Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Persediaan

2.1.1. Definisi Persediaan

Persediaan merupakan barang yang disimpan oleh suatu perusahaan, dimana barang tersebut akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan pada periode berikutnya. Periode disini bisa dalam satuan jam, hari, minggu, bulan maupun tahun. Keberadaan persediaan sangat penting bagi suatu perusahaan untuk menghindari datangnya hal-hal yang tidak diinginkan dalam memproduksi produk maupun dalam menanggapi permintaan konsumen. Persediaan merupakan investasi modal yang berupa aset termahal bagi perusahaan. Rata-rata jumlah persediaan mewakili 50% dari keseluruhan modal yang diinvestasikan.

Banyak ahli yang telah mengemukakan pendapatnya tentang pengertian persediaan. Masing-masing mempunyai pandangan sendiri dalam mengartikan persedian, meskipun begitu pada prinsipnya mereka mempunyai pendapat yang sama yaitu persediaan tersedia untuk dijual dalam kegiatan normal/operasi bisnis perusahaan.

Menurut Hendra Kusuma, 2009, persediaan didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang. Persediaan dapat berbentuk bahan baku yang disimpan untuk diproses, komponen yang diproses, barang dalam proses pada proses manufaktur, dan barang jadi yang disimpan untuk dijual. Persediaan memegang peran penting agar perusahaan dapat berjalan dengan baik.

Menurut Ikatan Akuntan Indonesia (2008), persediaan adalah aset:

a) Tersedia untuk dijual dalam kegiatan usaha normal.
b) Dalam proses produksi dan atau dalam perjalanan.

c) Dalam bentuk bahan atau perlengkapan (*supplies*) untuk digunakan dalam proses produksi atau pemberian jasa.

2.1.2. Jenis-jenis persediaan

Setiap jenis persediaan memiliki ciri-ciri atau karakteristik tersendiri dan cara pengelolaannya yang berbeda. Persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis. Berdasarkan pendapat Assauri (2004), "menurut jenisnya persediaan dapat dibedakan menjadi :

1. Persediaan bahan baku (*row materials stock*) yaitu persediaan dari barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, barang yang dapat diperboleh dari sumber-sumber alam atau pun dibeli dari supplier atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan pabrik yang menggunakannya. Bahan baku diperlukan oleh pabrik untuk diolah, yang setelah melalui beberapa proses diharapkan menjadi barang jadi (*finished goods*).

2. Persediaan bagian produk atau parts yang dibeli (*purchased parts/components stock*) yaitu persediaan yang terdiri dari parts yang diterima perusahaan lain, yang dapat secara langsung dapat dirakit (*assembling*) dengan *parts* lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya. Jadi bentuk barang yang merupakan *parts* ini tidak mengalami perubahan dalam operasi.

3. Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan (*supplies stock*) yaitu persediaan barang-barang atau bahan-bahan yang diperlukan 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 / procress stock*) yaitu 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*) yaitu persediaan barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada pelanggan atau perusahaan lain. Jadi barang jadi ini adalah merupakan produk selesai dan telah siap untuk dijual.

2.1.3. Fungsi-Fungsi Persediaan

Menurut Heizer dan Render (2008), persediaan dapat melayani beberapa fungsi yang menambah fleksibilitas bagi operasi perusahaan. Keempat fungsi persediaan adalah sebagai berikut:

a) "*Decouple"* atau memisahkan beberapa tahapan dari proses produksi.
b) Melakukan "*decouple"* perusahaan dari fluktuasi permintaan dan menyediakan persediaan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan. Persediaan seperti ini digunakan secara umum pada bisnis eceran.
c) Mengambil keuntungan dari diskon kuantitas karena pembelian dalam jumlah besar dapat mengurangi biaya pengiriman.
d) Melindungi terhadap inflasi dan kenaikan harga.

Menurut Hendra Kusuma (2009), perencanaan dan pengendalian persediaan berguna untuk menjadikan proses produksi dan pemasaran stabil. Persedian bahan bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian produksi akibat fluktuasi pasokan bahan baku. Persediaan penyangga dan komponen berguna untuk mengurangi ketidakpastian produksi akibat kerusakan mesin. Sementara itu persediaan produk jadi berguna untuk memenuhi fluktuasi permintaan yang tidak dapat dengan segera dipenuhi oleh produksi mengingat untuk produksi dibutuhkan bahan baku.

