BAB II

LANDASAN TEORI

2. 1 Definisi Persediaan

Masalah umum pada model persediaan bersumber dari kejadian yang dihadapi tiap saat di bidang usaha, baik dagang ataupun industri. Kejadian tersebut dapat berupa ketersediaan barang yang *overload* (melampaui kebutuhan) atau sebaliknya kekurangan dalam memenuhi permintaan.

Pada dasarnya analisis manajemen persediaan berkenaan dengan teknik mendapatkan tingkat persediaan optimal dengan menjaga keseimbangan biaya yang tak terduga. Model persediaan mencakup biaya penyimpanan atau pemeliharaan dan biaya pemesanan yang nantinya menjadi biaya total keseluruhan.

Pengendalian dan pemeliharaan persediaan adalah masalah umum yang dihadapi oleh semua perusahaan dalam berbagai sector ekonomi. Menurut Ter[7] Persediaan diartikan dengan beberapa pengertian:

1. persediaan barang di tanang pada suatu saat tertentu (suatu asset nyata yang dapat dilihat , diukur dan dihitung)
2. daftar dari semua asset-aset fisik
3. (sebagai kata kerja) untuk menentukan kuantitas barang yang ada di tangan)
4. untuk pencatatan keuangan dan akuntansi, nilai dari barang yang dimiliki suatu organisasi tertentu.

Dari pengertian-pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa Persediaan dapat diartikan sebagai suatu persediaan barang yang terdapat pada suatu saat dan

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

tempat tertentu yang terdiri dari supplies, bahan baku, barang dalam proses dan barang jadi. Atau dapat juga diartikan Persediaan (inventory) adalah suatu material atau bahan-bahan yang disimpan di dalam suatu tempat penyimpanan menunggu untuk diproses lebih lanjut melalui suatu proses produksi.

2.2 Jenis Persediaan

Menurut Ter[7] dalam bukunya *Principles of Inventory & Materials management,* jenis persediaan dibagi menjadi :

1. Perbekalan (Supplies) yaitu jenis persediaan yang dikonsumsi untuk pemakaian yang biasa dalam organisasi perusahaan dan bukan meruoakan bagian dari produk akhir, contohnya pensil, kertas, dll.
2. Bahan Mentah (Raw Material) merupakan jenis bahan yang di beli dari supplier untuk digunakan sebagai input proses produksi dan selanjutnya dimodifikasi atau tranformasi menjadi barang jadi. Contohnya: papan, lem, dll.
3. Barang setengah jadi (In Proses Goods) yaitu barang yang sedang dilengkapi untuk menjadi produk akhir.
4. Barang Jadi (finished goods) yaitu produk yang bias di sediakan baik di jual, didistribusi atau disimpan.

Kategori jenis persediaan tergantunnga pasa jenis perusahaannya. Kategori jenis persediaan suatu perusahaan berbeda-beda, tergantung persediaan yang diperlukan atau digunakan.

2.3 Fungsi Persediaan

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Masalah persediaan tidak dapt dikontrol secara langsung karena tergantung pada factor-faktor diluar organisasi yang mempunyai masalah persediaan, walaupun permintaan tidak dapat dikontrol dan perlu dipelajari. Persediaan mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut:

a. Mengantisipasi waktu ancang-ancang (lead time) yang tidak pasti sehinggga kebutuhan terus terpenuhi oleh persediaan yang ada.
b. Mengantisipasi ketidakpastiaan dalam perencanaan.

   Factor ketidakpastiaan terdapat dalam setiap perencanaan. Factor ini dapat berupa permintaan yang tidak pasti, *delay* pada saat pengadaan.
c. Meningkatkan keuntungan perusahaan

   Adanya persediaan menyebabkan perusahaan dapat meningkatkan keuntungan yang diperolehnya dengan mengurangi alternative-alternatif yang harus dilakukan. Disamping itu perusahaan juga dapat menyelaraskan produksi dan tingkat tenaga kerja yang ada.

Persediaan ada karena penawaran dan permintaan yang sulit diselaraskan secara sempurna dalam perlu waktu yang cukup lama untuk melakukan suatu operasi yang berhubungan dengan material. Untuk beberapa alasan, permintaan dan penawaran seringkali berbeda dalam tingkat yang disediakan dan hal tersebutlah yang dibutuhkan dalam persediaan. Jadi fungsi persediaan umumnya sebagai suatu penyeimbang antara tingkat permintaan dan penawaran yang terjadi.

2.4 Faktor Yang mempengaruhi Model Persediaan

Faktor yang dapat mempengaruhi besarnya tingkat persediaan

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

1. Biaya persediaan barang (*Inventory cost*). Biaya yang berkaitan dengan pemilikan barang dapat dibedakan ke dalam :

   a. *Holding* atau *Carrying cost*, yaitu biaya yang dikeluarkan karena memelihara atau menyimpan barang; atau opportunity cost karena melakukan investasi dalam bentuk barang dan bukan investasi lainnya.
   b. *Ordering cost*, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk memesan barang dari supplier untuk mengganti barang yang telah dijual.
   c. *Stock out cost*, yaitu biaya yang timbul karena kehabisan barang pada saat diperlukan.

2. Sejauh mana permintaan barang oleh pembeli dapat diketahui. Jika permintaan barang dapat diketahui, maka perusahaan dapat menentukan berapa kebutuhan barang dalam suatu periode.

3. Lama penyerahan barang antara saat dipesan dengan barang tiba, atau disebut sebagai "*lead time*" atau "*delivery time*".

4. Terdapat atau tidak kemungkinan untuk menunda pemenuhan pesanan dari pembeli atau disebut sebagai "backlogging" atau "backordering".

5. Kemungkinan diperolehnya diskonto untuk pembelian dalam jumlah besar. Dengan menerima diskonto untuk pembelian dalam jumlah besar, total biaya persediaan barang akan berkurang. Tetapi pembelian dalam jumlah besar akan meningkatkan biaya penyimpanan atau holding cost. Sedangkan pembelian kurang dari jumlah minimum tidak memperoleh diskonto, tetapi

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

biaya pesanan akan meningkat. Dengan demikian terdapat pertimbangan untung rugi dalam keputusan untuk mengambil diskonto atau tidak.

2. 5 Komponen Biaya dalam sistem persediaan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah untuk memperoleh secara tepat sejumlah bahan baku atau jadi pada tempat dan waktu yang diinginkan serta dengan biaya yang rendah. Secara umum biaya yang harus dikeluarkan oleh prusahaan sehubungan dengan kegiatan persediaan terdiri dari lima elemen yaitu:

1. Biaya pembeliaan

   Biaya pembelian yaitu suatu harga beli perunit jika barang diperoleh dari luar perusahaan atau disebut juga biaya produksi perunit jika diproduksi sendiri. Biaya pembelian ditentukan oleh : jumlah dan jenis barang termasuk kualitasnya dan harga barang setiap unitnya.

2. Biaya pengadaan

   Biaya pengadaan dibedakan menjadi dua, yaitu biaya pemesanan dan baiaya pembuatan (set up cost). Biaya pemesanan timbuk bila bahan baku yang diperlukan pada saat melakukan proses persediaan di datangkan dari luar perusahaan sedangkan biaya permbuatan terjadi apabila bahan baku diperoleh dari proses produksi sebelumnya.

   Ordering cost atau biaya pemesanan dikelompokkan ke dalam beberapa jebis jumah barang yang dipesan, tergantung pada jumlah barangnya.

3. Biaya simpan

   Biaya simpan merupakan biaya yang dikeluarkan apabila ada barang yang disimpan dalam gudang atau biaya yang dieprlukan untuk menyimpan barang disuatu tempat yang harus disewa.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

4. Biaya kekurangan persediaan

Biaya kekurangan persediaan timbu apabila terjadi keurangan barng karena persediaan yang ada tidak mencukupi.

5. Biaya sistemik

Biaya sistemik merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem persediaan seperti biaya konsultan, biaya untuk mengadakan peralatan-peralatan yang diperlukan oleh konsultan, dan segala hal yang berkaiatan dengan pembuatan sistem persediaan.

