

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Persediaan

Dalam bidang operasional dibutuhkan sistem pengendalian persediaan, sistem dapat meliputi cara untuk mencatat transaksi dan untuk memonitor kinerja manajemen persediaan. Sistem pengendalian persediaan dapat menggunakan manual atau komputer atau kombinasi kedua nya. Saat ini banyak sistem persediaan yang dikomputerkan, kecuali persediaan yang jumlahnya sedikit dan harganya tidak mahal karena biaya sistem komputer lebih mahal dari pada manual. Sistem pengendalian kualitas baik yang menggunakan komputer maupun manual memiliki fungsi sebagai berikut :

1.) Menghitung transaksi

Setiap sistem persediaan membutuhkan metode pencatatan yang harus mendukung kebutuhan akuntansi dan fungsi manajemen persediaan, karena ketepatan catatatan persediaan sangat penting untuk mencatat persediaan masuk, persediaan keluar dan sisa persediaan serta pembayaran.

2.) Mengatur keputusan persediaan

Sistem persediaan menyatukan/mengakui aturan keputusan untuk menentukan kapan dan berapa banyak memesan.

3.) Pelaporan perkecualian

Pada saat aturan keputusan persediaan otomatis berada dalam sistem, maka perkecualian akan dilaporkan pada manajemen. Perkecualian ini meliputi situasi ini meliputi ramalan yang tidak tepat, pembelian pesanan yang terlalu besar yang telah dihasilkan, kehabisan persediaan yang mencapai level yang telah ditentukan.

4.) Peramalan

Keputusan persediaan dapat didasarkan pada permintaan peramalan. Terdapat beberapa teknik ramalan yang dapat digunakan baik kuantitatif maupun kualitatif.

5.) Laporan manajemen puncak

Sistem pengendalian kualitas dapat menghasilkan laporan untuk manajemen puncak seperti halnya manajer persediaan. Laporan tersebut akan mengukur seluruh kinerja persediaan dan laporan tersebut dapat membantu dalam pembuatan kebijakan persediaan lebih luas.

Menurut R.Agus Sartono (2001: 453 – 456) menerangkan bahwa ada beberapa sistem pengendalian yaitu ;

1.) Sistem komputerisasi

Perkembangan teknologi komputer akhir-akhir ini telah mengubah sistem pengendalian persediaan . Banyak perusahaan besar memanfaatkan komputer dalam manajemen persediaan. Dengan komputerisasi dimungkinkan pencatatan persediaan, pengurangan dan pengolahan data persediaan dilakukan dengan cepat, selain itu

komputer dapat menyediakan data kapan harus dilakukan pesanan kembali.

2.) Sistem *Just- In Time*

Pada prinsipnya metode ini hanya mensinkronkan kecepatan bagian produksi dengan bagian pengiriman.

3.) *Out- Sourcing*

Alternatif dalam pengendalian persediaan, dengan cara membeli dari pihak luar. Dengan cara ini maka perusahaan tidak perlu harus memproduksi sendiri input yang diperlukan dalam proses produksi. Alternatif membeli dari luar dan kombinasikan dengan *just- In Time method* akan mampu menekan persediaan pada tingkat yang sangat rendah dan dengan demikian akan meningkatkan efisiensi dan profitabilitas perusahaan.

4.) Sistem Pengendalian ABC

Metode ABC pada prinsip nya memperhatikan faktor harga dan nilai persediaan frekuensi pemakaian, risiko kehabisan tinggi dikelompok kedalam kelompok A. Kelompok ini berarti mencakup kelompok barang yang sangat penting untuk diawasi dengan seksama. Kelompok B yang mencakup barang-barang yang relatif kurang penting. Kelompok C ini memungkinkan saja secara kuantitas besar tetapi dari segi nilai relatif kecil dibandingkan dengan kelompok A. Dengan metode ini manajemen menitik beratkan pada kelompok A yang bernilai strategis bagi perusahaan.

5.) *Material Requirement Planning* (MRP)

MRP pada hakikatnya merupakan sistem informasi yang berbasis komputer untuk penjadwalan produksi dan pembelian item produksi yang bersifat *dependen demand*. Informasi mengenai permintaan produk jadi, struktur dan komponen produksi, waktu tunggu, *lead time* serta posisi persediaan saat ini digunakan untuk meningkatkan efektivitas biaya produksi dan pembelian.

2.2 Persediaan

2.2.1 Pengertian Persediaan

Setiap perusahaan industri perlu memiliki perusahaan untuk menjamin kelangsungannya. Hal ini perlu dilakukan dengan menginvestasikan sejumlah uang kedalam nya. Mereka harus mampu mempertahankan jumlah persediaan optimum untuk menjamin kebutuhan bagi kemajuan kegiatan perusahaan baik secara kuantitas maupun kualitas.

Persediaan pada umumnya merupakan salah satu jenis aktiva lancar yang jumlahnya cukup besar dalam suatu perusahaan. Hal ini mudah dipahami karena persediaan merupakan faktor penting dalam menentukan kelancaran operasi perusahaan. Persediaan merupakan bentuk investasi, dari mana keuntungan (laba) itu bisa diharapkan melalui penjualan dikemudian hari. Oleh sebab itu pada kebanyakan perusahaan sejumlah minimal persediaan harus dipertahankan untuk menjamin kontinuitas dan stabilitas penjualannya.