Berdasarkan pendapat diatas disimpulkan bahwa persedian berfungsi untuk membantu dalam kelancaran produksi dan penjualan perusahaan. Persediaan disini berfungsi meminimalkan resiko-resiko yang dapat mempengaruhi kelancaran berjalannya perusahaan, sehingga kemungkinan perusahaan untuk mendapatkan keuntungan bisa dimaksimalkan.

2.2. Pengertian pengendalian

Pengendalian merupakan salah satu fungsi manajemen yang berkaitan dengan perumusan kesuksesan untuk performa organisatoris di masa depan dan pengaturan sumber daya yang diperlukan guna pencapaian kesuksesan yang diinginkan.

• Pengendalian merupakan pengawasan atas kemajuan dengan membandingkan hasil dan sasaran secara teratur serta menyesuaikan usaha (kegiatan) dengan hasil pengawasan. (http://kbbi.web.id/kendali)

• Menurut pendapat Mulyadi (2007), "pengendalian merupakan tindakan yang menjamin bahwa semua kegiatan yang dilaksanakan dalam perencanaan sesuai dengan target yang telah ditetapkan."

2.3. Pengertian Biaya

Biaya merupakan aspek yang mutlak diperusahaan manapun. Besar kecilnya biaya yang dikeluarkan perusahaan tergantung dari tingkat kebutuhan yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Berikut ini adalah pengertian biaya :

• Berdasarkan pendapat Mulyadi (1991), "biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi, yang diukur dalam satuan uang, yamg telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Sumber daya yang dikorbankan (*sacrified*) atau dilepaskan (*forgone*) untuk mencapai tujuan tertentu."

Jadi biaya merupakan pengeluaran yang dilakukan untuk memperoleh *profit* dan demi tercapainya suatu tujuan.

2.3.1 Pengertian Biaya Persediaan

Berdasarkan pendapat Zulfikarijah (2005), "biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang disebabkan oleh adanya persediaan."

2.3.2 Jenis-jenis biaya persediaan

Berdasarkan pendapat Zulfikarijah (2005), "biaya persediaan di dalam perusahaan umum dibedakan menjadi empat jenis yaitu :

1. Biaya pembelian (*purchasing order*).

Merupakan biaya yang dikeluarkan untung membeli barang, jumlahnya tergantung pada yang dibeli dan harga per unit barang.

2. Biaya pengadaan (*procurement cost*)

Merupakan biaya yang berhubungan dengan pembelian barang terdiri dari biaya pemesanan (*ordering cost*) apabila barang yang dikeluarkan berasal dari luar perusahaan dan biaya persiapan (*set-up cost*).

a. Biaya pemesanan (*ordering cost*).

Adalah semua pengeluaran yang disebabkan oleh adanya kegiatan mendatangkan barang dari luar, biaya ini meliputi :

- Biaya menentukan pemasok.
- Pengetikan pemesanan.
- Pengiriman pemesanan.
- Biaya pengangkutan.
- Biaya penerimaan.

b. Biaya persiapan (*set-up cost*)

Yaitu semua pengeluaran yang disebabkan oleh kegiatan memproduksi suatu barang, biaya ini berasal dari pabrik yang meliputi :

- Biaya menyusun peralatan produksi.
- Menyetel mesin.
- Mempersiapkan gambar kerja.

3. Biaya penyimpanan (*carrying cost/holding cost*).

Biaya penyimpanan adalah semua pengeluaran yang disebabkan oleh adanya kegiatan menyimpan barang dalam periode waktu tertentu, biaya ini diwujudkan dalam bentuk prosentase nilai rupiah per unit waktu. Biaya ini meliputi :

a. Biaya modal (*cost of capital*)

Adanya penumpukan barang dalam proses persediaan sama artinya dengan biaya penumpukan modal yang menyebabkan peluang untuk investasi lainnya berkurang. Modal ini dapat diukur dengan besarnya suku bunga bank, oleh karena itu biaya yang disebabkan oleh karena memiliki persediaan harus diperhitungkan dalam biaya sistem persediaan. Biaya modal diukur sebagai prosentase nilai persediaan untuk periode waktu tertentu.

b. Biaya penyimpanan (*cost of storage*).