2.6 Klasifikasi Masalah Persediaan

2.6.1 Berdasarkan *Repetitiveness* (pengulangan pesanan)

a. *Single Order* yaitu sistem persediaan dengan satu kali pesanan.

b. *Repeat Order* yaitu sistem persediaan dengan pemesanan berulang-ulang.

2.6.2 Berdasarkan Sumber Pemasok

a. *Outside Supply* yaitu barang diperoleh dari pemasok dari luar perusahaan atau organisasi.

b. *Inside Supply* yaitu barang diperoleh dari dalam perusahaan atau organisasi itu sendiri dimana pada bagian perusahaan atau organisasi tersebut memproduksi sendiri barang yang diperlukan.

2.6.3 Sifat Demand

a. *Constatnt Demand* yaitu permintaan akan barnag tetap sepanjang waktu. Hal ini merupakan asumsi yang sekarang dipergunakan dalam sistem persediaan.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

b. *Variale Demand* yaitu permintaan variable dapat mengikuti pola distribusi yang tidak standar atau bebebrapa distribusi seperti *demand* normal *poisson/Beta*.

c. *Independent Demand* yaitu permintaan akan satu barangg pada level diatasnya.

2.6.4 Lead Time

a. Perpetual yaitu sistem persediaan yang melakkukan pemesanan pada saat persediaan berada pada reorder point.

b. Periodik yaitu sistem persediaan yang melakukan pemesanan secara periodik / menuruti siklus waktu.

c. *Material Requirements Planning* yaitu sistem persediaan untuk menentukan persediaan permintaan satu barang dengan barnag lain.

d. *Distribution Requirements Planning* yaitu sistem persediaan dengan melihat pusat distribusi yang tersedia dalam jaringan kerja.

2.7 Model Persediaan Deterministik

Model persediaan Deterministik didefinisikan dengan seluruh parameter dan variable diketahui atau dapat ditentukandengan jelas. Permintaan dan biaya persediaan dapat diketahui dengan pasti, dalam analisis ini model deterministic menggunakan asumsi EOQ atau Economic Order quantity. EOQ bertujuan meminimumkan biaya total persediaan yang dinyatakan oleh suatu fungsi biaya total (TC) yang bergantung pada parameter Q atau jumlah pesanan.

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Pencetus *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah Wilson (1929). Pada buku Had and Wit[2] ada beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan *Economic Order Quantity* atau Kuantitas Pemesanan Ekonomis/optimal yaitu : bagaimana menentukan jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan yang dilakukan? Dan berapa kali pemesanan akan dilakukan?

Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan diatas antara lain : untuk jumlah permintaan konstan dari waktu ke waktu. Maksudnya bahwa permintaaan barang selama wkatu tertentu diketahui secra pasti dan akan dating secara tetap sepanjang waktu. Cara lain untuk menentukan jumlah barang yang akan dipesan adalah dengan menentukan barang yang datang serentak pada saat pemesanana maksudnya jika ada seseorang yang melakukan pemesanan terhadap suatu barang maka barang yang akan dipesan akan datang pada saat itu juga. Cara lainnya yaitu dnegan biaya pemesanan konstan, maksud konstan disini adalah melakukan arti bahwa biarpun banyak barang yang dipesan niaya yang dikeluarkan sama.

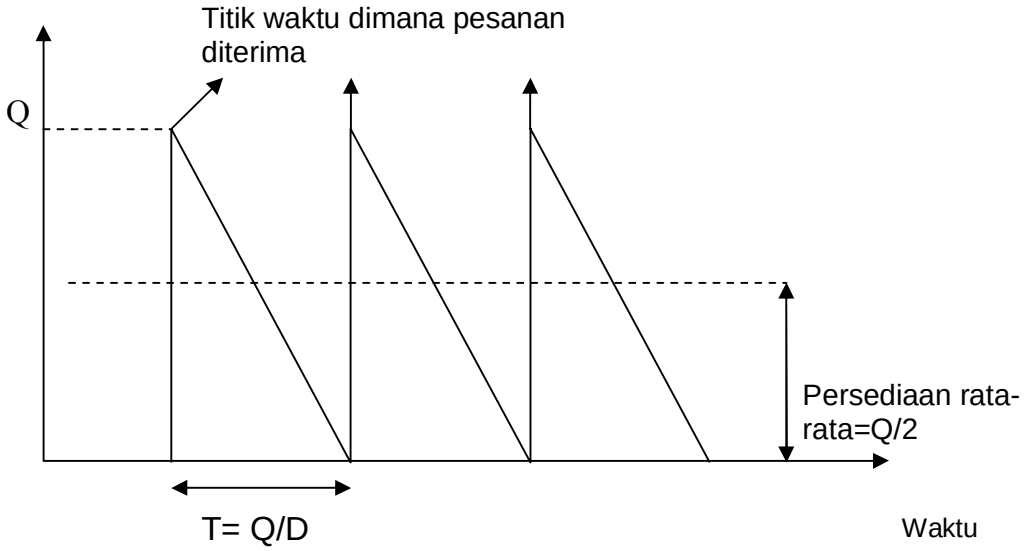
Pernyataan-pernyataan diatas merupakan cetusan dari Wilson yang disebut dengan *Economic Order Quantiy* atau EOQ. Menurutnya untuk memberikan solusi pada pertanyaan diatas maka kuantitas pemesanan ekonomis/optimal ditentukan melalui minimasi biaya. Hal ini disebabkan pengadaan system persediaan diukur berdasarakan jumlah biaya yang dikeluarkan.

Akibat dari asumsi-asumsi tersebut maka biaya kekurangan persediaan tidak dilibatkan karena diasumsikan tidak pernah terjadi kekurangan persediaan. Biaya pembeliaan barang juga tidak dilibatkan dalam perhitungan karena untuk satu periode perencanaan biaya pembeliaan barang konstan sama dnegan kedua biaya kekurangan persediaan dan biaya pembeliaan. Biaya sistemik juga tidak

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

dilibatkan karena dianggap konstan. Hal ini mengakibatkan biaya total persediaan yang perlu diperhitungkan adalah :

BP(Biaya total persediaan) = Biaya penyimpanan + Biaya Pemesanan



Gambar 2.1 Grafik posisi persediaan untuk kedatangan barang serentak (Kom[4])

Gambar diatas dapat membantu memahami penyusunan model matematis untuk system persediaan. Barang yang dipesan pada jumlah Q unit. Setiap siklus persediaan mempunyai periode waktu selama T. Lamanya T sama dengan jumlah kebutuhan selama horizon perencanaan atau tahun perencanaan yang dinyatakan dengan D yang dapat dipenuhi oleh Q, sehingga T = Q/D

Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan menurut Kom[4], ditentukan oleh jumlah barang yang disimpan dan lamanya barang yang disimpan. Hubungan antar jumlah barang yang disimpan dengan lamanya barang yang disimpan akan berkurang sehingga

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

sampai waktu antar pemesanan (T) jumlah barang yang disimpan tersebut akan habis.

Berdasarkan gambar 2.1 diatas jumlah barang yang disimpan mulai dari awal pemesanan sampai habis waktu (T) berbentuk segitiga. Dengan demikian jumlah barang yang disimpan mulai dari awal pesan sampai waktu T adalah luas segitiga.