Pengertian persediaan menurut beberapa ahli antara lain sebagai berikut :

Menurut Sofyan Assauri dalam buku Marihot Manullang dan Dearlisinaga (2005:50), menerangkan bahwa ;

“Persediaan adalah sebagai suatu aktiva lancar yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam pekerjaan proses produksi ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.”

Menurut Zaki Baridwan (2000:149), menerangkan bahwa ;

“Pengertian persediaan barang secara umum istilah persediaan barang dipakai untuk menunjukkan barang –barang yang dimiliki untuk dijual kembali atau digunakan memproduksi barang-barang yang akan dijual.”

Menurut John J.Wild, K R.Subramanyam dan Robert F Halsey (2004:265), menerangkan bahwa ;

“Persediaan (*inventory*) merupakan barang yang dijual dalam aktivitas operasi normal perusahaan.”

Menurut Fien Zulfikarijah (2005:4), menerangkan bahwa ;

“Persediaan didefinisikan sebagai stock bahan baku yang digunakan untuk memfasilitasi produksi atau memuaskan permintaan konsumen.

2.2.2 Peranan dan Fungsi Persediaan

2.2.2.1 Peranan Persediaan

Pada dasarnya persediaan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan yang harus dilakukan secara berturut-turut untuk memproduksi barang-barang serta menyampaikan kepada pelanggan. Persediaan bagi perusahaan, antara lain berguna untuk ;

- 1.) Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
- 2.) Menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dalam pasaran.
- 3.) Mempertahankan stabilitas atau kelancaran operasi perusahaan.
- 4.) Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
- 5.) Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya.
- 6.) Membuat produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualannya. Persediaan sangat penting artinya bagi suatu perusahaan karena berfungsi menggabungkan antara operasi yang berurutan dalam pembuatan suatu barang dan menyampaikannya kepada konsumen. Adanya persediaan dapat memungkinkan bagi perusahaan untuk melaksanakan operasi produksi, karena faktor waktu antara operasi itu dapat dihilangkan sama sekali atau diminimumkan.

2.2.2.2 Fungsi Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting karena persediaan fisik banyak melibatkan investasi terbesar. Bila perusahaan menanamkan terlalu banyak dananya dalam persediaan, menyebabkan biaya penyimpanan yang berlebihan, dan mungkin mempunyai "*Opportunity Cost*" (dana dapat ditanamkan dalam investasi yang lebih menguntungkan). Sebaliknya, bila perusahaan tidak mempunyai persediaan yang cukup, dapat mengakibatkan meningkatkan biaya-biaya karena kekurangan bahan.

Istilah persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumberdaya-sumberdaya perusahaan yang disimpan dalam antisipasi pemenuhan permintaan. Permintaan akan sumber daya internal ataupun eksternal meliputi persediaan bahan mentah, barang dalam proses, barang jadi atau produk akhir, bahan-bahan pembantu atau pelengkap dan komponen-komponen lain yang menjadi bagian keluaran produk perusahaan.

Fungsi-fungsi persediaan antara lain :

1.) Fungsi Decoupling.

Fungsi persediaan ini operasi-operasi perusahaan secara internal dan eksternal sehingga perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada supplier. Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari pelanggan. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi

permintaan yang tidak pasti diperkirakan atau diramalkan disebut *Fluctuation Stock*.

2.) Fungsi Ekonomis *Lot Sizing*

Persediaan berfungsi untuk mengurangi biaya-biaya per unit saat produksi dan membeli sumberdaya-sumberdaya. Persediaan ini perlu mempertimbangkan penghematan-penghematan (potongan pembelian, biaya pengangkutan lebih murah dan sebagainya) karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, resiko kerusakan).

3.) Fungsi Antisipasi

Persediaan berfungsi sebagai pengaman bagi perusahaan yang sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang-barang. Persediaan ini penting agar kelancaran proses produksi tidak terganggu.

2.2.3 Jenis dan Tipe Persediaan

Persediaan ada berbagai jenis. Setiap jenisnya mempunyai karakteristik khusus dan cara pengelolaannya juga berbeda. Persediaan jenisnya dapat dibedakan menurut Sofjan Assauri (2004:171) sebagai berikut ;

1.) Persediaan bahan baku (*Raw Material Stock*)

Persediaan dari barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, barang mana dapat diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari supplier atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan pabrik yang menggunakannya.

2.) Persediaan bagian produk (*Purchased part*)

Persediaan barang-barang yang terdiri dari part atau bagian yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung diassembling dengan part lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya.

3.) Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan (*Supplies stock*)

Persediaan barang-barang atau bahan-bahan yang diperlihatkan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya produksi atau yang dipergunakan dalam bekerjanya suatu perusahaan, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen dari barang jadi.

4.) Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*Work in process / progress stock*)

Persediaan barang-barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan-bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi lebih perlu diproses kembali untuk kemudian menjadi barang jadi.

5.) Persediaan barang jadi (*Finished goods stock*)

Barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada pelanggan atau perusahaan lain.

2.2.4 Faktor-faktor Persediaan

Meskipun persediaan akan memberikan banyak mamfaat bagi perusahaan, namun perusahaan tetap hati-hati dalam menentukan kebijakan persediaan. Persediaan membutuhkan biaya investasi dan dalam hal ini menjadi tugas bagi manajemen untuk menentukan investasi yang optimal dalam persediaan. Masalah persediaan merupakan masalah pembelanjaan aktif, dimana perusahaan menggunakan dana yang dimiliki dalam persediaan dengan cara yang seefektif mungkin. Untuk melangsungkan usahanya dengan lancar maka kebanyakan perusahaan merasakan perlunya persediaan.