Biaya gudang adalah biaya yang dikeluarkan untuk tempat/gudang penyimpanan barang. Apabila gudang yang digunakan adalah sewa, maka biaya dapat berupa biaya sewa dan apabila gudang milik sendiri, maka biayanya merupakan biaya depresiasi. Adapun masuk dalam biaya gudang adalah biaya tempat, asuransi, pajak.

c. Biaya keusangan/kadaluarsa (*obselence cost*)

Biaya kerusakan (*deterioration*) penyimpanan barang dalam waktu yang relatif lama dapat berakibat menurun/merosotnya nilai barang, hal ini dapat disebabkan oleh adanya perubahan teknologi, model dan trend konsumen. Biaya keusangan ini diukur dalam prosentase berdasarkan pengalaman yang selama ini terjadi.

d. Biaya kehilangan (*loss cost*) dan biaya kerusakan (*deterioration*).

Penyimpanan barang dapat mengakibatkan dan penyusutan karena beratnya dapat berkurang atau jumlahnya berkurang karena kehilangan. Biaya keusangan ini diukur dalam prosentase berdasarkan pengalaman yang selama ini terjadi.

e. Biaya asuransi (*insurance cost*)

Akibat lain dalam penyimpanan persediaan adalah adanya bahaya yang tidak dapat dikendalikan seperti bencana alam, kebakaran, dan lain-lain. Beberapa

perusahaan besar mengasuransikan persediaannya untuk mengantisipasi kerugian tersebut, adapun jumlahnya sesuai dengan nilai , jenis persediaan, dan kesepakatan dengan pihak asuransi.

f. Biaya administrasi dan pemindahan.

Biaya administrasi dan pemindahan yaitu merupakan biaya yang dikeluarkan untuk administrasi persediaan barang yang ada, baik pada saat pemesanan, penerimaan barang, maupun penyimpanannya dan untuk memindahkan dari dan ke tempat penyimpanan termasuk biaya tenaga kerja dan *material handling*.

4. Biaya kekurangan persediaan (*stockout cost*)

Biaya kekurangan persediaan merefleksikan konsekuensi ekonomis yang disebabkan oleh adanya kehabisan persediaan. Kondisi ini sangat merugikan perusahaan karena proses produksi akan terganggu dan kesempatan untuk memperoleh peluang/keuntungan akan hilang atau konsumen dapat pindah ke perusahaan lain karena permintaannya tidak terpenuhi yang pada akhirnya akan berpengaruh pada citra perusahaan.

Adapun yang termasuk dalam biaya *stock out* adalah :

a. Jumlah barang yang tidak terpenuhi.

Adanya kehabisan barang menyebabkan kegiatan proses produksi terhenti dan sejumlah permintaan tidak terpenuhi, sehingga perusahaan akan kehilangan peluang untuk memperoleh pendapatan dan keuntungan. Pengukuran biaya ini didasarkan peluang yang hilang tersebut yang disebut juga dengan biaya *penalty* dengan satuan Rp/unit.

b. Waktu pemenuhan.

Kekurangan persediaan dapat juga berakibat pada lambatnya waktu penyelesaian barang karena adanya waktu menganggur pada saat perusahaan harus memesan persediaan, waktu menganggur ini merupakan biaya

kehilangan pendapat. Pengukuran biaya ini didasarkan waktu yang diperlukan untuk mengisi gudang dengan satuan Rp/satuan waktu.

c. Biaya pengadaan darurat

Biaya darurat ini sering kali diperlukan sebagai upaya untuk memenuhi permintaan konsumen dalam kondisi kehabisan biaya persediaan, sehingga biaya yang akan dikeluarkan lebih besar dibandingkan kondisi normal. Besarnya biaya ini dikarenakan pemesanan yang mendadak dimana perusahaan tidak mempunyai kesempatan untuk berpikir lebih jauh untu menentukan pilihannya, baik harga, pemasok, atau biaya-biaya yang mengikutinya. Pengukurannya didasarkan pada pemesanan setiap kali kehabisan persediaan.