Luas segitiga = ½ alas x tinggi(t)

= ½ T x Q

= ½ TQ .....(1)

Jika T = Q/D maka

Luas Segitiga = ½ x Q/D x Q

= ½ Q^2 / D

= Q^2 / 2D .....(2)

Apabila penyimpanan perunit/periode adalah sebesar h dan apabila D/Q sama dengan jumlah frequensi pemesanan, maka Kom[4] berasumsi bahwa biaya penyimpanan selama satu periode adalah :

Biaya penyimpanan = h x D / Q (Q^2 / 2D)

= h x Q/2.....(3)

Biaya Pemesanan

Barang yang dipesan tidak akan datang begitu saja dengan sendirinya melainkan dengan prosedur pemesanan. Menurut Kom[4] biaya pemesanan adalah suatu biaya yang ditimbulkan untuk mendatangkan barang dari luar perusahaan. Biasanya biaya pemesanan ini diasumsikan tetap setiap kali pemesanan barang

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

dilakukan kembali. Frequensi pemesanan barang pada dasarnya hanya dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu ;

- kebutuhan selama waktu perencanaan (D)
- jumlah unit barang yang dipesan setiap kali pemesanan dilakukan (Q)

Jika selama waktu perencanaan dibutuhkan barang sejumlah D dan pemesanan dilakukan sejumlah Q unit untuk setiap kali pesan, maka frequensi pemesanan barang sama dengan D/Q.

Bila untuk satu kali pemesanan dibutuhkan biaya sebanyak K, maka biaya pemesanan untuk periode tersebut merupakan perkalian antara frequensi pemesanan dan biaya satu kali pesan.

Biaya Pemesanan = D/ Q x K .....(4)

Berdasarkan persamaan (3) dan (4) maka dapat ditentukan biaya persediaan yang dikeluarkan untuk kebutuhan persediaan selama waktu perencanaan yaitu :

Biaya persediaan (BP) = Biaya penyimpanan + Biaya Pemesanan

$$BP = \frac{Q}{2}h + \frac{D}{Q}K \quad \text{.....(5)}$$

Untuk memperoleh Q optimal yang meminimalkan biaya dapat diperoleh dengan menurunkan persamaan (5) terhadap Q lalu hasil turunan pertama disamakan dengan nol (0).

$$\text{BP (Biaya persediaan)} = \frac{Q}{2}h + \frac{D}{Q}K$$

$$\frac{d(BP)}{dQ} = \frac{1}{2}h - \frac{D}{Q^2}K$$

$$\frac{1}{2}h - \frac{D}{Q^2}K = 0$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

$$\frac{D}{Q^2}K = \tfrac{1}{2}\,h$$

Sehingga

$$Q^2 = \frac{2DK}{h}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DK}{h}} \quad \text{.....(6)}$$

Q^* yang diperoleh merupakan ukuran pemesanan ekonomis yang meminimumkan biaya. Model inilah yang merupkan model awal dari system persediaan yang sekarang akan dibahas.

Untuk memperoleh biaya persediaan optimal dengan mensubstitusikan persamaan (6) ke (5) dan mengganti Q oleh Q^*

$$BP^* = \frac{Q^*}{2}h + \frac{D}{Q^*}K$$

$$= \frac{\sqrt{\frac{2DK}{h}}}{2}h + \frac{Dk}{\sqrt{\frac{2DK}{h}}}$$

$$= \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{2DK}{h}}h + \frac{Dk}{\sqrt{\frac{2DK}{h}}}$$

$$= \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{2DK}{h}}h + \frac{Dk\sqrt{h}}{\sqrt{2DK}}$$

$$= \tfrac{1}{2}\frac{\sqrt{2DK}}{\sqrt{h}}h + \frac{Dk\sqrt{h}}{\sqrt{2}\sqrt{DK}}$$

$$= \frac{\sqrt{2\,DK}\sqrt{h}}{2} + \frac{\sqrt{DK}\sqrt{h}}{\sqrt{2}}$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

$$= \frac{\sqrt{2DK}\sqrt{h}}{2} + \frac{\sqrt{2}\sqrt{DK}\sqrt{h}}{2}$$

$$= 2\frac{\sqrt{2DK}\sqrt{h}}{2}$$

$$= \sqrt{2DKh} \qquad \text{.....(7)}$$

Persamaan (6) dan persamaan (7) merupakan solusi untuk mewujudkan 2 pernyataan yang ingin dicapai dalam metode yang dikemukakan oleh Wilson.

Model persediaan yang permintaannya bersifat deterministik, maupun probabailistik selalu diasumsikan dengan harga barang yang tidak mengalami perubahan harga, baik keadaan naik ataupun turun harga. Biasanya dalam kehidupan sehari-hari kita dapat saja menemukan adanya flukstuasi harga barang (harga barang dapat turun atau naik). Dan biasanya yang terjadi adalah harga mengalami kenaikan seiring dengan waktu yang bertambah.

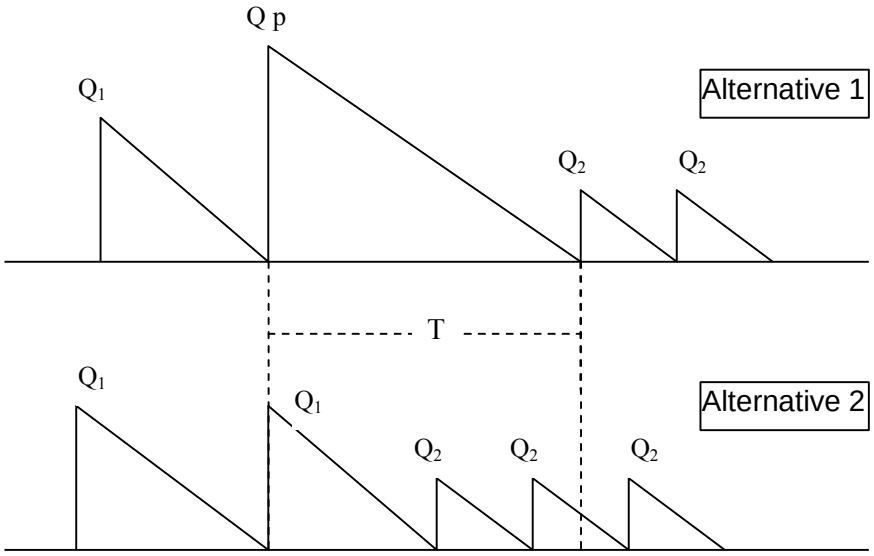
Kenaikan harga barang biasanya tidak dapat dihindari oleh suatu perusahaan. Karena itu perusahaan harus mengambil kebijaksanaan terhadap kondisi yang akan terjadi.

Alternative kebijaksanaan menurut Kom[4] yang dapat dilakukan antara lain :

1. Alternatif 1 : Memanfaatkan terjadinya perubahan harga dengan membuat kebijaksanaan baru.
2. Alternatif 2 : Tidak Memanfaatkan terjadinya perubahan harga dengan kebijaksanaan yang dilakukan tetap seperti semula

Dengan gambar grafik sebagai berikut:

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer



Gambar 2.2 tingkat persediaan Untuk Alternatif 1 dan 2 (Kom[4])

Pada gambar 2.2 grafik tersebut menunjukkan dua studi kasus karena terdapatnya dua alternative. Pada Alternative 1 menunjukkan pembeliaan Q_p unit pada waktu t_0, pada saat harga belum naik atau dalam artiaan perusahaan menggunakan harga yang lama (C_1) yang masih dapat dimanfaatkan. Sedangkan Alternative 2 menunjukkan adanya pengaruh dari kebijaksanaan untuk mengabaikan kenaikan harga, pemesanan standar pada EOQ (yang kemudian menyesuaikan dengan EOQ yang baru), serta Q_2 pada saat t_1 setelah adanya kenaikan harga.