Menurut Bambang Riyanto (2001:74) besar kecilnya persediaan yang dimiliki oleh perusahaan ditentukan oleh beberapa faktor antara lain :

- 1.) Volume yang dibutuhkan untuk melindungi jalannya perusahaan terhadap gangguan kehabisan persediaan yang akan menghambat atau mengganggu jalannya produksi.
- 2.) Volume produksi yang direncanakan, dimana volume produksi yang direncanakan itu sendiri sangat tergantung kepada volume penjualan yang direncanakan.
- 3.) Besar pembelian bahan mentah setiap kali pembelian untuk mendapatkan biaya pembelian yang minimal
- 4.) Estimasi tentang fluktuasi harga bahan mentah yang bersangkutan diwaktu-waktu yang akan datang.

- 5.) Peraturan-peraturan pemerintah yang menyangkut persediaan material.
- 6.) Harga pembelian bahan mentah.
- 7.) Biaya penyimpanan dan resiko penyimpanan di gudang.
- 8.) Tingkat kecepatan material menjadi rusak atau turun kualitasnya.

Sedangkan menurut Suyadi Prawirosentono (2001:71) faktor yang mempengaruhi jumlah persediaan adalah :

- 1.) Perkiraan pemakaian bahan baku

Penentuan besarnya persediaan bahan yang diperlukan harus sesuai dengan kebutuhan pemakaian bahan tersebut dalam satu periode tertentu.

- 2.) Harga bahan baku

Harga bahan yang diperlukan merupakan faktor lainnya yang dapat mempengaruhi besarnya persediaan yang harus diadakan.

- 3.) Biaya persediaan

Terdapat beberapa jenis biaya untuk menyelenggarakan persediaan bahan baku, adapun jenis biaya persediaan adalah biaya pemesanan(order cost) dan biaya penyimpanan bahan di gudang.

- 4.) Waktu menunggu pesanan (*Lead Time*)

Adalah waktu antara tenggang waktu sejak pesanan dilakukan sampai dengan saat pesanan tersebut masuk ke gudang.

2.2.5 Biaya-Biaya Persediaan

Untuk pengambilan keputusan penentuan besarnya biaya-biaya variabel dan untuk menentukan kebijakan persediaan yang perlu diperhatikan adalah bagaimana perusahaan dapat meminimalkan biaya-biaya. Biaya-biaya persediaan yang harus dipertimbangkan menurut Freddy Rangkuty (2004:16) adalah sebagai berikut:

- 1.) Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/Carring cost*) yaitu terdiri dari biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan, biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan antara lain :
 - a.) Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan (termasuk penerangan, pendingin ruangan, dan sebagainya)
 - b.) Biaya modal (*Opportunity cost of capital*), yaitu alternatif pendapatan atas dana yang di investasikan dalam persediaan.
 - c.) Biaya keusangan.
 - d.) Biaya perhitungan fisik
 - e.) Biaya asuransi persediaan
 - f.) Biaya pajak persediaan
 - g.) Biaya pencurian, pengerusakan atau perampokan

h.) Biaya penanganan persediaan dan sebagainya.

2.) Biaya pemesanan atau pembelian (*ordering cost* atau *procurement cost*).

Biaya –biaya ini meliputi :

a.) Pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi

b.) Upah

c.) Biaya telpon

d.) Pengeluaran surat-menyurat

e.) Biaya pengepakan dan penimbangan

f.) Biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan

g.) Biaya pengiriman ke gudang

h.) Biaya utang lancar dan sebagainya.

3.) Biaya penyiapan (*manufacturing*) atau *set up cost*. Hal ini terjadi apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri dalam pabrik perusahaan, perusahaan menghadapi biaya penyiapan (*set up cost*) untuk memproduksi komponen tertentu. Biaya-biaya ini terdiri dari :

a.) Biaya-biaya mesin-mesin menganggur

b.) Biaya persiapan tenaga kerja langsung

c.) Biaya penjadwalan

d.) Biaya ekspedisi dan sebagainya

4.) Biaya kehabisan atau kekurangan bahan (*shortage cost*) adalah biaya yang timbul apabila persediaan tidak mencukupi adanya permintaan

bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya yang kekurangan bahan adalah sebagai berikut :

- a.) Kehilangan penjualan
- b.) Kehilangan pelanggan
- c.) Biaya pemesanan khusus
- d.) Biaya ekspedisi
- e.) Selisih harga
- f.) Terganggunya operasi
- g.) Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial dan sebagainya.

2.3 Kebijakan Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Perencanaan dan penengendalian merupakan bagian dari majemen persediaan. Pengendalian adalah satu tindakan agar aktivitas dilakukan dengan sebaik-baiknya sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan . Pengendalian tanpa perencanaan adalah sia-sia dan perencanaan tanpa pengendalian merupakan tindakan yang tidak efektif.

Secara umum dapat diformulasikan disini bahwa arti dari perencanaan dan pengendalian bahan baku menurut Suyadi Prawirosentono (2001:79) adalah suatu kegiatan memperkirakan kebutuhan persediaan bahan baku, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Agar perusahaan dapat beroperasi seperti yang direncanakan, jadi singkatnya bahwa arti dari perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku, persediaan bahan setengah jadi dan persediaan barang jadi. Secara

keseluruhan diartikan sebagai upaya menentukan besarnya tingkat persediaan dan mengendalikannya dengan efisiensi dan efektif.