2.4. Model Perencanaan Persediaan

Dalam merencanakan persediaan terdapat beberapa model yang dapat membantu seorang manager dalam merencanakan persediaan perusahaannya. Masing-masing model memberikan keuntungan dan solusi yang berbeda, namun setiap model memberikan tujuan yang sama yaitu meminimalkan biaya untuk memaksimalkan laba dan menghindari resiko yang akan bisa terjadi apabila memiliki perencanaan persediaan yang tidak baik.

2.4.1. Model ABC

2.4.1.1. Pengertian Sistem Persediaan ABC

Sistem Persediaan ABC adalah metode dalam manajemen persediaan (*inventory management*) untuk mengendalikan sejumlah kecil barang, tetapi mempunyai nilai investasi yang tinggi.

Menurut Heizer dan Render (2008), model ABC adalah suatu metode untuk membagi persediaan yang ada menjadi tiga klasifikasi berdasarkan volume dolar tahunan.

Dalam sistem persediaan dengan item yang besar jumlahnya, seperti pasar swalayan atau toko kelontong, akan terdapat beberapa kebijaksanaan persediaan. Berbagai kebijakan persediaan itu mungkin akan menjadikan ongkos persediaan aktual menjadi jauh dari optimal. Hal ini merupakan penjadwalan konsep "Optimasi subsistem belum tentu akan menjadikan sistem secara keseluruhan menjadi optimal". Salah satu cara menekan biaya pengendalian persediaan ialah dengan metode Sistem Persediaan ABC.

2.4.1.2. Sejarah Sistem Persediaan ABC

Sistem Persediaan ABC didasarkan pada sebuah konsep yang dikenal dengan nama Hukum Pareto (Ley de Pareto), dari nama ekonom dan sosiolog Italia, Vilfredo Pareto (1848-1923). Hukum Pareto menyatakan bahwa sebuah grup selalu memiliki persentase terkecil (20%) yang bernilai atau memiliki dampak terbesar (80%). Pada tahun 1940-an, Ford Dickie dari General Electric mengembangkan konsep Pareto ini untuk menciptakan konsep ABC dalam klasikasi barang persediaan.

2.4.1.3. Asumsi-Asumsi Sistem Persediaan ABC

Berdasarkan hukum Pareto, Sistem Persediaan ABC dapat menggolongkan barang berdasarkan peringkat nilai dari nilai tertinggi hingga terendah, dan kemudian dibagi menjadi kelas-kelas besar terprioritas; biasanya kelas dinamai A, B, C, dan seterusnya secara berurutan dari peringkat nilai tertinggi hingga terendah, oleh karena itu analisis ini dinamakan "Analisis ABC". Umumnya kelas A memiliki jumlah jenis barang yang sedikit, namun memiliki nilai yang sangat tinggi.

Adapun langkah-langkah atau prosedur klasikasi barang dalam Sistem Persediaan ABC adalah sebagai berikut:

- Menentukan jumlah unit untuk setiap tipe barang.
- Menentukan harga per unit untuk setiap tipe barang.
- Mengalikan harga per unit dengan jumlah unit untuk menentukan total nilai uang dari masing-masing tipe barang.

- Menyusun urutan tipe barang menurut besarnya total nilai uang, dengan urutan pertama tipe barang dengan total nilai uang paling besar.
- Menghitung persentase kumulatif barang dari banyaknya tipe barang.
- Menghitung persentase kumulatif nilai uang barang dari total nilai uang.
- Membentuk kelas-kelas berdasarkan persentase barang dan persentase nilai uang barang.
- Menggambarkan kurva analisis ABC (bagan Pareto) atau menunjuk tingkat kepentingan masalah.
- Dengan analisis ABC, kita dapat melihat tingkat kepentingan masalah dari suatu barang. Dengan begitu, kita dapat melihat barang mana saja yang perlu diberikan perhatian terlebih dahulu.

2.4.2. *Economic Order Quantity* (EOQ)

2.4.2.1. Pengertian EOQ

EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah jumlah pemesanan yang dapat menekan biaya persediaan.

Berikut adalah pengertian EOQ :

Berdasarkan pendapat Hendra Kusuma (2009), menyatakan bahwa, EOQ (Economic Order Quantity) ialah model dasar yang diturunkan dari kondisi ideal. Penerapan EOQ dalam suatu perusahaan disebut sebagai teknik jumlah pemesanan dan waktu pemesanan yang tetap. Dalam kondisi aktual, kebijaksanaan ini jarang dapat terlaksana dengan sempurna karena adanya variasi laju kebutuhan dan saat kebutuhan.

2.4.2.2. Sejarah EOQ

Menurut pendapat Zulfikarizah (2005), pada tahun 1915 FW. Harris mengembangkan rumus yang cukup terkenal yaitu EOQ (*Economic Order Quantity*). Rumus ini banyak digunakan di perusahaan-perusahaan atas usaha yang dilakukan oleh seorang konsultan bernama Wilson oleh karena itu, rumus ini sering disebut dengan EOQ Wilson walaupun yang mengembangkannya FW. Harris. Walaupun EOQ merupakan Teknik penentuan persediaan tertua, namun

EOQ dengan variasinya banyak digunakan di perusahaan-perusahaan untuk permintaan *independent* dalam manajemen persediaan karena relatif mudah di gunakan.

2.4.2.3. Asumsi-Asumsi EOQ

Menurut Zulfikarizah (2005), Model EOQ sangat aplikatif untuk situasi dimana item dibeli dari perusahaan lain. Model EOQ dapat digunakan dalam menentukan persediaan dengan syarat harus memenuhi beberapa asumsi di bawah ini :

a. Tingkat penggunaan seragam dan diketahui (permintaan konstan) misalnya: permintaan tiap hari 200 unit dan permintaan ini diasumsikan berlangsung, terus menerus.
b. Harga item sama untuk semua ukuran pemesanan (tidak ada diskon).
c. Semua pesanan dikirim pada waktu yang sama.
d. *Lead time konstan* dan diketahui dengan baik.
e. Pesanan datang tepat pada persediaan habis (minimal persediaan nol atau tidak terjadi kehabisan persediaan).
f. Item merupakan produk tunggal dan tidak ada kaitannya dengan produk lain.
g. Biaya penempatan dan penerimaan pesanan diabaikan untuk sejumlah pesanan.
h. Struktur biaya khusus digunakan dengan cara biaya item unit konstan dan tidak ada diskon untuk pembelian dalam jumlah besar.
i. Biaya penyimpanan persediaan memiliki fungsi linier untuk sejumlah item (tidak ada skala ekonomi dalam biaya penyimpanan).

Menurut pendapat Hendra Kusuma (2009), “memiliki pendapat bahwa asumsi-asumsi EOQ (*Economic Order Quantity*) didasarkan oleh:

a. Aturan Pemesanan Ulang dengan Jumlah Tetap. Pesan ulang sejumlah barang dalam jumlah tetap apabila persediaan mncapai keadaan tingkat persediaan ditambah bahan yang telah dipesan tetapi belum diterima sama

dengan ekspektasi pemakaian bahan selama waktu ancang ditambah persedian pengamanan.

b. Aturan Pemesanan Ulang dengan Periode Tetap. Pesan ulang barang sejumlah selisih tingkat persediaan aktual dan persediaan maksimum yang diinginkan ditambah ekspektasi pemakaian selama waktu ancang dan dikurangi dengan jumlah yang telah dipesan tetapi belum diterima. Pesanan ini dilakukan dalam periode tetap.

2.4.2.4. Keuntungan dan kerugian EOQ

Keuntungan rumus EOQ merupakan perkiraan yang bermanfaat dalam praktek. Rumusan ini memberikan asumsi-asumsi yang tepat beralasan. Selain itu, rumus EOQ juga memberikan wawasan ke dalam perilaku ekonomi dari sediaan.

Menurut Render dan Heizer (2008), salah satu keuntungan model EOQ adalah model ini robust. Robust berarti model ini memberikan jawaban yang memuaskan, bahkan dalam variasi yang cukup besar dalam parameter-parameternya.

Sedangkan kelemahan dari EOQ adalah:

1. Permintaan diasumsikan secara konstan, sedangkan dalam banyak situasi yang nyata permintaan bervariasi secara substansial. Dalam bagian berikutnya, permintaan acak akan dipertimbangkan.
2. Biaya/unit diasumsikan menjadi konstan, tetapi dalam prakteknya sering kali ada potongan kuantitas untuk pembelian yang besar. Kasus ini membutuhkan suatu modifikasi dari model EOQ dasar.
3. Bahan dalam partai diasumsikan semuanya sekali diterima, tetapi dalam beberapa kasus bahan akan ditempatkan dalam persediaan secara kontinyu selama diproduksi.
4. Diasumsikan produk tunggal, tetapi terkadang satuan-satuan beragam dibeli dari satu pemasok tunggal dan semuanya dikirim pada waktu yang sama.

5. Biaya persiapan diasumsikan tetap meskipun pada kenyataan biaya ini sering dapat dikurangi.

2.4.2.5. Langkah-langkah Mencari Nilai EOQ

Menurut Render dan Heizer (2008) "*Economic Order Quanity* (EOQ) dapat dicari dengan menggunakan variable-variabel berikut:

Q = Jumlah unit perpesanan

Q^* = Jumlah optimum unit perpesanan (EOQ)

D = Permintaan tahunan dalam unit untuk barang persediaan.

S = Biaya penyetelan atau pemesanan untuk setiap pesanan.

H = Biaya penyimpanan atau penyimpanan perunit pertahun.

Selain itu dalam bukunya Render dan Heizer (2008) juga menambahkan langkah-langkah untuk mendapatkan rumusnya, seperti yang dijabarkan berikut:

1. Biaya penyetelan tahun $= \left(\begin{matrix}\text{Jumlah pemesanan} \\ \text{pertahun}\end{matrix}\right) x \left(\begin{matrix}\text{Biaya penyetelan atau} \\ \text{pesanan perpesanan}\end{matrix}\right)$

$= \left(\frac{\text{Permintaan tahunan}}{\begin{matrix}\text{Jumlah unit dalam} \\ \text{setiap pesanan}\end{matrix}}\right) x \left(\begin{matrix}\text{Biaya penyetelan atau} \\ \text{pesanan perpesanan}\end{matrix}\right)$

$= \left(\frac{D}{Q}\right)(S) = \frac{D}{Q}S$ ……(2.1.)

2. Biaya penyimpanan tahunan

= (Tingkat persediaan rata-rata) x (Biaya penyimpanan perunit pertahun)

$= \frac{\text{Kuantitas Pesanan}}{2}$ x (Biaya penyimpanan perunit pertahun)

$= \left(\frac{Q}{2}\right)(H) = \frac{Q}{2}H$ ……(2.2.)

3. Kuantitas pesanan optimal ditemukan saat biaya penyetelan tahunan sama dengan biaya penyimpanan tahunan, yakni:

$\frac{D}{Q}S = \frac{Q}{2}H$ …..……(2.3.)

4. Untuk menyelesaikan Q^*, kali silang persamaan dan pisahkan Q disebelah kiri tanda sama dengan:

$$2DS=Q^2H$$

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

$$Q^*=\sqrt{\frac{2DS}{H}} \text{.....(2.4.)}$$

Dengan melihat penjabaran rumus diatas membuat kita semakin gampang dalam mengaplikasikan rumus-rumus tersebut dalam bentuk lain, salah satunya bisa dilihat dalam persamaan berikut:

1. Biaya gabungan dari pemesanan dan penyimpanan

$$TC=\frac{D}{Q}S+\frac{Q}{2}H \text{.....(2.5.)}$$

2. Jumlah pesanan yang diperkirakan

$$N=\frac{D}{Q^*} \text{.....(2.6.)}$$

3. Waktu antara pesanan yang diperkirakan

$$T=\frac{\text{Jumlah hari kerja}}{N} \text{.....(2.7.)}$$

2.4.3. Re-order point

2.4.3.1. Pengertian Re-order point

Berdasarkan pendapat Render dan Heizer (2008), "titik pemesanan ulang adalah tingkat (titik) persediaan dimana tindakan harus diambil untuk mengisi kembali persediaan barang."

Model persediaan sederhana mengasumsikan bahwa, suatu penerimaan suatu pesanan bersifat seketika. Dengan kata lain model-model persediaan diasumsikan bahwa suatu perusahaan akan menunggu sampai tingkat persediaannya mencapai nomor pertama sebelum perusahaan memesan lagi, dan dengan seketika kiriman yang dipesan akan diterima.

2.4.3.2. Langkah-langkah Mencari Nilai Re-order point

Menurut Render dan Heizer (2008) "titik pemesanan kembali (*re-order point*) dapat dicari dengan rumus :

ROP = Kebutuhan perhari X Lead Time (LT)…….(2.8.)

Dimana kebutuhan perhari dapat dihitung dengan persamaan berikut:

Kubutuhan perhari (d) = $\frac{D}{\text{Jumlah hari kerja}}$……(2.9.)

2.4.4. Algoritma Wagner - Within

Algoritma Wagner-Within ini memberikan solusi optimum bagi persoalan ukuran pemesanan dinamis-deterministik pada suatu kurun waktu tertentu dimana kebutuhan pada seluruh periode harus terpenuhi.

Metode ini ditentukan dengan menggunakan programa linier untuk memperoleh segi pemesanan yang optimum pada seluruh kebutuhan bersih sehingga semua kemungkinan pemesanan *lot* dihitung ongkos totalnya.

Metode ini dikatakan metode yang paling optimum karena perhitungan penentuan ukuran *lot*-nya didasarkan pada programa dinamis, yaitu suatu model yang matematis yang solusinya menjamin hasil perhitungan tersebut merupakan hasil yang optimum.

Prosedur perhitungannya terdiri dari 3 langkah, yaitu:

1. Hitung matriks ongkos total variabel untuk seluruh alternatif pemesanan yang dapat dilakukan selama kurun waktu yang terdiri dan N periode. Ongkos total variabel ini meliputi ongkos pemesanan dan ongkos simpan.

   Definisikan Z_{ce} sebagai ongkos total variabel pada periode c hingga e sebagai akibat melakukan pemesanan pada periode c yang akan memenuhi kebutuhan pada periode c hingga e.

$$Z_{ce} = C + FP \sum_{i=c}^{e} (Q_{ce} - Q_{ci})$$

Untuk $i \leq c \leq e \leq N$

Dimana:

C = Ongkos pemesanan per sekali pesan

F = Persentase ongkos simpan per periode

P = Ongkos pembelian per unit

$$Q_{ce} = \sum_{k=c}^{e} Rk$$

Rk = Tingkat kebutuhan pada periode k

2. Definisikan fe sebagai ongkos minimum yang mungkin terjadi pada periode 1 hingga e, dimana tingkat persediaan pada akhir periode e adalah nol. Algoritma dimulai dengan fe = 0, kemudian hitung f_1, f_2,…,f_N berturut-turut. fe dihitung pada urutan yang menaik dengan menggunakan rumus:

   $fe = \min (Z_{ce} - f_{c-1})$

   Untuk c = 1,2,…, e

   Artinya, pada setiap periode seluruh kombinasi dari alternatif pemesanan dengan strategi fe dibandingkan. Kombinasi terbaik yaitu yang memberikan ongkos terendah dinyatakan sebagai strategi fe untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga e.

   Nilai f_N adalah ongkos dari jadwal pemesanan yang optimal.

3. Terjemahkan solusi optimum (f_N) yang diperoleh dari algoritma ini untuk menentukan ukuran pemesanan sebagai berikut:

   $f_N = Z_{wN} + f_{w-1}$;

Pemesanan terakhir terjadi pada periode w dan dapat memenuhi kebutuhan pada periode w hingga N.

$f_N = Z_{v(w-1)} + f\, v_{-1}$;

Pemesanan yang mendahului pemesanan terakhir terjadi pada periode v dan dapat memenuhi kebutuhan pada periode v hingga (W-1).

$f_N = Z_{1(u-1)} + f_0$;

Pemesanan pertama terjadi pada periode 1 dan memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga (u-1). Tabel dibawah ini merupakan tabel format matirk Zce dan Fce.

Tabel 2.1. Format Tabel *Matrix* Zce

Matrix Zc_e												
C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

Tabel 2.2. Format Tabel *Matrix* Fce

Matrix Fc_e												
C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
Max												