2.7.1 Notasi Yang Digunakan

Notasi-notasi yang digunakan pada penyusunan skripsi ini antara lain:

Tabel 2.1 Notasi Yang digunakan (Kom[4])

D	: permintaan tahunan
C_1	: Harga barang perunit sebelum kenaikan harga

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

C_2	: HArga barang perunit setelah kenaikan harga
K	: Biaya pemesanan
i	: presentase biaya penyimpanan
Q_1	: EOQ sebelum kenaikan harga = $\sqrt{\frac{2DK}{iC_1}}$
Q_2	: EOQ sesudah kenaikan harga = $\sqrt{\frac{2DK}{iC_2}}$
Q_p	: Jumlah Unit yang akan dipesan pada saat pemesanan terakhir sebelum kenaikan harga ($Q_p \geq Q_1$) berdasarkan philosophy p (p= A untuk Average cost dan p=R untuk Real time Cost)
X	: Jumlah unit barang pada alternatif 2 pada akhir periode T
n	: Bilangan bulat yang menunjukkan jumlah siklus Q_2 pada kasus dua selama periode waktu T
T	: peiode waktu dimana jumlah Q_p unit dihabiskan/dipakai
T_{p1}	: Biaya total persediaan untuk alternatif 1 selama periode T didasarkan pada phiosophy P
T_{p2}	: Biaya Total persediaan untuk alternatif 2 selama periode waktu T didasarkan pada philosophy P
TC_{p1}	: Biaya persediaan kumulatif untuk alternatif satu yang merupakan fungsi dari waktu (t) didasarkan pada philosophi P ($TC_{p1} = T_{p1}$, jika t = T)
TC_{p2}	: Biaya persediaan kumulatif untuk alternatif dua yang merupakan fungsi dari waktu (t) didasarkan pada philosophi P ($TC_{p2} = T_{p2}$, jika t = T)

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

S_p	: T_{p2} - T_{p1} = penghematan (saving) biaya persediaan pada akhir periode antara alternatif satu dan dua berdasarkan philosophy P

2.7.2 Model Persediaan Berdasarkan Average Cost

Maksud dari Average Cost adalah biaya rata-rata. Biaya rata-rata dari keseluruhan biaya (biaya total) dibagi pengeluaran. Contohnya seperti dikemukakan di http[8], bila bahan 1 diproduksi berharga $10.000 untuk mesin dan $600 untuk biaya tenaga kerja ditambah bahan-bahan. Sedangkan bahan 2 berharga $ 50 untuk bahan-bahan dan tidak membutuhkan tenaga kerja atau mesin extra, maka biaya rata-rata untuk bahan-bahan tersebut adalah $5.325. Hasil tersebut dihasilkan dari biaya total (total cost)bahan 1 ditambah bahan2, $10650($10000+$600+$50) dibagi dengan jumlah bahan (quantity) 2. $\text{Average cost} = \frac{\text{Total cost}}{\text{Quantity}}$. $AC = \frac{(\$10000 + \$600 + \$50)}{2} = \$5325.$

Model Persediaan Average Cost adalah biaya rata-rata dari model persediaan, dimana biaya pada masing-masing siklus dialokasikan secara seragam atau sama sepanjang siklus itu.

2.7.2.1 Menentukan Biaya Total

Seperti yang telah diungkapkan bahwa perusahaan dapat menggunakan terjadinya flukstuasi untuk membuat suatu kebijaksanaan dengan memanfaatkan atau tidak memanfaatkan perubahan harga untuk mendapatkan keuntungan dengan membuat suatu kebijaksanaan dengan 2 alternatif. Menurut Kom[4] :

a. Alternatif 1

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Alternatif 1 merupakan alternatif yang Memanfaatkan terjadinya perubahan harga dengan membuat kebijaksanaan baru pada saat perusahaan membeli sejumlah Q_p unit barang. Dengan model matematis:

Jika U_{A1} adalah biaya pembelian barang maka U_{A1} diperoleh dari jumlah barang yang dibeli (Q_A) dikali dengan harga barang perunit (C_1) yaitu :

$U_{A1} = Q_A \times C_1$ untuk $Q_a \geq Q_1$ ..... (1)

Jika O_{A1} adalah biaya pemesanaan maka O_{A1} diperoleh dari biaya tiap kali pesan dikali frekuensi pemesanan selama periode perhitungan. Kerna pada alternatif ini periode perhitungan didasarkan pada waktu yang ditutup oelh sejumlah Q_A unit yang dipesan, maka frekuensi pemesanan hanya satu kali, sehingga :

$O_{A1} = K \times 1 = K$ untuk $Q_A \geq Q_1$ ..... (2)

Jika H_{A1} adalah biaya penyimpanan maka H_{A1} diperoleh dari rata-rata persediaan yang ada di gudang,yaitu : $\frac{Q_A}{2}$ dikali dengan biaya simpan/unit/periode yaitu : (C_1 i) x $\frac{Q_A}{D}$ sehingga :

$$H_{A1} = \frac{Q_A}{2} \times (C_1 i) \times \frac{Q_A}{D}$$ Untuk $Q_A \geq Q_1$ ..... (3)

Biaya total persediaan untuk alternatif 1 ini adalah :

$$T_{A1} = U_{A1} + O_{A1} + H_{A1}$$

$$= Q_A C_1 + K + \frac{Q_A}{2} C_1 i \frac{Q_A}{D}$$ untuk $Q_A \geq Q_1$ ..... (4)

Dengan kata lain alternative pertama ini merupakan suatu filosofi dari suatu bentuk alternative yang membuat suatu kebijakan baru dalam rangka

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

memanfaatkan perubahan harga yang terjadi di pasaran. Sebagai contoh sederhana (dengan melihat gambar grafik 2.2) apabila suatu perusahaan biasanya membeli persediaan barang sebanyak Q_1 (baik bahan baku atau bahan jadi) dengan harga pasar yang belum naik sebesar C_1 . Kemudian ada berita bahwa pemerintah akan membuat kebijakan baru (misalnya kenaikan BBM yang pada awal tahun 2005 kemarin terjadi) sehingga membuat harga-harga pasar menjadi berubah-ubah. Karena hal tersebut, kemudian pemimpin perusahaan atau manager yang bertanggung jawab berspekulasi untuk cepat-cepat membeli barang persediaan dengan harga yang masih C_1 sejumlah Qp untuk jangka waktu T. Maka ketika perubahan harga terjadi, persediaan barang masih banyak dan dapat mengefisienkan biaya persediaan, atau mungkin dapat menguntungkan bagi perusahaan yang bergerak di bidang penjualan, karena dapat menjual barangnya kepada konsumen dengan harga yang baru, meski barang yang dibeli perusahaan masih harga lama. Hal ini sangatlah menguntungkan perusahan. Dan ketika barang persediaan habis, saat membeli persediaan sebanyak Q_2 dengan harga C_2, maka perusahaan tidak akan terlalu merugi sebab telah mengambil keuntungan pada saat T dengan Harga barang C_1.

b. Alternatif 2

Alternatif 2 merupakan alternatif yang tidak memanfaatkan terjadinya perubahan harga dengan kebijaksanaan yang dilakukan tetap seperti semula. Pemesanan standar Q_1 lalu menyesuaikan dengan EOQ baru, Q_2 pada waktu t_1 setelah adanya kenaikan harga. Perhitungan matematisnya, Kom[4]:

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Biaya penyimpanan untuk periode waktu pada alternatif 2 dinyatakan dengan H_{A2} dimana :

$$H_{A2} = \frac{Q_1}{2} C_1 i \frac{Q_1}{D} + \frac{Q_2}{2} C_2 i \frac{Q2_1}{D} \frac{(Q_A - Q_1)}{Q_2} \quad \text{untuk } Q_A \geq Q_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

H_{A2} diperoleh dari :

$H_{A2} = H_{A2}$ periode$(t_0 - t_1) + H_{A2}$ periode $(t_1 - t_2) + H_{A2}$ periode $(t_2 - t_3)$

$\ldots\ldots\ldots\ldots

$$H_{A2} \text{ periode } (t_1 - t_3) = \frac{Q_2}{2}\frac{iC_2}{D}\{Q_A - Q_1\}\frac{Q_2}{Q_2}$$

$$= \frac{Q_2}{2} C_2 i \frac{Q_2}{D}\left\{\frac{Q_A - Q}{Q_2}\right\} \quad \ldots (10)$$

Sedangkan :

$$H_{A2} \text{ periode } (t_0 - t_1) = \frac{Q_1}{2} C_1 i\left\{\frac{Q_1}{D}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\

Jadi dalam alternatif 2, frekuensi pemesanan harus dilakukan sebanyak frekuensi pemesanan dari ($t_0 - t_1$) ditambah frekuensi pemesanan dari ($t_1 - t_4$).

Frekuensi pemesanan = $1 + \frac{Q_A - Q_1}{Q_2}$ untuk $Q_A \geq Q_1$ ..... (14)

Jika biaya pemesanan untuk setiap kali pesan sebesar K, maka biaya pemesanan pada alternatif 2 adalah :

$O_{A2} = K + \left[1 + \frac{Q_A - Q_1}{Q_2}\right]$ untuk $Q_A \geq Q_1$ ..... (15)

Komponen biaya yang terakhir adalah biaya pembelian barang perunit, U_{A2} dan dinyatakan sebagai biaya pembelian barang yang dipakai selama periode waktu T, yaitu :

$U_{A2} = Q_1C_1 + (Q_A - Q_1)\, C_2$ untuk $Q_A \geq Q_1$ ..... (16)

Biaya total persediaan untuk alternatif 2 adalah :

$T_{A2} = H_{A2} + O_{A2} + U_{A2}$ untuk $Q_A \geq Q_1$

$$T_{A2} = \frac{Q_1}{2} C_1 i \frac{Q_1}{D} + \frac{Q_2}{2} C_2 i \frac{Q_2}{D} \left\{\frac{Q_A - Q_1}{Q_2}\right\} + K + \left[\frac{Q_A - Q_1}{D}\right] K + Q_1C_1 + (Q_A - Q_1)C_2$$

$$T_{A2} = \frac{Q_1}{2} C_1 i \frac{Q_1}{D} + \frac{Q_2}{2D} C_2 i (Q_A - Q_1) + K + \left[\frac{Q_A - Q_1}{Q_2}\right] K + Q_1C_1 + (Q_A - Q_1)C_2$$

$$T_{A2} = \frac{Q_1}{2} C_1 i \frac{Q_1}{D} + \frac{Q_2}{2D} C_2 i Q_A - \frac{Q_2}{2D} C_2 i Q_1 + K + \frac{KQ_A}{Q_2} - \frac{KQ_1}{Q_2} + Q_1C_1 + C_2Q_A - C_2Q_1$$

$$T_{A2} = Q_A \left[\frac{Q_2 C_2 i}{2D} + \frac{K}{Q_2} + C_2\right] + \frac{Q_1}{2} C_1 i \frac{Q_1}{D} - \frac{Q_2}{2} C_2 i \frac{Q_1}{D} + K - K \frac{Q_1}{Q_2} + Q_1C_1 - Q_1C_2$$

Diketahui bahwa $Q_2 = \sqrt{\frac{2DK}{iC_2}}$ sehingga menjadi $(Q_2)^2 = \frac{2DK}{iC_2}$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

$$i = \frac{2DK}{C_2(Q_2)^2}$$

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2DK}{iC_1}} \quad \text{sehingga menjadi} \quad (Q_1)^2 = \frac{2DK}{iC_1}$$

$$i = \frac{2DK}{C_1(Q_1)^2}$$

$$T_{A2} = Q_A\left[\frac{(Q_2)^2.C_2 i + 2DK}{2DQ_2} + C_2\right] + \frac{Q_1}{2}C_1 i\frac{Q_1}{D} - \frac{Q_2}{2}C_2 i\frac{Q_1}{D} + K - K\frac{Q_1}{Q_2} + Q_1C_1 - Q_1C_2$$

$$T_{A2} = Q_A\left[\frac{(Q_2)^2.C_2\frac{2DK}{C_2(Q_2)^2} + 2DK}{2DQ_2} + C_2\right] + \frac{Q_1}{2}C_1\frac{2DK}{C_1(Q_1)^2}\frac{Q_1}{D} - \frac{Q_2}{2}C_2\frac{2DK}{C_2(Q_2)^2}\frac{Q_1}{D} + K - K\frac{Q_1}{Q_2} + Q_1C_1 - Q_1C_2$$

$$= Q_A\left[\frac{2DK + 2DK}{2DQ_2} + C_2\right] + \frac{2DK}{2D} - \frac{2DKQ_1}{2Q_2D} + K - K\frac{Q_1}{Q_2} + Q_1C_1 - Q_1C_2$$

$$= Q_A\left[\frac{2K}{Q_2} + C_2\right] + K - \frac{KQ_1}{Q_2} + K - \frac{KQ_1}{Q_2} + Q_1C_1 - Q_1C_2$$

Sehingga biaya total persediaan untuk alternatif 2 adalah menurut Kom[4]:

$$T_{A2} = Q_A\left[\frac{2K}{Q_2} + C_2\right] + \left[2K - 2\frac{KQ_1}{Q_2} + Q_1C_1 - Q_1C_2\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

Dengan kata lain menurut penulis, alternative 2 ini merupakan kebalikan dari alternative 1. Pada alternative kedua ini pemimpin perusahaan atau manajer tidak membuat suatu kebijakan dengan memanfaatkan perubahan harga. Ketika persediaan barang habis, walaupun sudah mendengar akan terjadi perubahan harga seperti halnya kejadian pada alternative pertama diatas, manajer tidak menghiraukannya, dan hanya membeli persediaan seperti biasa, Q1 seharga C1,

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

namun pada saat persediaan habis lagi, ketika membeli persediaan yang biasanya sebanyak Q_1 maka menjadi Q_2, karena harganya telah naik menjadi C_2, dan barang yang dibeli menjadi lebih sedikit dibandingkan pembeliaan persediaan Q_1. Hal ini mengakibatkan perusahaan harus membeli persediaan beberapa kali (n) dalam jangka waktu T yang sama dengan alternative 1.

2.7.2.2 Penentuan Penghematan dan Jumlah Pesanan Optimal

Untuk melakukan penghematan dari sistem persediaan, hal yang dapat dilakukan adalah dengan cara mengurangi atau meminimalkan biaya total persediaan. Penghematan biaya adalah selisih antara kedua biaya total yaitu total persediaan pada alternative 2 dikurangi dengan biaya total persediaan pada alternative 1, dengan memaksimalkan nilai Q_A. Karena fungsi T_{A1} merupakan fungsi kuadrat terhadap Q_A, sedangkan T_{A2} merupakan fungsi linier terhadap Q_A. Maka nilai Q_A akan memaksimalkan nilai penghematan biaya dimana T^1_{A1} (turunan pertama dari T_{A1}) sama dengan T^1_{A2} (turunan pertama dari T_{A2}).

Sehingga model matematis yang didapat Menurut Kom[4] menjadi:

$$S_A = T_{A2} - T_{A1} \quad \text{..... (18)}$$

Derivasikan (turunan) persamaan (18) diatas dengan Q_A, kemudian samakan dengan nol (0).

$$\frac{d(S_A)}{d(Q_A)} = \frac{d(T_{A2})}{d(Q_A)} - \frac{d(T_{A1})}{d(Q_A)} \longrightarrow \frac{d(S_A)}{d(Q_A)} = \left(Q_A\left[\frac{2K}{Q_2} + C_2\right] + \left[2K - 2\frac{KQ_2}{Q_2} + Q_2C_1 - Q_1C_2\right]\right) + \left(Q_AC_1 + K + \frac{Q_A}{2}C_i\frac{Q_A}{D}\right)$$

$$0 = \frac{2K + C_2Q_2}{Q_2} - \frac{Q_AC_1i}{D} + C_1$$

Sehingga $$\frac{2K}{Q_2} + C_2 = \frac{Q_AC_1i}{D} + C_1$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

$$\frac{2K + C_2Q_2}{Q_2} = \frac{Q_A C_1 i + C_1 D}{D}$$

$$Q_A\ C_1\ i\ Q_2\ +\ C_1\ D\ Q_2\ =\ 2DK\ +\ C_2\ D\ Q_2$$

Sehingga jumlah pesanan yang optimal adalah :

$$Q_A^{\ *} = \frac{2DK + C_2DQ_2 - C_1DQ_2}{C_1iQ_2} \quad \text{..... (19)}$$

Setelah nilai $Q_A^{\ *}$ optimal diperoleh dengan menggunakan persamaan (19), biaya kumulatif persediaan didasarkan pada rata-rata yang merupakan fungsi dari waktu dapat dinyatakan sebagai TC_{A1} dan TC_{A2} untuk Alternatif 1 dan 2, yaitu :

$$TC_{A1} = \begin{cases} \left[K + \frac{Q_A^{\ *}}{2}C_1 i \frac{Q_A^{\ *}}{D} C_1 Q_A^{\ *}\right] \frac{t}{Q_A^{\ *}/D} & \text{Untuk } 0 \le t \le t_3 \\ \left[K + \frac{Q_A^{\ *}}{2}C_1 i \frac{Q_A^{\ *}}{D} C_1 Q_A^{\ *}\right] + \left[K + \frac{Q_2}{2}C_2 i + C_2 Q_2\right] \frac{t - Q_A^{\ *}/D}{Q_2/D} & \text{Untuk } t > t_a \end{cases}$$

$$TC_{A2} = \begin{cases} \left[K + \frac{Q_1}{2}C_1 i \frac{Q_1}{D} C_1 Q_1\right] \frac{t}{Q_1/D} & \text{Untuk } 0 \le t \le t_1 \\ \left[K + \frac{Q_1}{2}C_1 i \frac{Q_1}{D} C_1 Q_1\right] + \left[K + \frac{Q_2}{D}C_2 i + C_2 Q_2\right] \frac{t - Q_1/D}{Q_2/D} & \text{Untuk } t > t_1 \end{cases}$$

2.7.3 Model Persediaan Berdasarkan Real-TimeCost

Model Persediaan *Real-Time Cost* adalah model persediaan yang menunjukkan anggapan bahwa biaya pemesanan dan biaya pembelian perunit

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

terjadi pada awal suatu siklus, sedangkan biaya penyimpanan dialokasikan pada seluruh siklus yang merupakan fungsi dari kuantitas yang tersedia, Kom[4].

2.7.3.1 Penentuan biaya total

Pada model persediaan real time cost model biaya yang dikembangkan mencerminkan philosophy bahwa biaya pemesanan dan biaya pembelian perunit terjadi pada awal suatu siklus, sedangkan biaya penyimpanan dialokasikan pada seluruh siklus yang merupakan fungsi dari kuantitas yang tersedia. Menurut Kom[4] model matematisnya untuk :

a. Alternatif 1

Total persediaan selama periode T untuk alternatif satu dengan menggunakan komponen-komponen biaya aktual adalah :

T_{R1} = biaya penyimpanan + biaya pemesanan + biaya pembelian

Biaya penyimpanan (H_{R1}) Adalah: $\frac{Q_R}{2} C_1 i \frac{Q_R}{D}$

Biaya pemesanan (O_{R1}) adalah: **K**

Biaya pembelian barang perunit (U_{R1}) adalah: $\mathbf{Q_R C_1}$

Maka diperoleh biaya total persediaannya yaitu :

$$T_{R1} = \frac{Q_R}{2} C_1 i \frac{Q_R}{D} + K + Q_R C_1 \qquad \text{untuk } Q_R > Q_1$$

b. Alternatif 2

Biaya penyimpanan untuk periode waktu pada kasus dua dinyatakan sebagai (H_{R2}):

$$H_{R2} = \frac{Q_1}{2} C_1 i \frac{Q_1}{D} + n\left[\left[\frac{Q_2}{2}\right].C_2 i\left[\frac{Q_2}{D}\right]\right] + \left[\frac{Q_2 + X}{2}\right].C_2 i\left[\frac{Q_2 - X}{D}\right]$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

$$= 2K + nK - \frac{C_2 i}{2D} X^2 \qquad \text{dan} \quad X = Q_1 + (n + 1)\, Q_2 - Q_R$$

Dimana H_{R2} diperoleh dari :

H_{R2} = H_{R2} periode $(t_0 - t_1)$ + H_{R2} periode $(t_1 - t_2)$+H_{R2} periode $(t_2 - t_3)$. (20)

Jadi :

H_{R2} periode (t_0 - t_1) adalah : biaya simpan Q_1 unit dengan periode $\frac{Q_1}{D}$ dengan harga C_1.

$$H_{R2} \text{ periode } (t_0 - t_1) = \left[\frac{Q_1}{2}\right].C_1 i.\left[\frac{Q_1}{D}\right] \quad \text{..... (21)}$$

H_{R2} periode (t_1 - t_2) adalah : biaya simpan Q_2 unit dengan pemesanan sebanyak n kali dengan periode $\frac{Q_2}{D}$ dengan harga C_2.

$$H_{R2} \text{ periode } (t_1 - t_2) = n\left[\frac{Q_2}{2}\right].C_2 i.\left[\frac{Q_2}{D}\right] \quad \text{..... (22)}$$

Sedangkan H_{R2} periode (t_2 - t_3) yaitu :

H_{R2} periode (t_2 - t_3) = H_{R2} periode (t_2 - t_4) - H_{R2} periode (t_3 - t_4)..... (23)

H_{R2} periode (t_2 - t_4) adalah : biaya simpan Q_2 unit dengan harga C_2 dengan periode $\frac{Q_2}{D}$.

$$H_{R2} \text{ periode } (t_2 - t_4) = \frac{Q_2}{2}.C_2 i.\frac{Q_2}{D} \quad \text{..... (24)}$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

H_{R2} periode (t_3 - t_4) adalah biaya simpan X unit dengan harga C_2 dengan periode $\frac{X}{D}$.

$$H_{R2} \text{ periode } (t_3 - t_4) = \frac{X}{2}.C_2 i.\frac{X}{D} \quad \text{..... (25)}$$

Dengan memasukkan persamaan (24) dan (25) ke dalam persamaan (23) diperoleh:

$$H_{R2} \text{ periode } (t_2 - t_3) = \frac{Q_2}{2}.C_2 i.\frac{Q_2}{D} - \frac{X}{2}.C_2 i.\frac{X}{D}$$

$$H_{R2} \text{ periode } (t_2 - t_3) = \frac{C_2 i}{2D}\left[(Q_2)^2 - X^2\right]$$

$$H_{R2} \text{ periode } (t_2 - t_3) = \frac{C_2 i}{2D}(Q_2 + X)(Q_2 - X)$$

$$= \left[\frac{Q_2 + X}{2}\right].C_2 i\left[\frac{Q_2 - X}{D}\right] \quad \text{..... (26)}$$

Selanjutnya dengan memasukkan persamaan (21), (22) dan (26) ke dalam persamaan(20) maka akan diperoleh biaya penyimpanan untuk alternatif 2 :

$$H_{R2} = \left[\frac{Q_1}{2}\right].C_1 i.\left[\frac{Q_1}{D}\right] + n.\left[\frac{Q_2}{2}C_2 i\frac{Q_2}{D}\right] + \left[\frac{Q_2 + X}{2}\right].C_2 i\left[\frac{Q_2 - X}{D}\right] \quad \text{(27)}$$

Telah diketahui bahwa :

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2DK}{C_1 i}} \qquad \text{maka} \qquad (Q_1)^2 = \frac{2DK}{C_1 i}$$

$$C_1 i = \frac{2DK}{(Q_1)^2} \quad \text{..... (28)}$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

$$Q_2 = \sqrt{\frac{2DK}{C_2.i}} \qquad \text{maka} \qquad (Q_2)^2 = \frac{2DK}{C_2.i}$$

$$C_2.i = \frac{2DK}{(Q_2)^2} \quad \text{..... (29)}$$

Dengan memasukkan persamaan (28) dan (29) ke dalam persamaan (27) maka akan diperoleh :

$$H_{R2} = \frac{Q_1}{2}\frac{2DK}{(Q_1)^2}\frac{Q_1}{D} + n.\left[\frac{Q_2}{2}\frac{2DK}{(Q_2)^2}\frac{Q_2}{D}\right] + \left[\frac{Q_2 + X}{2}\right].\left[\frac{Q_2 - X}{D}\right].C_2 i$$

$$H_{R2} = K + nK + \left[(Q_2)^2 - X^2\right]\frac{C_2.i}{2D}$$

$$= K + nK + \left[\frac{2DK}{C_2.i} - X^2\right]\frac{C_2.i}{2D}$$

$$H_{R2} = K + nK + K - \frac{C_2.i}{2D}X^2$$

$$H_{R2} = 2K + nK - \frac{C_2.i}{2D}X^2 \quad \text{..... (30)}$$

Misalkan dari (t_1 - t_2) terjadi pemesanan sebanyak n kali dengan jumlah Q_2 unit, sedangkan pada t_2 terjadi pemesanan sebanyak Q_2 unit, sedangkan pada t_2 terjadi pemesanan sebanyak Q_2 unit dan masih ada sisa X unit pada akhir periode T, dengan demikian maka :

$$Q_R = Q_1 + nQ_2 + (Q_2 - X)$$

$$= Q_1 + nQ_2 + (Q_2 - X)$$

$$= Q_1 + (n + 1)\, Q_2 - X$$

Sehingga :

$X = Q_1 + (n + 1)\, Q_2 - Q_R$ ..... (31)

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Biaya pemesanan untuk periode T pada Alternatif 2 dinyatakan sebagai O_{R2} mengikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Pada saat t_o terjadi satu kali pemesanan, maka biaya pemesanannya = K
2. Dari t_1 ke t_2 terjadi n kali pemesanan, maka biaya pemesanannya = nK
3. Pada saat t_2 terjadi satu kali pesan, maka biaya pemesanannya = K

Sehingga biaya pemesanan yang terjadi selama periode T untuk kasus dua dinyatakan dengan :

$$O_{R2} = K + nK + K$$

$$= K + (n + 1) K \qquad \text{untuk } Q_R > Q_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (32)$$

Biaya pembelian perunit yang terjadi selama periode T dinyatakan sebagai U_{R2} mengikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Pada saat t_0 ada satu kali pemesanan sebanyak Q_1 unit dengan harga lama C_1, maka biaya pembelian perunit sama dengan Q_1C_1.
2. Pada saat t_1 ada n kali pemesanan masing-masing sebanyak Q_2 unit dengan harga baru C_2, maka biaya pembelian perunitnya sama dengan nQ_1C_1.
3. Pada saat t_2 ada satu kali pemesanan sebanyak Q_2 unit dengan harga C_2, maka biaya pembelian perunitnya sama dengan Q_2C_2.

Sehingga biaya pembelian perunit yang terjadi selama periode T dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$U_{R2} = Q_1C_1 + (n + 1) Q_2C_2 \qquad \text{untuk } Q_R \text{ =á } Q_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (33)$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Biaya total persediaan selama periode T untuk alternatif 2 dengan menggunakan komponen-komponen biaya-biaya aktual di atas dapat diperoleh sebagai berikut :

$$T_{R2} = H_{R2} + O_{R2} + U_{R2}$$

$$= 4K + 2nK + Q_1C_1 + (n + 1) Q_2C_2 - \frac{C_2.i}{2D} X^2$$

Dengan mengkuadratkan persamaan (31) maka diperoleh :

$$X^2 = (Q_1)^2 + (n + 1)^2 (Q_2)^2 - Q_R^2 + 2Q_1(n + 1) Q_2 - 2Q_1Q_R - 2(n - 1) Q_2Q_R$$

$$= Q_R^2 - 2Q_R \{ Q_1 + (n + 1)Q_2 \} + Q_1^2 + (n + 1)^2 Q_2^2 + 2Q_1 (n + 1) Q_2$$

Maka :

$$T_{R2} = -\frac{C_2.i}{2D}\left[Q_R^2 - 2Q_R\left[Q_1 + (n+1)Q_2\right] + Q_1^2 + (n+1)^2 Q_2^2 + 2(n+1)Q_1Q_2\right] + 4K + 2nK + Q_1C_1 + (n+1)Q_2C_2$$

$$T_{R2} = -\frac{C_2.i}{2D}Q_R^2 + \left[\frac{C_2.i.Q_1}{D} + \frac{C_2.i.(n+1)Q_2}{D}\right]Q_R - \frac{C_2.i.Q_1^2}{2D} - \frac{C_2.i.(n+1)^2.(Q_2)^2}{2D} - \frac{C_2.i.(n+1)Q_1Q_2}{D}$$

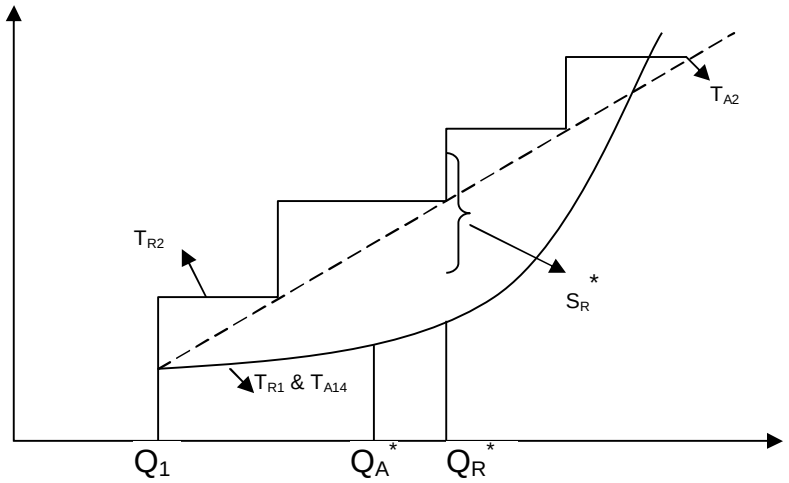
$$+ 4K + 2nK + Q_1C_1 + (n + 1) Q_2C_2 \quad \text{untuk } Q_R > Q_1$$

3.3.2 Penentuan Penghematan dan Jumlah Pesanan Optimal

Untuk menentukan jumlah pesanan yang optimal $(Q_R)^*$ yang akan memaksimumkan nilai penghematan ($S_R = T_{R2} - T_{R1}$) pada akhir periode T pada model ini lebih sulit, karena T_{R2} merupakan fungsi yang diskontinu akibat pengalokasian biaya pemesanan dan biaya pembelian barang perunit pada awal siklus.

Gambar di bawah ini menunjukan dua fungsi T_{R2} dan T_{R1} .

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer



Gambar 2.3 Gambar Total biaya (T_{R2} - T_{R1}) pada periode waktu T (Kom[4])

Salah satu hal yang dapat ditunjukan adalah bahwa nilai optimal Q_R^* akan terjadi pada titik diskontinu atau pada titik interior dimana $T^1_{R2} = T^1_{R1}$, tetapi pada umumnya Q_R^* akan terjadi pada titik diskontinu seperti yang ditunjukan pada gambar diatas .

Karena fungsi T_{R2} bersifat diskontinu seperti terlihat pada gambar diatas maka jumlah pesanan yang optimal untuk Q_R tidak dapat diperoleh secara langsung. Sebagai gantinya akan dikemukakan prosedur interative yang akan menghasilkan solusi yang optimal.

Prosedur ini menghasilkan T_{R1} mempunyai turunan pertama naik, sebaliknya T_{R2} mempunyai turunan pertama turun diantara titik-titik diskontinu. Oleh karena itu dengan memberikan suatu nilai n tertentu, turunan pertama T_{R1} dan turunan pertama T_{R2} akan dinyatakan dalam persamaaan sebagai berikut , Kom[4]:

$$T^1_{R1} = \frac{C_1.i}{D} Q_R + C_1 \quad \text{..... (34)}$$

$$T^1_{R2} = -\frac{C_2.i}{D} Q_R + \frac{C_2.i.Q_1}{D} + \frac{C_2.i.(n+1).Q_2}{D} \quad \text{..... (35)}$$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Dengan menyamakan $T^1_{R1} = T^1_{R2}$ dan dengan memberikan nilai n tertentu akan menghasilkan :

$$Q_R = \frac{C_2.Q_1}{(C_1 + C_2)} + \frac{C_2.(n+1).Q_2}{(C_1 + C_2)} - \frac{C_1.D}{(C_1 + C_2).i} \quad \text{..... (36)}$$

Prosedur penyelesaian meliputi penentuan suatu calon untuk Q_R^* dalam tiap-tiap sub interval diantara titik-titik diskontinu. Untuk nilai n tertentu, calon tersebut adalah :

Q_R diberikan pada persamaan (36) jika $Q_1 + nQ_2 = Q_R = Q_1 + (n + 1) Q_2$

$Q_R = Q_1 + nQ_2$ jika $Q_R < Q_1 + nQ_2$

$Q_R = Q_1 + (n + 1)Q_2$ jika $Q_R > Q_1 + (n + 1)Q_2$

Sehingga jumlah pesanan optimal (Q_R^*) berdasarkan model persediaan Real-time cost dapat ditentukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

Langkah 1 : tentukan $n = 0$ pada persamaan (36) dan pemecahan untuk Q_R yaitu :

Jika $Q_1 = Q_R = Q_1 + Q_2$, menghitung $S_0 = T_{R2} - T_{R1}$

Jika $Q_R < Q_1$, nyatakan $Q_R = Q_1$, dan menghitung $S_0 = T_{R2} - T_{R1}$

Jika $Q_R > Q_1 + Q_2$, nyatakan $Q_R = Q_1 + Q_2$ dan menghitung $S_0 = T_{R2} - T_{R1}$

Langkah 2 : tentukan $n = 1$ pada persamaan (36) dan pemecahan untuk Q_R yaitu:

Jika $Q_1 + Q_2 = Q_R = Q_1 + 2Q_2$, menghitung $S_1 = T_{R2} - T_{R1}$

Jika $Q_R < Q_1 + Q_2$, nyatakan $Q_R = Q_1 + Q_2$, dan menghitung $S_1 = T_{R2} - T_{R1}$

Jika $Q_R > Q_1 + Q_2$, nyatakan $Q_R = Q_1 + 2Q_2$ dan menghitung $S_1 = T_{R2} - T_{R1}$

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Langkah 3 : tentukan $n = j$ pada persamaan (36) dan pemecahan untuk Q_R yaitu:

Jika $Q_1 + jQ_2 = áQ_R = áQ_1 + (j + 1)Q_2$, menghitung $S_j = T_{R2} - T_{R1}$

Jika $QR < Q_1 + jQ_2$, nyatakan $QR = Q_1 + jQ_2$, dan menghitung $S_j = T_{R2} - T_{R1}$

Jika $Q_R > Q_1 + (j + 1)Q_2$, nyatakan $Q_R = Q_1 + (j + 1)Q_2$ dan menghitung $S_j = T_{R2} - T_{R1}$

Langkah 4 : lanjutkan dengan langkah ketiga dan berhenti hingga $S_{j+1} < S_j$, dan Q_R^* ditentukan sama dengan Q_R yang dicari jika $n = j$ dan S_R^* sama dengan S_j.

Setelah nilai Q_R^* (jumlah pesanan yang optimal) ditentukan maka biaya kumulatif persediaan Real-time yang merupakan fungsi jari waktu selanjutnya dinyatakan sebagai TC_{R1} dan TC_{R2} untuk alternatif 1 dan 2 yaitu :

$$TC_{R1} = \begin{cases} K + Q_R^* C_1 + \dfrac{Q_R^* + .(Q_R^* - tD)}{2} C_1.i.t & \text{Jika } 0 < t \le \dfrac{Q_R^*}{D} \\ \left[K + Q_R^* C_1 + \dfrac{Q_R^*}{2} C_1.i.\dfrac{Q_R^*}{D}\right] + j \left[K + Q_2 C_2 + \dfrac{Q_2}{2} C_2.i.\dfrac{Q_2}{D}\right] & \\ + K + Q_2 C_2 + \dfrac{Q_2 + \left[Q_2 - \left[t - \dfrac{Q_R^*}{D} - j\dfrac{Q_2}{D}\right]D\right]}{2} C_2.i & \left[t - \dfrac{Q_R^*}{D} - j\dfrac{Q_2}{D}\right] \\ jika \quad \dfrac{Q_R^*}{D} + j\dfrac{Q_2}{D} < t \le \dfrac{Q_R^*}{D} + (j-1).\dfrac{Q_2}{D} & untuk \quad j = 0, 1, ... \end{cases}$$

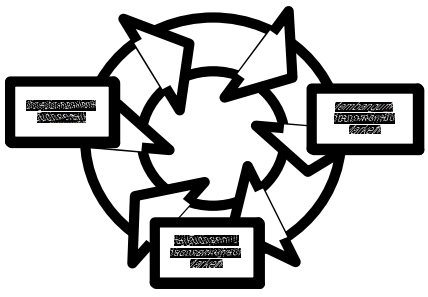
Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

$$TC_{R2} = \begin{cases} K + Q_1 C_1 + \dfrac{Q_1 + (Q_1 - tD)}{2} C_1 . i . t \quad \text{Jika } 0 < t \le \dfrac{Q_1}{D} \\ \left[K + Q_1 C_1 + \dfrac{Q_1}{2} C_1 . i . \dfrac{Q_1}{D} \right] + j \left[K + Q_2 C_2 + \dfrac{Q_2}{2} C_2 . i . \dfrac{Q_2}{D} \right] + K + Q_2 C_2 \\ \quad + \dfrac{Q_2 + \left[Q_2 - \left[t \dfrac{Q_1}{D} - j \dfrac{Q_2}{D} \right] D \right]}{2} C_2 . i \quad \left[t - \dfrac{Q_1}{D} - j \dfrac{Q_2}{D} \right] \\ jika \quad \dfrac{Q_1}{D} + j \dfrac{Q_2}{D} < t \le \dfrac{Q_1}{D} + (j+1) . \dfrac{Q_2}{D} \quad untuk \quad j = 0, \quad 1, ... \end{cases}$$

2.8 Metode Prototype

Proses pengembangan sistem *(System Development Process)* adalah satu set aktivitas dan metode yang digunakan untuk mengembangkan dan memelihara sistem dan perangkat lunak.

Model proses, metode proses atau pradigma rekayasa perangkat lunak prototipe ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan. Perancangan berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan nampak bagi pelanggan/pemakai. Perancangan kilat membawa kepada konstruksi sebuah prototipe. Prototipe tersebut dievaluasi oleh pelanggan/pemakai dan dipakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak, seperti yang diilustrasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.4: *Prototipe Paradigma* (PRE[9])

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Metode ini memberikan ide bagi analis atau pemogram untuk menyajikan gambaran yang lengkap. Dengan demikian, pemesan Perangkat Lunak akan dapat melihat pemodelan dari sistem baik dari sisi tampilan maupun teknik prosedural yang akan dibangun.

2.9 Delphi 6.0

Setelah seluruh analisis selesai dilakukan dengan model matematika secara manual, penulis membuat suatu program dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 6.0, agar perhitungan dapat dengan mudah dilakukan.

Bahasa Pemograman Delphi 6.0 merupakan salah satu alternative bagi programmer dalam membangun suatu program aplikasi terutama bagi programmer yang sebelumnya telah memperlajari atau menguasai bahasa pemograman pascal tentunya akan lebih mudah lagi dalam mempelajari Borland Delphi 6.0 karena bahasa yang digunakan oleh Borland Delphi 6.0 adalah pascal.

Borland Delphi 6.0 diluncurkan pada tahun 2001. Borland Delphi 6.0 dapat digunakan untuk membuat bermacam-macam program aplikasi diantaranya adlah untuk mengolah teks, grafik, angka, database dan aplikasi web. Database yang dapat ditangani oleh Borland Delphi 6.0 diantaranya paradox dan dbase.

Pada pemograman Visual seperti Deplhi, lingkungan pemograman IDE lebih penting daripada bahasanya. Karena lingkungan memudahkan pemakai dalam pembuatan aplikasi. Ada 2 hal penting yang harus diketahui mengenai Delphi, yaitu ;

1. Delphi mempunyai beberapa edisi/versi
2. Lingkungan Delphi dapat diubah

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer