w_p d_{pj} \dots\dots\dots (2.17)$$

Sehingga fungsi objektifnya menjadi :

$$\sum_{n=1}^N \sum_{j \in x_i} \frac{C_i f_j}{A_i} \dots\dots\dots (2.18)$$

Dengan demikian kasus tersebut dapat diselesaikan dengan cara yang lebih mudah.

Langkah-langkah penyelesaiannya :

- a. Menghitung f_j $j=1,2,3 \dots m$ dengan menggunakan persamaan

$$f_j = \sum_{p=1}^p w_p d_{pj} \dots\dots\dots (2.19)$$

Menggunakan f_j mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar, sehingga

$$f_1 < f_2 < \dots < f_M \text{ dan } \frac{C_1}{A_1} \geq \frac{C_2}{A_2} \geq \dots \geq \frac{C_n}{A_n} \dots\dots\dots (2.20)$$

- b. Mengurutkan $\frac{C_n}{A_n}$ mulai dari yang terbesar sampai yang terkecil.
- c. Menempatkan produk $i = 1, \dots, N$ pada A_i yang terkecil sampai semua produk dialokasikan

2.9.3 Metode Class Based Storage

Merupakan metode gabungan dari metode *Dedicated Storage* dan *Randomized Storage*. Produk pada metode ini dibagi dalam beberapa kelas, jika pembagian kelas sama dengan 1 produk, maka akan menjadi *Dedicated Storage*. Tetapi jika hanya dibagi menjadi satu kelas maka akan menjadi *Randomized Storage*.

Pada metode ini barang yang masuk dibagi menjadi tiga kelas yaitu A, B dan C. Pembagian kelas berdasarkan pada rasio antara *throughput* (c) dengan storage (A) produk-produk *fast moving* akan dikelompokkan pada kelas A (ditempatkan pada

posisi yang paling dekat dengan pintu masuk dan keluar), yang berikutnya dimasukkan ke kelas B (didekatkan pada lokasi terdekat berikutnya), begitu seterusnya.

2.9.4 Metode *Cube-Pre-Order Index* (COI)

Secara operasional metode ini sangat sederhana dan sangat mudah diterapkan. Pertama kali diperkenalkan oleh Heskett (1964). Metode COI ini menjelaskan perbandingan antara jenis barang dengan luas gudang. Jenis barang pertama yang ada pada daftar kepala gudang akan lebih dahulu dilatakan pada lokasi yang berdekatan dengan akses keluar atau masuk. Lalu jenis barang kedua diletakkan di daerah yang terdekat kemudian dengan pintu masuk. Dan seterusnya sampai semua barang teralokasikan.

2.9.5 Metode *Shared Storage Location*

Metode ini merupakan penggabungan dari metode *dedicate storage* dan *randomized storage*. Jika pada metode *randomized storage* lokasi yang sama bisa digunakan untuk bermacam-macam barang. Metode ini mengambil keuntungan dari perbedaan lama waktu palet tertentu yang menetap di gudang. Pemakaian dengan metode ini sebelumnya harus diketahui waktu kapan produk akan masuk dan keluar sehingga tempat produk yang keluar dapat diisi oleh produk yang akan masuk. Dengan demikian diperoleh informasi yang memberikan letak yang paling menguntungkan. Namun akan menentukan penempatan barang juga diperlukan pertimbangan-pertimbangan lainnya, hal-hal yang patut dijadikan pertimbangan adalah:

1. *Popularity* menunjukkan produk mempunyai tingkat perputaran yang berbeda dalam gudang. Dimana biaya perpindahan bahan berhubungan dengan jarak perjalanan dalam gudang.
2. *Size* meliputi ukuran produk atau pallet jika menggunakan palletisasi.
3. *Compability* meliputi apakah *item* dapat diletakkan bersebelahan satu sama lain.
4. *Complementary* menunjukkan ide bahwa *item* yang sering di order bersama seharusnya diletakkan saling berdekatan agar memudahkan rute pengambil

2.10 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian berkaitan dengan topik penelitian ini telah beberapa kali dilakukan. Penelitian-penelitian tersebut dijadikan sebagai acuan untuk melakukan penelitian

Peneliti	Metode	Hasil
Ivonne (2012)	ABC <i>analisis</i> dan metode <i>dedicated storage</i>	melakukan penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan perencanaan persediaan stok barang dan penyimpanan pada UD. Maju Jaya. Penelitian ini merencanakan persediaan dan merancang tata letak penyimpanan barang di gudang agar proses peletakkan barang menjadi lebih teratur, meminimalkan kesalahan informasi jumlah persediaan barang. Perencanaan persediaan metode ABC <i>analisis</i> sedangkan tata letak menggunakan metode <i>dedicated storage</i> .
Warisman (2012)	metode EOQ dan ROP	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengendalian persediaan bahan baku yang telah diterapkan di CV. Subur Abadi dan mengetahui tingkat efisiensi dengan menggunakan metode EOQ dan ROP. Hasil dari penelitian ini adalah perusahaan dapat menghemat total biaya dari tahun 2009, 2010, 2010 berturut-turut adalah Rp. 609.387,5; Rp. 742.275; Rp. 637.787,5. Jadi kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah perusahaan hendaknya menerapkan metode EOQ dan ROP dalam pengendalian efisiensi persediaan bahan baku utama karena menghasilkan penghematan pada total biaya.

Masruroh (2012)	metode FOI dan FOQ	Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan sistem persediaan perusahaan dengan menggunakan metode FOI dan FOQ, dengan metode FOI didapatkan penghematan untuk bahan baku kategori A sebesar Rp 24.798.629/tahun dengan safety stock yang optimal sebanyak 53 kg, untuk bahan baku kategori B penghematan sebesar Rp 9.738.656/tahun dengan safety stock yang optimal sebanyak 43 kg, dan untuk bahan baku kategori D penghematan sebesar Rp 1.071.240 dengan safety stock yang optimal sebanyak 48 kg. Sedangkan dengan metode FOQ, didapatkan penghematan, untuk bahan baku kategori C sebesar Rp 2.160.829/tahun dengan safety stock yang optimal sebanyak 4 kg. Dan untuk bahan baku kategori E sebesar Rp 1.174.000/tahun tidak memerlukan adanya safety stock.
IrfanHadi Permana (2014)	metode <i>dedicated storage</i>	Penulis menggunakan metode <i>dedicated storage</i> dengan tujuan untuk mendapatkan hasil dari penerapan <i>dedicated</i> untuk usulan 1 sebesar 877.779 m jarak ini memiliki selisih sebesar 305.562 m dari jarak kondisi existing yaitu 1.1183.341 m dengan presentasi penurunan jarak 25,82 %, sedangkan untuk usulan 2 didapatkan total jarak sebesar 772.486 m dari jarak kondisi existing dengan presentasi penurunan jarak 34,72 %. Angka ini menunjukkan total perjalanan yang diperlukan material handling untuk menyimpan dan mengirim produk yang ada di gudang.

Yuliani (2015)	metode <i>Fixed Order Interval</i> (FOI)	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perhitungan pemesanan bahan baku makanan menggunakan metode Fixed Order Interval (FOI) pada Restaurant Bebek Tepi Sawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pembelian pada bulan September sebesar 5.172 ekor dan jumlah pemakaian sebesar 4.672 ekor sehingga terjadi kelebihan pada bahan baku sebesar 800 ekor, dalam perhitungan pemesanan bahan baku makanan dengan menggunakan metode FOI apabila persediaan telah mencapai 86 ekor, maka harus diadakan pemesanan kembali sebesar 622 ekor untuk memperoleh hasil yang optimal, dan dampak dari diterapkan metode FOI terhadap laba rugi perusahaan mengalami peningkatan sebesar Rp. 44.000.000,00.</p>
-------------------	--	---