Untuk menentukan pengendalian persediaan bahan baku yang efektif maka diperlukan tujuan perencanaan yang efektif pula dan merupakan kegiatan pengendalian (*Controlling*). Adapun tujuan perencanaan bahan baku adalah :

- a. Agar jumlah persediaan bahan yang tersedia tidak terlalu banyak, artinya dalam jumlah yang cukup efisiensi dan efektif.
- b. Operasi perusahaan khususnya proses produksi dapat berjalan secara efisiensi dan efektif.
- c. Implikasi penyediaan bahan yang efisiensi demi untuk kelancaran proses produksi, berarti harus disediakan investasi sejumlah modal dalam jumlah yang memadai.

Untuk mengatur tingkat persediaan dalam jumlah, mutu dan waktu yang tepat. Maka diperlukan pengendalian persediaan bahan yang efektif dan efisiensi, untuk itu penulis menyajikan pengertian pengendalian persediaan bahan baku.

Pengendalian persediaan menurut Sofjan Assauri (2004:176) adalah salah satu kegiatan dari urutan kegiatan-kegiatan yang bertautan erat satu sama lain dalam seluruh operasi produksi perusahaan tersebut sesuai dengan apa yang telah direncanakan lebih dahulu baik waktu, jumlah, kualitas maupun biayanya.

Sedangkan menurut T.Hani Handoko (2000:333) pengendalian adalah fungsi manajerial yang sangat penting karena persediaan fisik banyak perusahaan melibatkan investasi terbesar dalam persediaan aktiva lancar.

Oleh karena itu perusahaan harus mengadakan suatu tingkat persediaan yang tepat karena bila persediaan terlalu berlebihan berarti lebih banyak modal yang tertanam dan biaya-biaya yang ditimbulkan dari persediaan tersebut akan besar jumlahnya dan bila persediaan terlalu kecil akan mengganggu kelancaran dari kegiatan produksi perusahaan.

Untuk mengendalikan persediaan maka harus memenuhi persyaratan-persyaratan menurut Sofjan Assauri (2004:176) adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat gudang yang cukup luas dan teratur dengan pengaturan tempat bahan atau barang yang tetap dan identifikasi bahan atau barang tertentu.
- b. Sentralisasi kekuasaan dan tanggung jawab pada satu orang dapat dipercaya terutama penjaga gudang.
- c. Suatu sistem pencatatan dan pemeriksaan atas penerimaan bahan atau barang.
- d. Pengawasan mutlak atas pengeluaran bahan atau barang
- e. Pencatatan yang cukup teliti yang menunjukkan jumlah yang dipesan yang dibagikan atau dikeluarkan dan yang tersedia dalam gudang
- f. Pemeriksaan fisik bahan atau barang yang ada dalam persediaan secara langsung
- g. Perencanaan untuk menggantikan barang-barang yang telah dikeluarkan. Barang-barang yang telah lama dalam gudang dan barang-barang yang sudah usang dan ketinggalan zaman.
- h. Pengecekan untuk menjamin dapat efektifnya kegiatan rutin.

2.3.1 Jumlah pesanan ekonomis

Pengertian EOQ (*Economic Order Quantity*) menurut Bambang Riyanto (2001:78) adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal.

Sedangkan menurut Heizer dan Render(2005:68) (*economic order quantity –EOQ model*) adalah salah satu tehnik pengendalian persediaan yang paling tua dan terkenal secara luas, metode pengendalian persediaan ini menjawab 2 (dua) pertanyaan penting, kapan harus memesan dan berapa banyak harus memesan.

Model EOQ diatas hanya dapat dibenerkan apabila asumsi-asumsi berikut dapat dipenuhi menurut Petty, William,Scott dan david (2005:278) adalah:

1. Permintaan konstan dan seragam meskipun model EOQ (*Economic Order Quantity*) mengasumsikan permintaan konstan, permintaan sesungguhnya mungkin bervariasi dari hari kehari.
2. Harga per unit konstan memasukan variabel harga yang timbul dari diskon kuantitas dapat ditangani dengan agak mudah dengan cara memodifikasi model awal, mendefinisikan kembali biaya total dan menentukan kuantitas pesanan yang optimal.
3. Biaya pemesanan konstan, biaya penyimpanan per unit mungkin bervariasi sangat besar ketika besarnya persediaan meningkat.
4. Biaya pemesanan konstan, meskipun asumsi ini umumnya valid, pelanggan dapat diakomodir dengan memodifikasi model EOQ

(*Economic Order Quntity*) awal dengan cara yang sama dengan yang digunakan untuk harga per unit variabel.

5. Pengiriman seketika, jika pengiriman tidak terjadi seketika yang merupakan kasus umum, maka model EOQ (*Economic Order Quantity*) awal harus dimodifikasi dengan cara memesan stock pengaman.
6. Pesanan yang independend, jika multi pesanan menghasil kan penghematan biaya dengan mengurangi biaya administrasi dan transportasi maka model EOQ awal harus dimodifikasi kembali.

Asumsi-asumsi ini menggambarkan keterbatasan model EOQ dasar serta cara bagaimana model tersebut dimodifikasi. Memahami keterbatasan dan asumsi model EOQ menjadi dasar yang penting bagi majerial membuat keputusan tentang persediaan. Adapun penentuan jumlah pesanan ekonomis(EOQ) ada 3 cara menurut Sofjan Assauri (2004:182) yaitu :

1. Tabular Approach

Penentuan jumlah pesanan yang ekonomis dengan Tabular approach dilakukan dengan cara menyusun suatu daftar atau table jumlah pesanan dan jumlah biaya pertahun.

2. Graphical Aproach

Penentuan jumlah pesanan ekonomis dengan cara Graphical approach dilakukan dengan cara menggambar grafik-grafik carying cost dan total cost dalam satu gambar, dimana sumbu horizontal

jumlah pesanan (order) per tahun, sumbu vertical besarnya biaya dari ordering cost, carrying cost dan total costs.

3. Dengan menggunakan rumus (*Formula Approach*)

Cara penentuan jumlah pesanan ekonomis dengan menurunkan didalam rumus-rumus matematika dapat dilakukan dengan cara memperhatikan jumlah biaya persediaan yang minimum terdapat, jika *ordering costs* sama dengan *Carrying costs*.

2.3.2 Lead Time

Pengertian lead time menurut Fien Zulfikarijah (2005:96) adalah merupakan waktu yang dibutuhkan antara pemesanan dengan barang sampai diperusahaan, sehingga *lead time* berhubungan dengan reoder point dan saat penerimaan barang.

Lead Time muncul karena setiap pesanan membutuhkan waktu dan tidak semua pesanan bisa dipenuhi seketika, sehingga selalu ada Jeda waktu. Lead time sangat berguna bagi perusahaan yaitu pada saat persediaan mencapai nol, pesanan akan segera tiba diperusahaan. Dalam EOQ, lead time diasumsikan konstan artinya dari waktu ke waktu selalu tetap misal lead time 5 hari, maka akan berulang dalam setiap periode. Akan tetapi dalam prakteknya *lead time* banyak berubah-ubah, untuk mengantisipasi perusahaan sering menyediakan *safety Stock*.

Dari pembahasan diatas faktor waktu sangatlah penting dalam pengisian kembali persediaan karena terdapat perbedaan waktu yang kadang cukup lama saat mengadakan pesanan untuk menggantikan atau pengisian kembali persediaan.

2.3.3 Safety Stock

Pengertian persediaan pengaman (*safety stock*) menurut Freddy Rangkuty (2004:10) adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan(*Stock Out*).

Sedangkan pengertian menurut Sofjan Assauri(2004:186) sama halnya dengan pengertian Freddy Rangkuty yaitu persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadi kekurangan bahan (*Stock Out*)

Sedangkan pengertian menurut Fien Zulfikarijah (2005:96) *Safety stock* merupakan persediaan yang digunakan dengan tujuan supaya tidak terjadi *stock out* (kehabisan stock).

Safety stock merupakan dilemma, dimana adanya stock out akan berakibat terganggunya proses produksi adanya *stock* yang berlebihan akan membengkakan biaya penyimpanannya. Oleh karena dalam penentuan *safety stock* harus memperhatikan keduanya, dengan kata lain dalam *safety stock* diusahakan terjadinya keseimbangan diantara keduanya. Dalam penentuan *safety stock* pada

level tertentu tergantung pada jenis pemesanan persediaan di masing-masing perusahaan apakah didasarkan pada *quantity*).

Tujuan *safety stock* adalah untuk meminimalkan terjadinya *stock out* dan mengurangi penambahan biaya penyimpanan dan biaya *stock out* total, biaya penyimpanan disini akan bertambah seiring dengan adanya penambahan yang berasal dari *reorder point* oleh karena adanya *safety stock*. Keuntungan adanya *safety stock* adalah pada saat jumlah permintaan mengalami lonjakan, maka persediaan pengaman dapat digunakan untuk menutup permintaan tersebut.

Faktor Pendorong *safety Stock*

Menurut Fien Zulfikarijah (2005:144-145) ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan perusahaan melakukan *safety stock* yaitu ;

- 1.) Biaya atau kerugian yang disebabkan oleh *stockout* tinggi. Apabila bahan yang digunakan untuk proses produksi tidak tersedia, maka aktivitas perusahaan akan terhenti yang menyebabkan terjadinya *idle* tenaga kerja dan fasilitas pabrik yang pada akhirnya perusahaan akan kehilangan penjualannya.
- 2.) Variasi atau ketidakpastian permintaan yang meningkat. Adanya jumlah permintaan yang meningkat atau tidak sesuai dengan peramalan yang ada diperusahaan menyebabkan tingkat kebutuhan persediaan yang meningkat pula, oleh karena itu perlu dilakukan antisipasi terhadap *safety stock* agar semua permintaan dapat terpenuhi.

- 3.) Resiko stockout meningkat. Keterbatasan jumlah persediaan yang ada dipasar dan kesulitan yang dihadapi perusahaan mendapatkan persediaan akan berdampak pada sulitnya terpenuhi persediaan yang ada di perusahaan, kesulitan ini akan menyebabkan perusahaan mengalami *stock out*.
- 4.) Biaya penyimpanan *safety stock* yang murah. Apabila perusahaan memiliki gudang yang memadai dan memungkinkan, maka biaya penyimpanan tidaklah terlalu besar hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi terjadinya stockout.

Metode penentuan *safety stock*

Dalam menentukan *safety stock* terdapat metode yang dapat digunakan oleh perusahaan sebagai berikut :

1.) Intuisi

Persediaan ditentukan berdasarkan jumlah *safety stock* pengalaman sebelumnya misalnya 1,5 kali; 1,4 kali dan seterusnya selama lead time.

2.) *Service level* tertentu.

Metode ini mengukur seberapa efektif perusahaan mensuplai permintaan barang dari stocknya. Dalam perhitungan digunakan probalitas untuk memenuhi permintaan, untuk itu diperlukan informasi yang lengkap tentang probalitas berbagai tingkatan permintaan selama lead time karena sering kali terjadi variasi. Variasi ini disebabkan oleh fluktuasi lama lead time dan tingkat permintaan rata-rata.

3.) Permintaan dengan distribusi *empiris*.

Metode ini didasarkan pada pengalaman empiris dimana dalam penentuan stock didasarkan pada kondisi riil yang dihadapi oleh perusahaan.

4.) Permintaan distribusi normal

Permintaan yang dilakukan oleh beberapa pelanggan memiliki jumlah yang berbeda-beda, walaupun demikian dengan menggunakan asumsi permintaan bersifat total akan dapat dilakukan perhitungan dengan distribusi normal.

5.) Permintaan berdistribusi *Poisson*.

Pada saat jumlah permintaan total merupakan permintaan dari beberapa pelanggan dimana setiap pelanggan hanya membutuhkan sedikit barang, maka sedikit sekali kemungkinan produsen akan memenuhi kebutuhan satu pelanggan dalam jumlah yang besar. Dengan adanya rata-rata tingkat pemesanan yang konstan dan interval waktu jumlah pemesanan tidak tergantung pada yang lainnya, maka penentuan *safety stocknya* dapat menggunakan pendekatan distribusi poisson dengan syarat jumlah permintaan rata-rata selama lead time sama atau kurang dari 20.

6.) *Lead time* tidak pasti.

Adanya jumlah permintaan yang tidak pasti pada periode tertentu akan berakibat *lead time* untuk setiap siklus pemesanan bervariasi. Untuk itu perusahaan akan berusaha menyediakan *safety stock* atau *buffer stock* selama lead time.

7.) Biaya stock out

Peningkatan biaya penyimpanan akan meningkatkan service level, sehingga semua usaha yang digunakan untuk menutup semua level yang memungkinkan pada saat terjadi lead time permintaan merupakan tujuan yang sangat sulit dicapai. Untuk semua produk, permintaan maksimum akan lebih murah dibandingkan dengan terjadinya stockout. Permasalahannya adalah menentukan tingkat safety stock yang dapat menyeimbangkan biaya penyimpanan dengan biaya safety stockout.

Dari uraian diatas pentingnya safety stock disebabkan oleh karena kerugian yang akan ditanggung oleh perusahaan karena proses terhenti, variasi permintaan yang sangat variatif, resiko stockout dipasar (pemasok) meningkat dan kemungkinan biaya *safety stock* yang lebih murah.

Penentuan *safety stock* dapat dilakukan mulai perhitungan yang sangat sederhana yaitu dengan menggunakan intuisi sampai dengan menggunakan pendekatan ilmiah atau menggunakan alat statistik baik dengan distribusi normal maupun poisson yang kesemuanya bertujuan untuk menentukan *safety stock* yang terbaik.

2.3.4 Reorder Point

Pengertian *Reorder Point* (ROP) menurut Freddy Rangkuty (2004:83) adalah strategi operasi persediaan merupakan titik pemesanan yang harus dilakukan suatu perusahaan sehubungan dengan adanya *Lead time* dan *safety stock*.

Sedangkan menurut Bambang Riyanto (2001:83) adalah saat atau titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan itu adalah tepat waktu dimana persediaan diatas safety stock sama dengan nol.

Reorder Point (ROP) menurut Gasperz (2004:291) mengatakan bahwa tarik dari *reorder point* menimbulkan *cash loading input* ke setiap tingkat adalah output dari tingkat atau tahap sebelumnya sehingga menyebabkan kesalingtergantungan diantara tingkat-tingkat dalam sistem distribusi.

Lebih jauh lagi Gasperz menambahkan dalam sistem ROP setiap pusat distribusi pada tingkat lebih rendah meramalkan permintaan untuk produk guna melayani pelanggannya, kemudian memesan dari pusat distribusi pada tingkat yang lebih tinggi apa bila kuantitas dalam stock pada pusat distribusi yang lebih rendah mencapai ROP

Adapun beberapa faktor untuk menentukan *Reorder Point* (ROP) diantaranya menurut Petty, William, Scott dan David (2005:279) adalah;

1. Pengadaan atau stock selama masa pengiriman
2. Tingkat pengamanan yang diinginkan

Sedangkan menurut Bambang Riyanto (2001:83) faktor-faktornya adalah:

1. penggunaan material selama tenggang waktu mendapatkan barang
(*procurement lead time*)
2. Besar *safety stock*.

2.4 QM For Windows

Software POM/QM for Windows adalah sebuah software yang dirancang untuk melakukan perhitungan yang diperlukan pihak manajemen untuk mengambil keputusan di bidang produksi dan pemasaran. Software ini dirancang oleh Howard J. Weiss tahun 1996 untuk membantu menejer produksi khususnya dalam menyusun prakiraan dan anggaran untuk produksi bahan baku menjadi produk jadi atau setengah jadi dalam proses pabrikasi.

Software ini dibekali beberapa modul, namun kali ini saya akan membahas pengoperasian modul Inventory saja. Yang patut diketahui, software ini dirancang hanya untuk membantu perhitungannya saja jadi kita harus dapat menginterpretasikan masalah dan teori Inventory.

2.5 Model Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo adalah proses menurunkan secara acak nilai variabel tidak pasti secara berulang-ulang untuk mensimulasikan model. Metode Monte Carlo karena itu merupakan teknik stokastik. Metode Monte Carlo dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, mulai dari ekonomi sampai fisika, tentu saja cara aplikasinya berbeda dari satu bidang ke bidang lainnya, dan ada banyak sekali himpunan bagian Monte Carlo meskipun dalam satu bidang yang sama. Hal

yang menyamakan semua itu adalah bahwa percobaan Monte Carlo membangkitkan bilangan acak untuk memeriksa permasalahan.

Metode Monte Carlo dianggap sebagai penemuan dari Stanislaw Ulam, seorang matematikawan cemerlang yang bekerja untuk John Von Neumann di proyek *United State's Manhattan* selama perang dunia II. Ulam adalah orang pertama yang diketahui merancang bom hidrogen dengan Edward Teller tahun 1951. Dia menemukan metode Monte Carlo tahun 1946 sewaktu memikirkan peluang memenangkan permainan kartu soliter. Dalam metode ini kita harus mendefinisikan nilai yang mungkin dengan distribusi peluang untuk setiap variabel tidak tentu. Tipe distribusi yang dipilih didasarkan pada kondisi di sekeliling variabel.

Metode Monte Carlo sebagaimana yang dipahami saat ini, melingkupi *sampling* statistik yang digunakan untuk memperkirakan solusi permasalahan kuantitatif. Ulam tidak menciptakan *sampling* statistik. Metode ini sebelumnya digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kuantitatif dengan proses fisik, seperti pelemparan dadu atau pengocokan kartu untuk menurunkan *sample*. Kontribusi Ulam diakui dalam potensi penemuan baru komputer elektronik untuk mengotomasi penarikan *sample*. Bekerja dengan John Von Neuman dan Nicholas Metropolis, dia mengembangkan algoritma untuk implementasi komputer, juga mengeksplor alat transformasi permasalahan tidak acak ke dalam bentuk acak yang akan memfasilitasi solusinya melalui

penarikan *sample* acak. Nama Monte Carlo diberikan oleh Metropolis, dipublikasikan pertama kali tahun 1949.

Dalam analisis Monte Carlo, peningkatan jumlah sample akan mengurangi kesalahan standar, tetapi itu akan bernilai mahal. Teknik reduksi ragam dapat digunakan untuk memperbaiki solusi. Teknik ini menggabungkan informasi tambahan tentang analisis secara langsung kedalam penduga. Hal ini memungkinkan penduga Monte Carlo lebih deterministik, dan karenanya mempunyai kesalahan standar lebih rendah. Teknik standar pengurangan ragam termasuk *antithetic variates*, *control variates*, *importance sampling*, dan *stratified sampling*.

Simulasi Monte Carlo sering digunakan untuk melakukan analisa keputusan pada situasi yang melibatkan resiko yang melibatkan beberapa parameter untuk dilakukan pertimbangan secara simultan. Metode ini dapat digunakan secara luas karena didasarkan pada proses simulasi dengan pilihan kemungkinan secara *random*. Dengan demikian, jumlah iterasi yang dilakukan sangat menentukan tingkat ketelitian atas jawaban yang diperoleh. Metode ini seringkali juga disebut dengan metode percobaan statistik (*method of statistical trials*).

Metode ini mengasumsikan pola kejadian variabel perhitungannya pada dua model distribusi yaitu distribusi normal dan distribusi *uniform*. Asumsi ini dapat melemahkan suatu kasus yang mempunyai pola distribusi diluar kedua asumsi tersebut diatas. Namun dengan sedikit melakukan usaha manipulasi statistik dengan melakukan transformasi data mentah pada variabel yang bersangkutan

untuk diubah untuk memenuhi dua asumsi distribusi tersebut dapat dilakukan dengan sederhana. Dengan demikian, bagi pengambil keputusan hal yang harus diperhatikan terlebih dahulu sebelum mengambil metode ini adalah melakukan uji distribusi atas variabel perhitungan yang akan digunakan sampai memenuhi asumsi distribusi yang dipersyaratkan baru kemudian melakukan perhitungan berdasarkan prosedur yang ada.

Metode ini didasarkan pada perhitungan yang sederhana dan dapat diadaptasi dengan komputer. Keuntungan atas fasilitas ujicoba (pengulangan) yang sangat cepat pada komputer sangat membantu dalam aplikasi Metode Monte Carlo ini.

Didalam operasional, Monte Carlo melibatkan pemilihan secara acak terhadap keluaran masing-masing secara berulang sehingga diperoleh solusi dengan pendekatan tertentu. Penggunaan metode ini melibatkan beberapa parameter yang nantinya dilakukan sebuah perhitungan tiap-tiap perhitungan yang dilakukan melibatkan sebuah variabel acak, maka dari itu tingkatan, metode ini tergantung pada banyaknya Interaksi yang dilakukan, semakin banyak interaksi yang dilakukan maka akan semakin teliti pula hasil yang di dapatkan.

Variabel yang digunakan pun adalah variabel yang dikontrol dan variabel random. *Controlled Variable* ini sendiri di ambil dari fakta yang terjadi di kenyataan, sedangkan *randomized variable* digunakan untuk mensimulasikan proses permintaan barang.

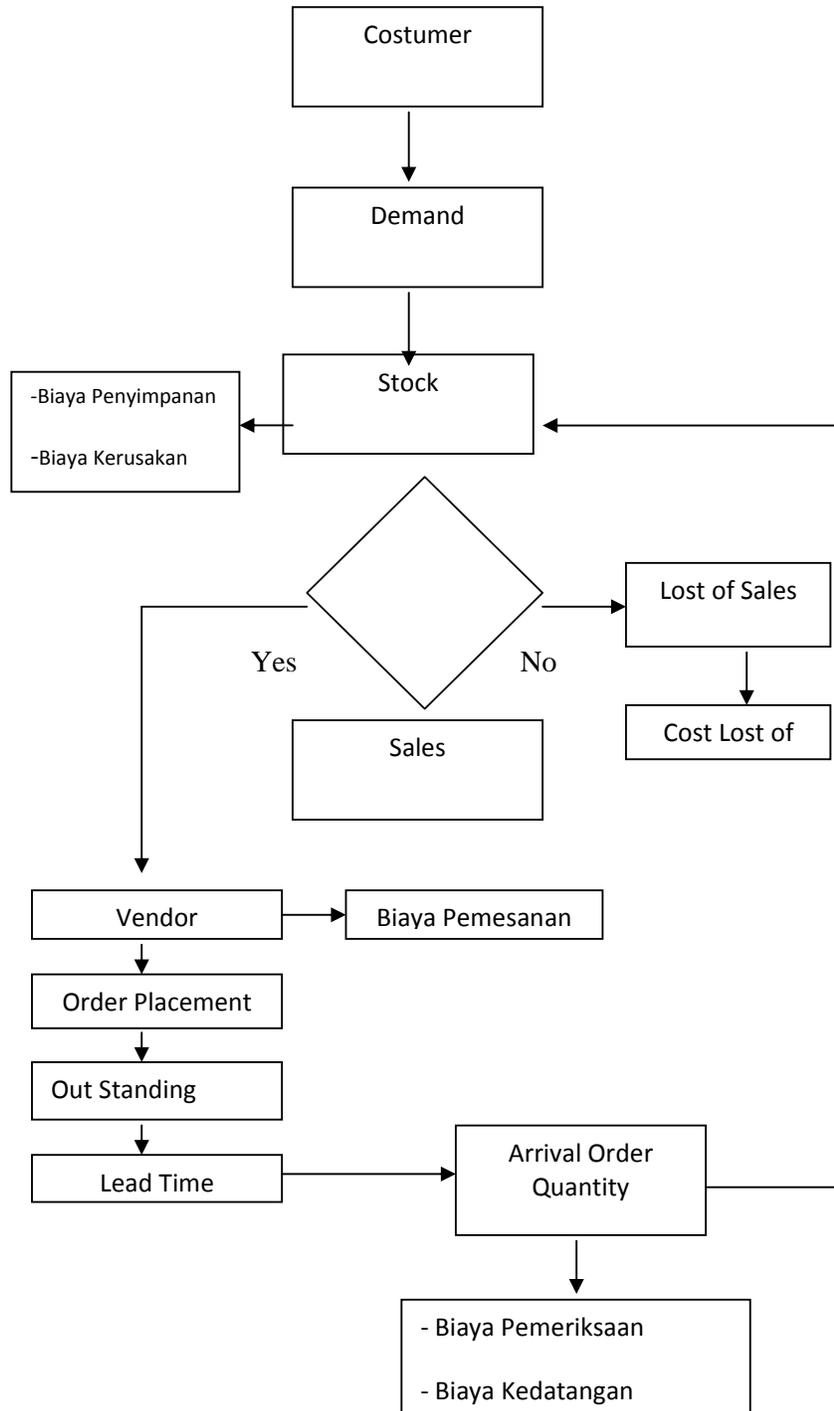
Perkiraan permintaan barang akan ditentukan secara probabilistik, namun data yang digunakan diambil dari data *historis* permintaan bahan.

Menurut Lawrence dan Pasternack 2001, simulasi berlangsung secara acak dan sesuai dengan deskripsi probabilitas dan teoritis berasal dari pengalaman yang diperoleh. Proses dari pentingnya dalam simulasi Monte Carlo disebut pemetaan nomor acak dan terdiri dalam pencocokan nomor acak dengan peristiwa simulasi (ketika mereka terjadi dan berapa lama mereka terakhir). Pada saat ini banyak aplikasi metode Monte Carlo dengan spreadsheet Excell sebagai dasar untuk membuat eksperimen simulasi.

Pada dasarnya metode Monte Carlo melakukan simulasi diakibatkan dari peristiwa yang tidak pasti secara berulang-ulang dan untuk penyelesaiannya dibentuk data interval secara acak atau random dan dibuat probabilitasnya untuk masing-masing permintaan lalu dihitung menggunakan software atau manual.

2.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Dalam permintaan yang tidak menentu akibatkan dari permintaan konsumen dan faktor event tertentu yang sering berubah maka penulis membuat satu kerangka berfikir yang dituangkan dalam skema sebagai berikut :



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran