

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Telaah Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk produksi sudah cukup banyak dilakukan. Adapun penelitian terdahulu yang digunakan sebagai bahan masukan dalam melakukan perencanaan dan pengendalian bahan baku di antaranya penelitian oleh Kesuma (2002), Saputro (2007), Dian (2009) dan penelitian oleh Lutfillah (2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Kesuma (2002) tentang pengendalian persediaan kopi di PT. Menacom dengan menggunakan metode EOQ serta menganalisis persediaan pengaman dan titik pemesanan kembali. Pada perusahaan ini, pemakaian dan waktu tunggu bahan baku cenderung fluktuatif sehingga menuntut adanya persediaan pengaman. Penggunaan metode EOQ memberikan penghematan biaya persediaan sebesar 9,6% untuk kopi Liontong dan sebesar 24,3% untuk kopi KBH. Berdasarkan analisis persediaan pengaman dengan EOQ, persediaan pengaman yang optimal bagi perusahaan akan mampu menghemat biaya persediaan sebesar 2% untuk kopi Liontong dan 29,4% untuk kopi KBH. Dengan metode EOQ, perusahaan memesan bahan baku dalam jumlah dan frekuensi yang sesuai dengan kebutuhan produksi sehingga dapat meminimalkan resiko kekurangan bahan baku selama produksi berjalan dan dapat menghemat tambahan biaya penyimpanan akibat adanya persediaan pengaman.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Saputro (2007) di PT. Miwon Indonesia Gresik, diketahui bahwa dengan menerapkan metode *Just In Time* (JIT) dan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk periode 2006 dihasilkan *Total Cost* (TC) persediaan dengan menggunakan metode *Just In Time* (JIT) sebesar Rp 211.817.096.213,33. Sedangkan *Total Cost* (TC) persediaan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sebesar Rp 238.865.659.648,98. Sehingga apabila menerapkan perencanaan dan pengendalian bahan baku menggunakan metode *Just In Time* (JIT) didapat penghematan *Total Cost* (TC) persediaan sebesar Rp 27.048.563.435,64 atau sebesar 11% dari *Total Cost* (TC) persediaan menggunakan metode EOQ.

Penelitian terdahulu oleh Dian (2009) yang berjudul perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku semen dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) di PT. Holcim Indonesia Tbk Cilacap Plant Jawa Tengah menyimpulkan bahwa pengolahan dan analisis data mengenai pengadaan bahan baku menggunakan metode EOQ mampu menghasilkan penghematan biaya total persediaan bahan baku, hal ini berarti metode EOQ mampu menghasilkan perencanaan dan pengendalian bahan baku semen yang optimum adalah sebesar Limestone 5791,1 ton, Clay 3.393,23 ton, Silica Sand 432,37 ton, Iron Ore 243,75 ton, Gypsum 257,62 ton, Additive 2.820,56 ton, Pozzolan 562,4 ton, dan Fly Ash 618,12 ton. Titik pemesanan kembali (ROP) masing-masing bahan baku adalah sebesar : Limestone 3.107,07 ton, Clay 547,6 ton, Silica Sand 209,97 ton, Iron Ore 75,6 ton, Gypsum 169,67 ton, Additive 795,35 ton, Pozzolan 225,77 ton, dan Fly Ash 162,49 ton. Penghematan biaya total persediaan dengan menggunakan EOQ adalah sebesar 55,23% atau sebesar Rp. 6.425.144,91 pertahun dari kondisi sebelumnya.

Penelitian terdahulu oleh Lutfillah (2009) menyatakan bahwa dari analisis perencanaan bahan baku tembakau di PT. Jenggawah Jaya untuk produksi omblad dan filler tahun 2008 diperoleh perhitungan peramalan penjualan untuk omblad dan filler jumlah total 95.509 kg dan 34.094 kg, sedangkan peramalan kebutuhan bahan baku omblad dan filler sebesar 272.883 kg dan 97.411 kg. Persediaan pengaman tembakau untuk bahan omblad dan filler untuk produksi selanjutnya sebesar 835,46 kg dan 2.468,06 kg. Persediaan maksimum tembakau omblad dan filler adalah sebesar 18.075,96 kg dan 15.166,66 kg, dan persediaan minimum bahan omblad dan filler masing-masing adalah 1.227,89 kg dan 436,63 kg. *Reorder point* untuk bahan omblad dan filler adalah sebesar 2.063,35 kg dan 2.904,69 kg. Pembelian bahan untuk produksi optimal adalah tidak lebih dari 5 kali. Hasil perhitungan analisis MRP untuk pengendalian persediaan bahan, diperoleh jumlah kuantitas pemesanan total kebutuhan bahan baku omblad dan filler sebesar 19.706 kg dan 26.866 kg. Hasil perbandingan penggunaan bahan dengan metode yang digunakan perusahaan dengan MRP diperoleh selisih bahan omblad dan filler sebesar 17.009 kg dan 10.222 kg. Dari hasil perbandingan tersebut, maka pengendalian yang diterapkan akan lebih menghemat pengaturan

pengadaan kebutuhan bahan sebesar 12,1 % untuk omblad dan 22,13 % untuk filler.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu tersebut, analisis yang digunakan oleh peneliti dalam perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku terdapat perbedaan, yaitu penggunaan metode EOQ, metode *Just In Time* (JIT), dan metode MRP. Metode EOQ digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya saling tidak bergantung (bebas) dimana permintaannya hanya dipengaruhi oleh mekanisme pasar sehingga bebas dari fungsi operasi produksi (Nasution, 2003). Metode *Just In Time* (JIT) digunakan untuk menghilangkan semua biaya (pemborosan) yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan. Untuk kebutuhan tidak bebas dapat menggunakan metode MRP dalam perencanaan dan pengendalian persediaan (Nasution, 2003).

Penelitian tentang perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku kunyit pada produk jamu serbuk instan akan dilakukan di Perusahaan Jamu Dayang Sumbi di Desa Sambilawang Kecamatan Dlanggu Kabupaten Mojokerto. Penelitian ini akan menggunakan metode EOQ dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku kunyit yang nantinya dapat membantu perusahaan untuk meminimalkan total biaya persediaan. Dengan metode EOQ, perusahaan juga dapat meminimalisir besarnya pengeluaran dalam persediaan bahan baku sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang lebih besar.

2.2. Tinjauan Tentang Kunyit

Kunyit merupakan tanaman obat berupa semak dan bersifat tahunan (perennial) yang tersebar di seluruh daerah tropis. Tanaman dengan nama latin *Curcuma domestica* ini tumbuh subur dan liar di sekitar hutan atau bekas kebun. Di daerah Jawa, kunyit banyak digunakan sebagai ramuan jamu karena berkhasiat menyejukkan, membersihkan, mengeringkan, menghilangkan gatal dan menyembuhkan kesemutan (Sumiati, 2004). Senyawa kimia yang terkandung dalam kunyit adalah kurkumin (sejenis senyawa polifenol) dan minyak atsiri. Kurkumin adalah senyawa aktif pada kunyit, yang terdapat dalam dua bentuk tautomer, yakni bentuk keto pada fase padat dan bentuk enol pada fase larutan.

Ketersediaan tanaman kunyit di Indonesia bisa dibilang sangat melimpah. Tanaman ini bisa dijumpai hampir di seluruh wilayah Indonesia. Terutama di pulau Jawa dan biasanya tumbuh di daerah tropis dan subtropis termasuk Thailand, Maalaysia, dan kawasan Asia Tenggara lain. Di Indonesia, sentra penanaman kunyit di Jawa Tengah, dengan produksi mencapai 12.323 kg/ha. Untuk mendapatkan kunyit sangat mudah karena hampir disemua pasar-pasar tradisional maupun di swalayan banyak dijumpai penjual–penjual kunyit. Awalnya tanaman ini merupakan tanaman yang tumbuh di daerah hutan dan lahan-lahan kosong. Namun Indonesia, tanaman ini umumnya sudah mulai dijadikan sebagai tanaman obat keluarga bersama jahe, kencur, dan lain-lain yang banyak ditanam di pekarangan rumah.

Berdasarkan hasil survei tahun 2003, kebutuhan rimpang kunyit berdasarkan jumlahnya yang diserap oleh industri obat tradisional di Jawa Timur menduduki peringkat pertama dan di Jawa Tengah termasuk lima besar bersama-sama dengan bahan baku obat lainnya. Rimpangnya sangat bermanfaat sebagai antikoagulan, menurunkan tekanan darah, obat cacing, obat asma, penambah darah, mengobati sakit perut, penyakit hati, karminatif, stimulan, gatal-gatal, gigitan serangga, diare, rematik.

Beberapa kandungan kimia dari rimpang kunyit yang telah diketahui yaitu minyak atsiri sebanyak 6% yang terdiri dari golongan senyawa *monoterpen* dan *sesquiterpen* (meliputi *zingiberen*, *alfa* dan *beta-turmerone*), zat warna kuning yang disebut *kurkuminoid* sebanyak 5% (meliputi *kurkumin* 50-60%, *mono desmetoksi kurkumin* dan *bidesmetoksikurkumin*), protein, fosfor, kalium, besi dan vitamin C. Dari ketiga senyawa *kurkuminoid* tersebut, *kurkumin* merupakan komponen terbesar. Sering kadar total *kurkuminoid* dihitung sebagai % *kurkumin*, karena kandungan *kurkumin* paling besar dibanding komponen *kurkuminoid* lainnya. Karena alasan tersebut beberapa penelitian baik fitokimia maupun farmakologi lebih ditekankan pada *kurkumin* (Sumiati, 2004).

2.3. Tinjauan Tentang Jamu Serbuk Instan

Minuman serbuk instan dari berbagai produk seperti jahe, kunyit, kopi, dan sebagainya, sudah banyak ditemukan. Dengan model dibuat serbuk instan manis, maka: 1. mutu produk dapat terjaga, 2. tidak mudah terkontaminasi, 3. tidak mudah terjangkiti penyakit, dan 4. produk tanpa pengawet. Dari sisi pemakaian, serbuk instan sangat mudah dibuat minuman hanya cukup menambahkan dengan air panas atau dingin, hal ini merupakan daya tarik masyarakat untuk mengkonsumsinya. Melalui proses pengolahan tertentu, minuman serbuk instan tidak akan mempengaruhi khasiat yang terkandung dalam bahan tersebut, sehingga baik untuk kesehatan badan (Handayani, 2004).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2002), seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin kritis terhadap konsumsi makanan dan minuman untuk menunjang kesehatan, sehingga masyarakat akan lebih selektif dalam memilih suatu produk pangan. Kesibukan dan aktivitas dari masyarakat di era modern menuntut produsen produk pangan menciptakan sebuah inovasi produk pangan yang dapat disajikan dengan cepat dan praktis namun tetap memperhatikan kelengkapan nilai gizinya. Salah satu produk pangan yang saat ini banyak dikembangkan adalah produk minuman dalam bentuk serbuk. Produk minuman berbentuk serbuk telah lama dikembangkan dan hingga sekarang ini sudah banyak produk minuman serbuk yang diedarkan dipasaran. Minuman serbuk merupakan jenis minuman yang memiliki daya simpan lama dan lebih praktis dalam penyajiannya. Beberapa jenis produk minuman dalam bentuk serbuk yang telah ada di pasaran seperti serbuk minuman teh, serbuk minuman buah-buahan dan serbuk minuman tradisional dengan berbagai pilihan rasa dan merk dagang.

2.4. Peramalan (*forecasting*) dalam Perencanaan Persediaan

Peramalan (*Forecasting*) adalah upaya untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang, dan objek yang diramalkan dapat meliputi apa saja. Dalam suatu manufacturing, peramalan merupakan langkah awal dalam penyusunan *Production Inventory Management*, *Manufacturing and Planning control* dan *Manufacturing Resource Planning*, dimana objek yang akan

diramalkan adalah kebutuhan. Pada industri yang menganut sistem *Make to Stock* peramalan merupakan input utama, sedangkan pada industri yang menganut *Make to Order* peramalan hanya merupakan bahan pertimbangan dalam menentukan kebutuhan mesin (Rangkuti, 2007).

Menurut Nasution (2003), peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa yang akan datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang. Informasi dari peramalan tersebut akan dapat digunakan sebagai masukan dalam pengambilan keputusan, khususnya untuk pemenuhan bahan baku pada penjadwalan produksi.

Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik. Menurut Gaspersz (2005) terdapat sembilan langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan, yaitu:

1. Menentukan tujuan dari peramalan.
2. Memilih item independent demand yang akan diramalkan.
3. Menentukan horison waktu dari peramalan (jangka pendek, menengah, atau panjang).
4. Memilih model-model peramalan.
5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan.
6. Validasi model peramalan.
7. Membuat peramalan.
8. Implementasi hasil-hasil peramalan.
9. Memantau keandalan hasil peramalan.

Jenis peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif yang didasarkan pada penggunaan analisa pola hubungan antar variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu yang merupakan deret waktu (*time series*). Analisa deret waktu adalah suatu metode peramalan yang menggunakan analisa hubungan antara variabel yang dicari atau diramalkan dengan hanya satu-satunya variabel bebas yang mempengaruhinya yaitu variabel waktu.

Menurut Render dan Heizer (2004) dalam melakukan peramalan diperlukan perhitungan yang akurat sehingga diperlukan peramalan yang tepat. Pada

dasarnya terdapat dua pendekatan umum untuk mengatasi semua model keputusan untuk meramal:

a. Peramalan Kualitatif

Yaitu peramalan yang menggabungkan faktor-faktor seperti intuisi pengambilan keputusan, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai.

b. Keputusan dari pendapat juri eksekutif, dalam metode ini pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi, sering dikombinasikan dengan model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok.

c. Metode Delphi, merupakan teknik peramalan yang menggunakan proses kelompok dimana para pakar melakukan peramalan.

d. Peramalan Kuantitatif

Yaitu peramalan yang menggunakan satu atau lebih model matematis dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan. Ada lima metode peramalan kuantitatif, yaitu metode pendekatan naif, metode rata-rata bergerak, metode penghalusan eksponensial, penghalusan tren, dan regresi linear.

Metode yang digunakan untuk meramalkan data deret berkala ini, antara lain metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average Method*), Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*), dan *Trend Analysis*. Metode peramalan tersebut cocok diterapkan pada ramalan jangka pendek bagi kegiatan operasi seperti persediaan dengan biaya relatif rendah.

2.4.1. Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average Method*)

Moving Average Method diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan teknik ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak data pengamatan dalam hubungannya dengan waktu. Disebut rata-rata bergerak karena begitu setiap data aktual baru deret waktu tersedia, maka data aktual yang paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, kemudian suatu nilai rata-rata baru akan dihitung (Nasution, 2003). Secara matematis, maka *Moving Average* akan dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N+1)}}{N}$$

Dimana: MA = nilai perkiraan periode t+1
 A_t = permintaan aktual pada periode t
 N = jumlah deret waktu yang digunakan

2.4.2. Metode Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Metode *eksponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving averages*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih (Nasution, 2003).

Menurut Nasution (2003), kelemahan teknik *Moving Average* dalam kebutuhan akan data-data masa lalu yang cukup banyak dapat diatasi dengan teknik *Exponential Smoothing*. Apabila data aktual yang lama (A_{t-N}) tidak tersedia, maka dapat digantikan dengan nilai pendekatan yang berupa nilai ramalan sebelumnya (F_{t-1}). Peramalan dengan menggunakan cara ini diperoleh dari persamaan:

$$F_t = \alpha A_t + (1 - \alpha)F_{t-1}$$

Dimana: F_t = nilai perkiraan periode selanjutnya
 α = *smoothing constant* ($0 \leq \alpha < 1$)
 A_t = data pengamatan aktual terakhir

2.4.3. Metode *Trend Analysis*

Metode *Trend Analysis* adalah suatu metode peramalan time-series yang menyesuaikan sebuah garis tren pada sekumpulan data masa lalu dan kemudian diproyeksikan dalam garis untuk meramalkan masa depan untuk peramalan jangka pendek atau jangka panjang. Kalau hal yang diteliti menunjukkan gejala kenaikan maka tren yang kita miliki menunjukkan rata-rata pertumbuhan, sering disebut trend positif, tetapi hal yang kita teliti menunjukkan gejala yang semakin berkurang maka tren yang kita miliki menunjukkan rata-rata penurunan atau disebut juga tren negatif.

Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk membuat tren yaitu:

1. Metode kuadrat terkecil (*linear least square*)

Persamaan tren dengan metode linear least square adalah sebagai berikut:

$$Y' = a + bx$$

Dimana : $Y = \text{Trend}$ penggunaan kunyit (kg/bulan)

$a =$ Konstanta nilai Y , jika $X = 0$

$b =$ Kemiringan garis *trend*

$x =$ Kode bulan penggunaan kunyit pada perusahaan

a dan b dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y}{n} \text{ dan } b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Ketiga metode tersebut cocok diterapkan untuk peramalan jangka pendek bagi operasi seperti persediaan bahan baku kunyit. Penggunaan tiga metode tersebut bertujuan agar dapat diperoleh lebih dari satu data perkiraan, sehingga dari hasil ketiga metode tersebut kemudian diambil hasil peramalan yang memiliki tingkat kesalahan terkecil.

2.4.4. Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Keakuratan keseluruhan dari setiap model peramalan dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diramal dengan nilai aktual atau nilai yang sedang diamati. Kesalahan peramalan mengatakan seberapa baik kinerja suatu model dibandingkan dengan model itu sendiri dengan menggunakan data masa lalu.

Ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*) total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, juga untuk mengawasi peramalan, untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik. Cara untuk mengevaluasi teknik peramalan menurut Render dan Heizer (2004) ada 3:

1. Deviasi rata-rata absolute atau *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Adalah mengukur kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model.

Nilai MAD dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n):

$$MAD = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |e_i|$$

2. Kesalahan rata-rata kuadrat atau *Mean Squared Error* (MSE)

Merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE adalah rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumusnya adalah:

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N e_i^2$$

3. Kesalahan persen rata-rata absolute atau *Mean Absolute Percent Error* (MAPE)

Merupakan rata-rata diferensiasi absolut antara nilai peramalan dan aktual, yang dinyatakan sebagai presentase nilai aktual. MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai presentase nilai aktual. MAPE dihitung sebagai:

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{e_i}{D_i} \times 100 \right|$$

Dimana : N = time horizon (satu tahun)
 e = residual kebutuhan kunyit (kg)
 i = 1,2,...,12 (bulan)

2.5. Manajemen Persediaan

2.5.1. Pengertian Persediaan

Setiap perusahaan manufaktur baik perusahaan kecil maupun besar pasti memiliki persediaan yang menjadi satu masalah tersendiri bagi perusahaan. Pada umumnya, persediaan sering menjadi faktor yang memiliki presentase besar di dalam biaya produksi. Menurut Yamit (2003), persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis, maka perusahaan perlu melakukan manajemen persediaan proaktif, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir dalam manajemen persediaan, yaitu untuk meminimalisasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan.

Pada prinsipnya persediaan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan baik dalam bidang pabrik maupun perkebunan yang harus dilakukan berturut-turut untuk dapat memproduksi barang-barang. *Inventory* atau persediaan barang merupakan *asset* yang sangat penting, baik dalam jumlah maupun peranannya dalam kegiatan perusahaan. Persediaan juga merupakan salah satu dari unsur-unsur yang paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinyu diperoleh atau diproduksi dan dijual.

2.5.2. Jenis Persediaan

Dalam perusahaan manufaktur persediaan barang yang dimiliki terdiri dari beberapa jenis yang berbeda. Jenis persediaan yang ada dalam suatu perusahaan manufaktur secara garis besar terbagi ke dalam bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi. Mulyadi (2008) mengelompokkan persediaan sebagai berikut: persediaan produk jadi, persediaan produk dalam proses, persediaan bahan baku, persediaan bahan penolong, persediaan habis pakai pabrik, persediaan suku cadang. Dalam perusahaan dagang persediaan hanya terdiri dari satu golongan saja yaitu persediaan barang dagangan.

Sedangkan menurut Handoko (2002), persediaan ada berbagai jenis. Setiap jenisnya mempunyai karakteristik khusus dan cara pengelolaannya juga berbeda. Menurut jenisnya, persediaan dapat dibedakan atas:

1. Persediaan bahan mentah (*raw materialis*), yaitu persediaan barang-barang berwujud mentah. Persediaan ini dapat diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari para *Supplier* atau dibuat sendiri oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi selanjutnya.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased paris*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi produk.
3. Persediaan barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.

4. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam bentuk produk dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pelanggan.

2.5.3. Fungsi –fungsi Persediaan

Istilah persediaan (*Inventory*) adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumberdaya-sumberdaya organisasi yang disimpan dalamantisipasi pemenuhan permintaan. Permintaan akan sumberdaya internal ataupun eksternal ini 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 menurut Handoko (2002) 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 dapat diperkirakan atau diramalkan disebut *Fluctuation Stock*.

2. Fungsi *Economis 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.

2.5.4. Faktor Pengaruh Persediaan Bahan Baku

Menurut Bambang Riyanto (2001), meskipun persediaan akan memberikan banyak manfaat bagi perusahaan, namun perusahaan tetap berhati-hati dalam menentukan kebijakan persediaan. Persediaan membutuhkan biaya investasi yang dalam hal ini menjadi tugas bagi manajemen untuk menentukan investasi yang optimal dalam persediaan. Masalah persediaan merupakan masalah pembelanjaan aktif, dimana perusahaan menemukan dana yang dimiliki dalam persediaan dengan cara yang seefektif mungkin. Untuk melangsungkan usahanya dengan lancar, maka kebanyakan perusahaan memerlukan persediaan. 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 sales yang direncanakan.
3. Besar pembelian bahan mentah setiap kali pembelian untuk mendapatkan biaya pembelian yang minimal.
4. Estimasi tentang fluktuasi harga bahan baku yang bersangkutan di waktu-waktu yang akan datang.
5. Peraturan-peraturan pemerintah yang menyangkut persediaan bahan baku.
6. Harga pembelian bahan baku.
7. Tingkat kecepatan bahan baku menjadi rusak atau terjadi penurunan kualitas.

2.5.5. Biaya-biaya dalam persediaan

Bagi semua perusahaan, biaya produksi yang besar merupakan satu masalah penting yang selalu menuntut untuk diperhatikan. Persediaan sendiri merupakan salah satu aset termahal dari banyak perusahaan yang mewakili sebagian besar modal yang diinvestasikan (Heizer dan Render, 2011).

Besarnya biaya persediaan tersebut sangat perlu diperhatikan, termasuk darimana sumber biaya tersebut. Biaya persediaan sendiri terdiri dari berbagai macam biaya yang muncul karena suatu perusahaan melakukan kegiatan persediaan. Biaya persediaan secara umum terdiri dari biaya penyimpanan, biaya pemesanan, biaya penyiapan dan biaya kekurangan bahan (Subayang, 2003).

1. Biaya penyimpanan (*holding cost*)

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang harus ditanggung sehubungan dengan adanya bahan baku yang disimpan. Biaya penyimpanan yaitu biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk menangani dan menyimpan kayu lapis sebagai produk jadi. Besarnya biaya penyimpanan berhubungan secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas persediaan semakin besar atau rata-rata persediaan semakin tinggi.

Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya penyimpanan antara lain:

- a. Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan.
 - b. Biaya pengemasan
 - c. Biaya listrik
 - d. Biaya modal, yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan.
 - e. Biaya keusangan.
 - f. Biaya asuransi persediaan.
 - g. Biaya pajak persediaan.
 - h. Biaya penanganan persediaan dan sebagainya.
2. Biaya pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan merupakan biaya yang terkait langsung dengan kegiatan pemesanan. Biaya pemesanan yaitu biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam mengadakan log. Biaya pemesanan semakin besar jika frekuensi pemesanan semakin sering, namun tidak dipengaruhi oleh kuantitas yang dipesan.

Biaya pemesanan terdiri dari:

- a. Pemrosesan pesanan
- b. Upah
- c. Biaya telepon/fax
- d. Pengeluaran surat-menyurat

- e. Biaya transportasi
- f. Biaya bongkar muat
- g. Biaya pengiriman ke gudang
3. Biaya Penyiapan (*Set Up Cost*)

Bila bahan baku tidak dibeli tetapi diproduksi sendiri dalam pabrik perusahaan, perusahaan menghadapi biaya-biaya penyiapan untuk memproduksi komponen tertentu. Biaya-biaya itu meliputi:

- a. Biaya-biaya mesin menganggur.
- b. Biaya persiapan tenaga kerja langsung.
- c. Biaya *scheduling*.
- d. Biaya ekspedisi.
4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan

Biaya kekurangan bahan baku paling sulit diperkirakan. Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan bahan meliputi:

- a. Kehilangan penjualan.
- b. Kehilangan pelanggan.
- c. Biaya pemesanan khusus.
- d. Biaya ekspedisi.
- e. Selisih harga.
- f. Tambahan pengurangan kegiatan manajerial.

2.6. Perencanaan Persediaan

2.6.1. Pengertian Perencanaan

Perencanaan adalah fungsi manajemen yang paling pokok dan sangat luas meliputi perkiraan dan perhitungan mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan pada waktu yang akan datang mengikuti suatu urutan tertentu. Perencanaan merupakan salah satu sarana manajemen untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan karena itu setiap tingkat manajemen dalam organisasi sangat membutuhkan aktivitas perencanaan.

Tujuan perencanaan harus tegas, jelas dan mudah dimengerti. Seringkali perencanaan harus mengalami perubahan, oleh karena itu perencanaan harus

besifat luwes dan terbuka untuk dapat dirubah bila diperlukan. Sifat luwes ini mengakibatkan pelaksanaan kegiatannya harus dimonitor dan dikendalikan terus menerus yang disesuaikan dengan kondisi yang ada namun perencanaan harus tetap pada tujuan yang ditetapkan.

Perencanaan juga merupakan fungsi memilih sasaran perusahaan secara kebijaksanaan, program dan pemilihan langkah-langkah apa yang harus dilakukan, siapa yang melakukan dan kapan aktivitasnya dilaksanakan. Dalam perencanaan produksi kita selalu menginginkan agar diperoleh perencanaan produksi yang baik namun merencanakan proses produksi bukanlah hal yang mudah karena banyaknya faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor internal relatif mudah dapat dikuasai oleh PPC manager, namun faktor eksternal tidak demikian. Karena itu perencanaan harus dibuat ketat namun tidak kaku, artinya dapat dirubah bila diperlukan dan kemungkinan perubahan ini juga harus diperhitungkan agar tidak menimbulkan kesulitan. Perencanaan yang baik hanya akan diperoleh dengan didasarkan kepada informasi yang baik dan pengukuran keberhasilan didasarkan kepada standard yang ditetapkan (Baroto, 2002).

2.6.2. Unsur-unsur Perencanaan

Perencanaan adalah suatu hasil pemikiran yang rasional dimana di dalamnya terdapat dugaan atau perkiraan, perhitungan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai pada masa yang akan datang. Syarat mutlak suatu perencanaan harus mempunyai tujuan yang jelas dan mudah dimengerti. Perencanaan harus terukur dan mempunyai standard tertentu.

Perencanaan digolongkan sebagai fakta yang objektif kebenarannya bahwa pemikiran yang rasional itu tidak atas hayalan belaka tetapi suatu perhitungan berdasarkan data yang objektif. Walau perencanaan mengandung unsur dugaan atau pemikiran namun harus didasarkan pada suatu standard yang terukur. Perencanaan adalah sebagai tahap persiapan atau tindakan pendahuluan untuk melaksanakan kegiatan dengan memperhatikan penyimpanan yang mungkin terjadi (Baroto, 2002).

2.6.3. Fungsi Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi (*production planning*) adalah salah satu dari berbagai macam bentuk perencanaan yaitu suatu kegiatan pendahuluan atas proses produksi yang akan dilaksanakan dalam usaha mencapai tujuan yang diinginkan perusahaan. Perencanaan produksi sangat erat kaitannya dengan pengendalian persediaan sehingga sebagian besar perusahaan *manufacture* menempatkan fungsi perencanaan dan pengendalian persediaan dalam satu kesatuan.

Ditinjau dari bentuk industri, perencanaan produksi suatu perusahaan yang satu dengan perusahaan yang lainnya terdapat perbedaan. Banyak hal yang menyebabkan perbedaan tersebut, bahkan pada perusahaan yang sejenis. Tujuan produksi bagi perusahaan adalah barang dengan spesifikasi tertentu memenuhi permintaan pelanggan. Tujuan tersebut dituangkan dalam *order confirmation* yang dibuat oleh bagian penjualan. Dengan demikian dapat disimpulkan tujuan produksi sepenuhnya dirumuskan oleh sales department, berdasarkan order yang telah diterima. Karena tujuan produksi dirumuskan berdasarkan order yang telah diterima maka dalam fungsi perencanaan produksi pengaruh *forecasting* pada sistem perencanaan produksi dapat dikatakan tidak signifikan.

Untuk mencapai tujuan, khususnya dalam perencanaan produksi dan pengendalian persediaan perusahaan perlu menyediakan fasilitas komunikasi dan sistem informasi yang mendukung sistem pengolahan data terdistribusi. Program aplikasi database *management system* yang terintegrasi dengan sistem lainnya di lingkungan perusahaan sehingga bagian perencanaan produksi dan pengendalian persediaan memiliki sarana yang cukup handal yang dapat memberikan informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang relatif singkat. Bagian perencanaan dengan mudah dapat mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam menyusun perencanaan produksi.

Agar masing-masing fungsi yang terdapat dalam sistem perencanaan dan bagian terkait dengan sistem perencanaan produksi dapat menjalankan kerja dan tanggung jawabnya sesuai dengan sistem, maka setiap personal disyaratkan mengenal sistem akuntansi komputer dan *procedure* yang diterapkan. Dengan demikian efektifitas kerja dapat ditingkatkan. Dalam usaha mencapai tujuan

perencanaan produksi terdapat berbagai macam permasalahan sesuai dengan proses yang akan dilaksanakan, kemudian dirumuskan bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan secara efektif dan efisien serta bagaimana cara pengendaliannya. Keberhasilan dalam membuat perencanaan produksi dan pencapaiannya tidak hanya tergantung pada organisasi bagian perencanaan itu sendiri, melainkan sangat tergantung pada struktur organisasi secara keseluruhan dan sistem yang diterapkan (Baroto, 2002).

2.7. Pengendalian Persediaan

2.7.1. Pengertian Pengendalian Persediaan

Assauri (2004) menyatakan bahwa pengendalian persediaan dapat dikatakan sebagai suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi persediaan komponen rakitan (*spare parts*), bahan baku dan barang hasil atau produk, sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan perusahaan dengan efektif dan efisien.

Persediaan sebagai suatu teori untuk menemukan prosedur optimal dalam penentuan jumlah optimal bahan yang harus disimpan untuk memenuhi permintaan di masa yang akan datang. Fungsi utama pengendalian persediaan adalah menyimpan untuk melayani kebutuhan perusahaan akan barang mentah atau barang jadi dari waktu ke waktu. Menurut Handoko (2002), fungsi ditentukan oleh berbagai kondisi seperti:

1. Apabila jangka waktu pengiriman bahan mentah relatif lama maka perusahaan memerlukan persediaan bahan mentah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan perusahaan selama jangka waktu pengiriman.
2. Seringkali jumlah yang dibeli atau diproduksi lebih besar daripada yang dibutuhkan. Hal ini disebabkan karena membeli dan memproduksi dalam jumlah yang besar pada umumnya lebih ekonomis. Oleh karena itu sebagian barang atau bahan yang belum digunakan disimpan sebagai persediaan.
3. Apabila permintaan barang bersifat musiman sedangkan tingkat produksi setiap saat adalah konstan maka perusahaan dapat melayani permintaan tersebut dengan membuat tingkat persediaannya berfluktuasi mengikuti fluktuasi permintaan. Tingkat produksi yang konstan umumnya lebih disukai

karena biaya-biaya untuk mencari dan melatih tenaga kerja baru, upah lembur, dan sebagainya (bila tingkat produksi berfluktuatif) akan lebih besar daripada biaya penyimpanan barang di gudang (bila tingkat persediaan berfluktuasi).

4. Selain untuk memenuhi permintaan langganan, persediaan juga diperlukan apabila biaya untuk mencari barang atau bahan pengganti atau biaya kehabisan barang atau bahan pengganti (*stockout cost*) relatif besar.

2.7.2. Tujuan Pengendalian Persediaan

Tujuan dari pengendalian persediaan adalah mempunyai jumlah mutu material yang tepat pada waktu dibutuhkan dengan pengeluaran investasi yang minimum sesuai dengan kemampuan perusahaan.

Menurut Sofjan Assauri (2008), untuk menjamin terdapatnya persediaan pada tingkat yang optimal agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan biaya minimal, maka diperlukan pengawasan pembelian bahan baku yang memenuhi persyaratan-persyaratan menurut kebutuhan yang standar yang ditetapkan dalam perusahaan. Persyaratan-persyaratan yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelian bahan-bahan yaitu :

1. *The Right Quantity* (jumlah yang tepat)

Mendapatkan jumlah yang tepat atau optimal, maka kegiatan produksi berjalan dengan kontinyu dan penanaman modal untuk kebutuhan bahan baku sesuai dengan yang diperlukan perusahaan dalam periode yang telah ditetapkan dalam neraca.

2. *The Right Quality* (mutu yang tepat)

Mendapatkan mutu yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan ini sangat menolong dalam kegiatan produksi. Kegiatan pembelian tidak saja diarahkan untuk mutu yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

3. *The Right Time* (waktu yang tepat)

Mendapatkan bahan-bahan yang tepat pada waktunya dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan semula jika hal ini meleset dari rencana yang telah ditetapkan, tentu akan membahayakan keadaan perusahaan, maka dari itu telah terjadi kewajiban bagian pembelian untuk memperhatikan dan memerlukan jaminan dari supplier agar mengirim bahan baku yang telah ditetapkan.

4. *The Rught Price* (harga yang tepat)

Mendapat harga yang tepat maksudnya, harga yang didapatkan sesuai dengan standar harga yang telah ditentukan mutu barang yang akan dibeli.

5. *The Right Sources* (sumber yang tepat)

Mendapatkan sumber yang tepat, sehingga dapat menentukan sumber yang mana yang memenuhi persyaratan kebutuhan yang diinginkan, seperti jumlah mutu, waktu dan harga.

2.7.3. Analisis dalam Pengendalian Persediaan

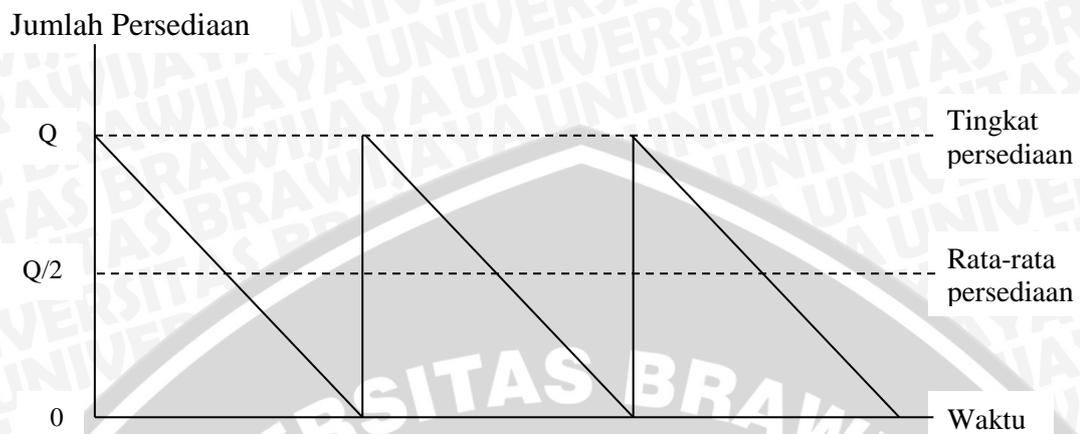
1. Model Persediaan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode EOQ digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya bersifat bebas dan dikelola saling tidak bergantung. Yang dimaksud dengan permintaan bebas adalah permintaan yang hanya dipengaruhi oleh mekanisme pasar sehingga bebas dari fungsi operasi produksi. Metode EOQ ini tidak efektif apabila digunakan untuk permintaan yang bersifat tidak bebas. Dimaksud tidak bebas adalah permintaan yang bergantung pada kebutuhan suatu material dengan material lainnya. Dengan kata lain, kebutuhan tidak bebas adalah kebutuhan yang tunduk pada fungsi operasi produksi (Nasution, 2003). EOQ banyak digunakan sampai saat ini karena mudah penggunaannya, meskipun dalam penerapannya harus memperhatikan asumsi yang dipakai.

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam EOQ antara lain:

- a. Barang yang dipesan dan disimpan hanya satu macam.
- b. Kebutuhan/permintaan barang adalah konstan dan diketahui.
- c. Biaya pemesanan dan biaya penyimpanan adalah konstan dan diketahui.
- d. Barang yang dipesan segera dapat tersedia dan tidak ada pesanan tertunda (diterima dalam satu *batch*).
- e. Harga barang tetap dan tidak tergantung dari jumlah yang dipesan (tidak ada potongan kuantitas).
- f. Waktu tenggang (*lead time*) diketahui dan konstan.

Secara grafis, model dasar persediaan ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Persediaan dalam Model EOQ

Dalam asumsi di atas, disebutkan bahwa kebutuhan atau permintaan barang adalah konstan dan diketahui. Oleh karena itu, persediaan berkurang dalam jumlah yang sama dari waktu ke waktu. Pada waktu tingkat persediaan mencapai nol, pesanan untuk *batch* yang baru tepat diterima, sehingga tingkat persediaan naik kembali sampai Q .

Dalam teori Handoko (2002) mengemukakan bahwa konsep EOQ (kadang-kadang disebut model *Fixed-Order-Quantity*) adalah sederhana. Model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan. Untuk memperoleh nilai EOQ didapatkan dengan cara menentukan biaya-biaya yang terkait yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

- 1) Biaya pemesanan merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan bahan baku. Biaya pemesanan berubah sesuai dengan frekuensi pemesanan.

Biaya pemesanan per tahun = frekuensi pesanan x biaya pesanan

$$= \frac{D}{Q} \times S$$

Dimana: D = Jumlah kebutuhan barang (unit/bulan)

Q = Jumlah pemesanan (unit/pesanan)

S = Biaya pemesanan (Rp/pesanan)

2) Biaya penyimpanan per tahun

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan penyimpanan bahan baku yang dibeli. Besarnya biaya penyimpanan tergantung pada jumlah bahan baku yang dipesan setiap kali pemesanan.

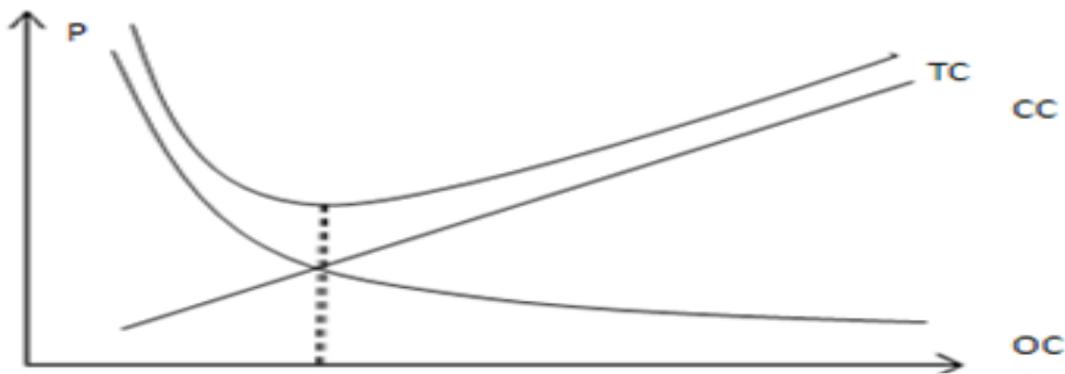
Biaya penyimpanan per tahun = persediaan rata-rata x biaya penyimpanan

$$= \frac{Q}{2} \times C$$

Dimana: Q = Jumlah pemesanan (unit/pesanan)

C = Biaya penyimpanan (Rp/unit/bulan)

Hubungan antara kedua biaya tersebut, biaya penyimpanan (*holding atau carrying cost*) dan biaya pemesanan (*ordering satu set up cost*) dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Hubungan antara biaya penyimpanan (*holding atau carrying cost*) dan biaya pemesanan (*ordering satu set up cost*)

EOQ terjadi jika biaya pemesanan = biaya penyimpanan, maka:

$$\left(\frac{D}{Q} \times S\right) = \left(\frac{Q}{2} \times C\right)$$

$$2DS = CQ^2$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{C}$$

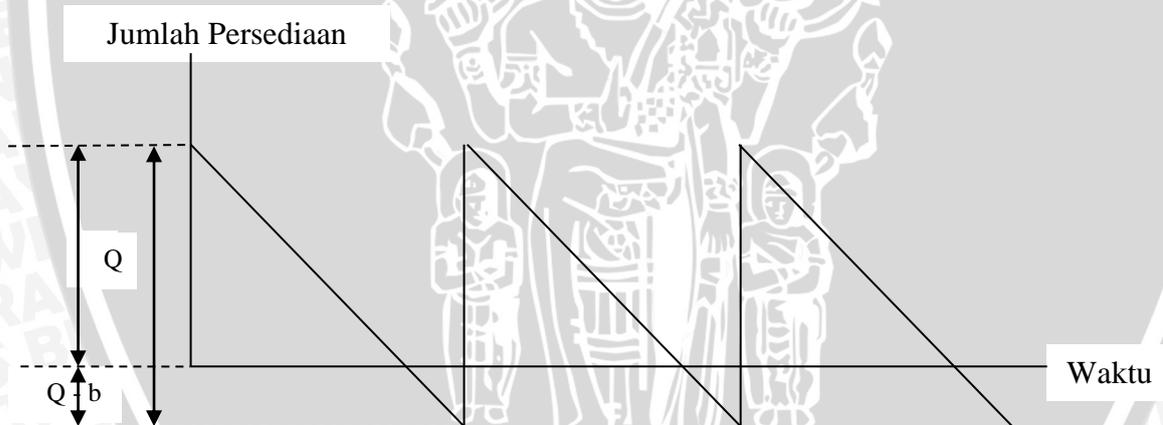
$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{C}}$$

- Dimana: Q^* = Jumlah pemesanan ekonomis (unit/pesanan)
 D = Jumlah kebutuhan barang (unit/bulan)
 S = Biaya pemesanan (Rp/pesanan)
 C = Biaya penyimpanan (Rp/unit/bulan)

2. Model Persediaan dengan Pemesanan Tertunda

Dalam model sebelumnya, salah satu asumsi yang dipakai adalah tidak adanya permintaan yang ditunda pemenuhannya (*back order*), yang disebabkan tidak tersedianya persediaan (*stock-out*). Dalam banyak situasi, kekurangan persediaan yang direncanakan dapat disarankan. Hal ini banyak dilakukan pada perusahaan yang persediaannya bernilai tinggi yang dapat mempengaruhi tingginya biaya penyimpanan.

Model berikut ini adalah model yang memperhitungkan *back order*, dimana pesanan dari pelanggan akan tetap diterima walaupun pada saat itu tidak ada persediaan, permintaan akan dipenuhi kemudian setelah ada persediaan baru. Asumsi dasar yang digunakan sama dengan model EOQ biasa, kecuali tambahan asumsi bahwa penjualan tidak hilang karena *stock-out* tersebut.



Gambar 3. Grafik Persediaan dalam Model Pemesanan Tertunda

Dari gambar 3 diatas, Q merupakan jumlah setiap pemesanan, sedangkan b merupakan *on hand inventory* yang menunjukkan jumlah persediaan pada setiap awal siklus persediaan, yaitu jumlah persediaan tersisa setelah dikurangi dengan *back order*. $(Q-b)$ menunjukkan *back order*, yaitu jumlah barang yang dipesan oleh pembeli namun belum dapat terpenuhi. Dalam model ini biaya total mencakup biaya yang timbul karena kekurangan persediaan. Biaya pemesanan disini sama dengan biaya pada pemesanan EOQ, tetapi biaya penyimpanan

berbeda karena tidak seluruh barang yang dipesan akan disimpan, tetapi hanya bagi sejumlah persediaan yang berada dalam segitiga bagian atas.

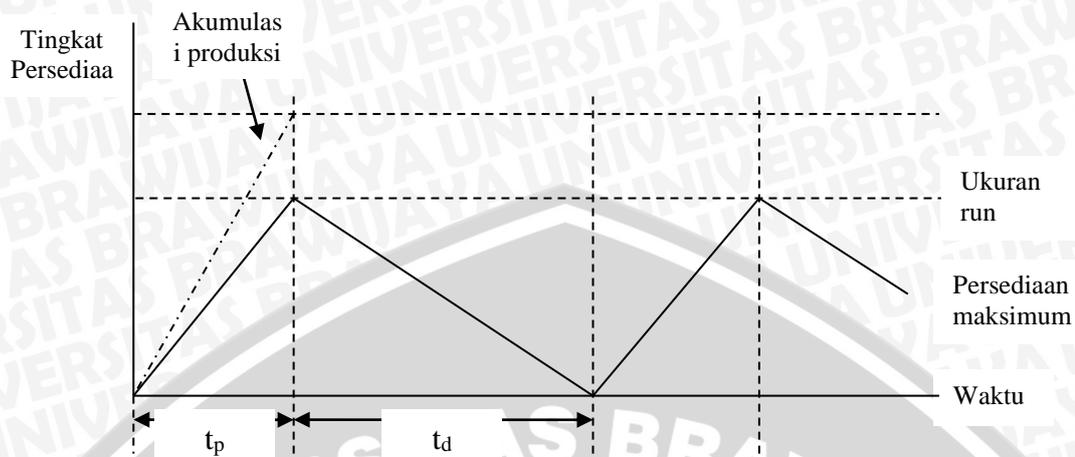
3. Model Persediaan dengan Potongan Kuantitas

Banyak penjual yang melakukan strategi penjualan dengan memberikan harga yang bervariasi sesuai dengan jumlah yang dibeli. Semakin besar volume pembelian maka harga barang per unit akan semakin rendah. Strategi ini disebut penjualan dengan potongan kuantitas. Dalam hal ini, untuk menentukan jumlah barang yang dipesan dapat digunakan acuan model persediaan dengan potongan kuantitas.

4. Model Persediaan dengan Penerimaan Bertahap

Pada model persediaan yang telah dibahas sebelumnya, diasumsikan bahwa unit persediaan yang dipesan diterima sekaligus pada suatu waktu tertentu. Padahal sering terjadi persediaan tidak diterima secara seketika, tetapi berangsur-angsur dalam suatu periode (*non-instantaneous replenishment*). Selama terjadi akumulasi persediaan, unit dalam persediaan juga digunakan untuk produksi, menyebabkan berkurangnya persediaan. Keadaan seperti ini biasanya terjadi jika perusahaan berfungsi sebagai pemasok dan sekaligus pemakai, yaitu memproduksi komponen yang digunakan untuk memproduksi suatu barang. Dalam hal lain, jika pemasok dan pembeli berbeda perusahaan, terjadi jika pemasok mengirim pesanan secara berangsur-angsur tanpa menunggu semua pesanan selesai dibuat, sementara pembeli langsung menggunakan persediaan tanpa menunggu semua pesanan tiba.

Untuk kasus seperti ini, model EOQ dasar menjadi tidak sesuai. Diperlukan suatu model tersendiri yang disebut sebagai model persediaan dengan penerimaan bertahap (*gradual replacement model*), atau karena cocok untuk lingkungan produksi disebut juga sebagai *production order quantity model*. Model tersebut digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Persediaan dengan Penerimaan Bertahap

Misalnya persediaan diproduksi dengan kecepatan sebesar p unit per hari, sedangkan penggunaan persediaan sebesar d unit per hari. Diasumsikan bahwa kecepatan penerimaan barang melebihi kecepatan pemakaian barang maka persediaan akan bertambah sampai produksi mencapai Q . Dalam situasi ini, tingkat persediaan tidak akan setinggi Q seperti dalam model dasar, tetapi lebih rendah. Demikian pula, slope dari pertambahan persediaan tidaklah vertikal tetapi miring, ini karena semua pesanan tidak diterima secara sekaligus, tapi secara bertahap. Jika produksi dan penggunaan seimbang maka tidak ada nada persediaan karena semua output langsung digunakan.

Periode t_p dapat disebut sebagai periode dimana terjadi produksi sekaligus penggunaan, sedangkan t_d merupakan periode penggunaan saja. Pada saat t_p , persediaan terbentuk dengan kecepatan yang tetap sebesar selisih antar produksi dengan penggunaan. Pada saat produksi terjadi, persediaan akan terus terakumulasi. Pada saat produksi terakhir, persediaan mulai berkurang. Dengan demikian, tingkat persediaan maksimum terjadi pada saat berakhirnya produksi.

2.7.4. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Untuk memesan suatu barang sampai barang tersebut datang atau siap dipakai diperlukan jangkang waktu yang bervariasi dari beberapa jam sampai beberapa bulan. Perbedaan waktu antara saat memesan sampai saat barang datang dikenal dengan istilah waktu tenggang atau *lead time*. Waktu tenggang ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dari barang itu sendiri dan jarak pembeli dengan

pemasok (Herjanto, 2003). Perhitungan *lead time* (waktu tunggu) merupakan hasil bagi antara waktu tunggu dibagi dengan hari kerja efektif (e) selama 1 bulan.

$$L = \frac{\text{waktu tunggu}}{e}$$

Dengan adanya waktu tenggang, maka diperlukan adanya persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan pengaman merupakan suatu persediaan yang dicadangkan sebagai pengaman dari kelangsungan proses produksi perusahaan. Persediaan pengaman diperlukan karena dalam kenyataannya jumlah bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak selalu tepat seperti yang direncanakan (Rangkuti, 2007). Perhitungan *safety stock* adalah sebagai berikut:

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{L}$$

Dimana: SS = persediaan pengaman/*safety stock* (kg)

Z = faktor pengaman

σ = penyimpangan standart permintaan selama waktu tenggang (kg)

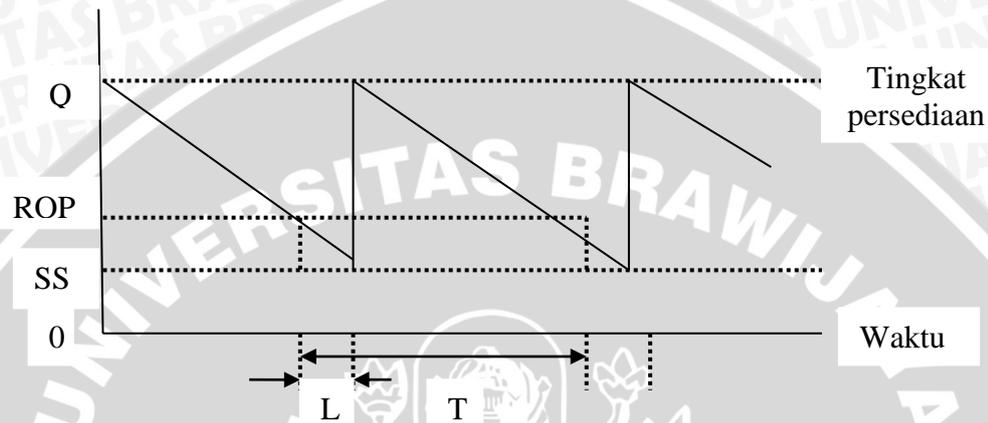
L = *lead time* (hari, minggu, bulan, atau tahun)

Faktor pengaman didapatkan dengan menentukan tingkat pelayanan agar diperoleh persentase resiko kehabisan bahan yang diinginkan. Istilah tingkat pelayanan merupakan presentase permintaan pelanggan yang dipuaskan dari persediaan. Jadi tingkat pelayanan 100% menunjukkan pemenuhan semua permintaan pelanggan dari persediaan. Persentase kehabisan stock sama dengan 100% dikurangi tingkat pelayanan. Nilai yang tinggi pada Z akan menghasilkan titik pemesanan kembali yang tinggi dan suatu tingkat pelayanan yang tinggi (Schroeder, 1994). Nilai Z dapat diperoleh dengan melihat tabel persentase permintaan normal (Lampiran 5).

2.7.5. Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder Point adalah titik pemesanan kembali yang harus dilakukan suatu perusahaan, sehubungan dengan adanya *lead time* dan *safety stock*. Dalam melaksanakan pembelian kembali tentunya manajemen yang bersangkutan akan mempertimbangkan panjangnya waktu tenggang yang diperlukan dalam pembelian bahan baku tersebut. Dengan demikian maka pembelian kembali yang dilaksanakan ini akan mendatangkan bahan baku kedalam gudang dalam waktu

yang tepat, sehingga tidak akan terjadi kekurangan bahan baku karena keterlambatan kedatangan bahan baku tersebut, atau sebaliknya yaitu kelebihan bahan baku dalam gudang karena bahan baku yang dipesan datang lebih awal. Waktu tenggang, persediaan pengaman, dan titik pemesanan kembali dapat digambarkan pada gambar 4 secara bersamaan dalam satu bagan (Herjanto, 2003), yaitu :



Gambar 5. Grafik Persediaan dengan Persediaan Pengaman

Titik pemesanan kembali ditetapkan dengan cara menambahkan penggunaan selama waktu tenggang dengan persediaan pengaman, atau dalam bentuk rumus sebagai berikut:

$$ROP = (d \times L) + SS$$

- Dimana:
- ROP = titik pemesanan kembali/*reorder point* (kg)
 - d = tingkat kebutuhan per unit waktu (kg/hari)
 - SS = persediaan pengaman/*safety stock* (kg)
 - L = waktu tenggang/*lead time* (hari, minggu, bulan, atau tahun)

2.7.6. Persediaan Maksimal dan Minimal

Persediaan maksimal diperlukan oleh perusahaan agar kuantitas persediaan yang ada di gudang tidak berlebihan sehingga tidak terjadi pemborosan modal kerja (Assauri, 2008).

$$Ms = SS + EOQ$$

- Dimana:
- Ms = Maksimal inventory/persediaan maksimum (kg)
 - SS = Persediaan pengaman/*safety stock* (kg)
 - Economic order = Tingkat pemesanan ekonomis (kg)

Sedangkan Persediaan minimal adalah batas terendah prsediaan paling kecil yang harus ada di perusahaan sebelum persediaan itu habis dan melakukan pembelian kembali sejumlah bahan baku.

$$M_i = \left(\frac{D}{e}\right) \times L$$

- Dimana: M_i = Minimal inventory/persediaan minimum (kg)
 D = Kuantitas pemakaian kebutuhan bahan per bulan (kg)
 e = Jumlah hari kerja efektif dalam satu periode penelitian (bulan)
 L = Waktu tenggang/*lead time* (hari, minggu, bulan, atau tahun)

