

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Peranan persediaan dalam operasi perusahaan sangat penting sehingga perlu adanya suatu metode persediaan yang tepat untuk memperoleh hasil usaha yang sesuai dengan yang diinginkan perusahaan. Dalam melakukan penelitian, penulis meninjau penelitian-penelitian yang telah dilakukan terdahulu. Penggunaan metode simulasi untuk menyelesaikan masalah persediaan telah banyak dilakukan, diantaranya adalah pengendalian persediaan menggunakan simulasi berbasis spreadsheet yang dilakukan oleh Arief dan Aji (2012) dan penelitian yang dilakukan oleh Wigati (2011) pada persediaan roti yang dijual dalam dua tahap penjualan.

Penelitian mengenai pengendalian persediaan yang telah dilakukan oleh Setiawan (2011) yang melakukan penelitian di PT. Sejahtera Sentosa untuk menganalisis persediaan bahan baku produk *packaging* yang menggunakan simulasi dengan bantuan *software* Microsoft Excel. Penelitian tersebut dilakukan untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku dan kapan pemesanan harus dilakukan agar menghasilkan total biaya persediaan yang minimum.

Penelitian lain dilakukan oleh Fransisca (2011) di PT. Menara Agung. Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis persediaan *spare part* sepeda motor Honda untuk menentukan jumlah pemesanan dan waktu pemesanan *spare part* yang tepat, berdasarkan pemesanan yang periodik maupun *reorder point* untuk mendapatkan total biaya persediaan minimum. Metode yang digunakan adalah simulasi menggunakan *software* Microsoft Excel.

Analisis persediaan produk di UD. Modern dilakukan oleh Harry (2011). UD. Modern memiliki kebijakan tidak boleh mengalami kekurangan persediaan. Adanya batas minimal pemesanan 50 karton untuk semua jenis produk. UD. Modern melakukan pemesanan produk kurang lebih sebesar 113 karton setiap bulan, sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan produk di gudang. Tujuan yang ingin dicapai menentukan kapan sebaiknya melakukan pemesanan dan

jumlah pemesanan untuk setiap produk agar dapat meminimalkan biaya persediaan. Metode dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Excel.

Model penelitian multi *item single supplier* sudah pernah dilakukan oleh Mustofa (2011) dimana kesulitan dalam menentukan jumlah pemesanan bahan baku dua jenis minyak mentah dari Chevron sebagai *supplier* agar total biaya persediaan minimum.

Penelitian yang dilakukan sekarang di salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penjualan obat batik. Penelitian ini menganalisis persediaan keseluruhan jenis obat batik. Pada saat penelitian ini berlangsung belum ada kebijakan pemesanan barang maupun jumlah stok yang ada. Kebijakan pemesanan dan penentuan jumlah stok hanya menggunakan pengalaman yang ada sehingga pernah mengakibatkan *overstok* dan *stokout*.

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan kapan waktu pemesanan item dan maksimal stok setiap item obat batik untuk mendapatkan biaya total yang minimum dan tidak terjadi *stokout* dengan kapasitas gudang yang terbatas. Penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software Microsoft Excel* untuk menganalisis data menggunakan metode simulasi.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Definisi dan Peranan Penting Persediaan

Persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, atau persediaan bahan baku yang menunggu penggunaanya dalam suatu proses produksi (Assauri, 1980).

Setiap perusahaan baik manufaktur atau jasa selalu membutuhkan persediaan. Persediaan penting untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan mengingat ketiadaan persediaan dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan pelanggan dan hilangnya kesempatan perusahaan untuk memperoleh untung. Pengadaan persediaan diperlukan apabila keuntungan yang dihasilkan (kelancaran usaha) lebih besar dari biaya-biaya yang ditimbulkannya. Berikut beberapa alasan diadakannya persediaan menurut Assauri (1980):

- a. Dibutuhkan waktu untuk penyelesaian operasi produksi dan untuk memindahkan produk dari suatu tingkat proses ke tingkat proses yang lain, yang disebut persediaan dalam proses dan pemindahan
- b. Alasan organisasi, untuk memungkinkan satu unit atau bagian membuat rencana operasi secara bebas tidak tergantung dari yang lainnya.

Selain itu, menurut Assauri (1980), persediaan juga memiliki beberapa manfaat yang berguna bagi perusahaan yaitu:

- a. Menghindari resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan yang diperlukan perusahaan untuk kegiatan produksi.
- b. Menghindari resiko bila material yang dipesan tidak sesuai dengan kualitas yang diinginkan.
- c. Menyimpan bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman, sehingga dapat digunakan bila bahan tersebut tidak tersedia di pasaran.
- d. Menjamin stabilitas operasi perusahaan.
- e. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
- f. Memberikan jaminan tetap tersediaanya barang jadi, sehingga tetap dapat memenuhi permintaan pelanggan.

2.2.2. Jenis-jenis Persediaan

Persediaan yang ada dalam perusahaan dapat dibedakan menurut beberapa cara. Salah satunya dari segi fungsi, persediaan dapat dibedakan menjadi tiga (Assauri, 1980), yaitu:

- a. *Batch Stock* atau *Lot Size Inventory*

Tipe persediaan ini adalah mengadakan barang sebanyak mungkin melebihi yang dibutuhkan. Hal ini dapat menguntungkan apabila pembelian dalam jumlah banyak dapat memperoleh potongan harga, tetapi lebih cenderung merugikan jika mempertimbangkan biaya-biaya lain yang timbul akibat adanya persediaan yang cukup banyak seperti: biaya sewa gudang, biaya investasi, resiko penyimpanan, dan sebagainya.

- b. *Fluctuation Stock*

Persediaan seperti ini diadakan untuk menghadapi permintaan konsumen yang fluktuatif dan tidak bisa diramalkan. Jika terdapat fluktuasi permintaan yang besar, maka dibutuhkan pula persediaan yang besar untuk menjaga kemungkinan naik turunnya permintaan tersebut.

c. *Anticipation Stock*

Jika permintaan dapat diramalkan, maka persediaan yang digunakan adalah tipe *anticipation stock*. Berdasarkan pola data musiman atau permintaan yang meningkat, *anticipation stock* dapat digunakan untuk mengantisipasi kemungkinan sukarnya memperoleh bahan sehingga dapat menghindari kemacetan produksi.

Sedangkan menurut jenis dan posisi barang dalam urutan pengerjaan produk, dapat dibedakan menjadi:

a. Persediaan bahan baku (*raw materials*)

Persediaan berupa bahan baku yang dikirim oleh *supplier* dan disimpan sampai dibutuhkan sebagai *input* dari proses produksi. Bahan baku diperlukan oleh pabrik untuk diolah, yang setelah melalui beberapa proses diharapkan menjadi barang jadi, contohnya benang diolah menjadi kain, kayu diolah menjadi kursi, dan sebagainya.

b. Persediaan bagian produk atau part yang dibeli (*purchased parts/components stock*)

Persediaan berupa bagian-bagian (*parts*) yang diperoleh dari perusahaan lain atau hasil produksi sendiri untuk digunakan dalam pembuatan barang jadi atau barang setengah jadi, yang dapat secara langsung dirakit dengan *parts* lain tanpa melalui proses lagi.

c. Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan (*supplies stock*)

Tipe persediaan berupa barang yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan komponen dari barang jadi, seperti minyak pelumas, cairan pembersih, dan sebagainya.

d. Barang setengah jadi (*work in progress*)

Tipe persediaan berupa unit yang secara parsial merupakan produk yang sedang dikerjakan atau sedang mengalami proses produksi atau perakitan yang telah memiliki bentuk lebih kompleks daripada komponen, namun masih perlu proses lebih lanjut untuk menjadi barang jadi.

e. Persediaan barang jadi (*finished goods*)

Tipe persediaan berupa barang yang siap untuk disimpan dan menunggu untuk dikirim atau didistribusikan ke konsumen.

2.2.3. Penyebab dan Fungsi Persediaan

Persediaan merupakan suatu hal yang tak terhindarkan. Penyebab timbulnya persediaan adalah sebagai berikut (Baroto, 2002) :

1. Mekanisme pemenuhan atas permintaan. Permintaan terhadap suatu barang tidak dapat dipenuhi seketika bila barang tersebut tidak tersedia sebelumnya.
2. Keinginan untuk meredam ketidakpastian. Ketidakpastian dapat terjadi akibat : permintaan yang bervariasi baik dalam jumlah maupun waktu yang tidak pasti, waktu pembuatan yang cenderung tidak konstan antara satu produk dengan produk berikutnya, waktu tenggang (*lead time*) yang cenderung tidak pasti karena banyak faktor yang tak dapat dikendalikan.
3. Keinginan melakukan spekulasi yang bertujuan mendapatkan keuntungan besar dari kenaikan harga di masa mendatang.

Efisiensi produksi dapat ditingkatkan melalui pengendalian sistem persediaan. Efisiensi ini dapat dicapai bila fungsi persediaan dapat dioptimalkan. Beberapa fungsi persediaan adalah sebagai berikut (Baroto, 2002) :

- a. Fungsi independensi
Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan pelanggan yang tidak pasti tanpa tergantung dari *supplier*.
- b. Fungsi ekonomis
Fungsi persediaan yang dapat mengurangi biaya-biaya per unit karena membeli sumber daya-sumber daya dalam kuantitas tertentu, misalnya adanya potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit lebih murah, dsb.
- c. Fungsi antisipasi
Fungsi ini diperlukan untuk mengantisipasi perubahan permintaan atau pasokan. Untuk memenuhi hal ini, maka diperlukan persediaan produk jadi agar tidak terjadi *stock out*.
- d. Fungsi fleksibilitas
Jika dalam proses produksi terdiri atas beberapa tahapan proses operasi dan kemudian terjadi kerusakan pada satu tahapan proses operasi, maka akan diperlukan waktu untuk melakukan perbaikan. Persediaan barang setengah jadi (*work in process*) dan persediaan barang jadi merupakan faktor penolong untuk kelancaran proses operasi.

2.2.4. Biaya dalam Sistem Persediaan

Unsur-unsur biaya yang terdapat dapat digolongkan menjadi empat (Assauri, 1980), yaitu:

a. Biaya pemesanan (*ordering costs*).

Biaya pemesanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pemesanan barang-barang atau bahan-bahan dari penjual, sejak dari pesan (*order*) dibuat dan dikirim ke penjual, sampai barang-barang/bahan-bahan tersebut dikirimkan dan diserahkan dan diinspeksi digudang atau daerah pengolahan (*process areas*). Biaya ini berhubungan dengan pesanan, tetapi sifatnya agak konstan, dimana besarnya biaya yang dikeluarkan tidak tergantung pada besarnya atau banyaknya barang yang dipesan.

b. Biaya persediaan (*inventory carrying costs*)

Biaya persediaan adalah biaya-biaya yang diperlukan berkenaan diadakannya persediaan yang meliputi seluruh pengeluaran-pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan sebagai akibat adanya sejumlah persediaan. Biaya ini berhubungan dengan tingkat rata-rata persediaan yang selalu terdapat digudang, sehingga besarnya biaya ini bervariasi tergantung dari besar kecilnya persediaan. Biaya persediaan merupakan bunga atas modal yang diinvestasikan dalam *inventory (cost of capital tied up)* yang timbul karena hilangnya kesempatan untuk menggunakan modal tersebut dalam investasi lain sehingga disebut juga *cost of forgone investment opportunity*.

c. Biaya kekurangan persediaan (*out of stock costs*)

Biaya kekurangan adalah biaya-biaya yang timbul sebagai akibat terjadinya persediaan yang lebih kecil dari jumlah yang diperlukan, seperti kerugian atau biaya-biaya tambahan yang diperlukan karena seorang pelanggan meminta atau memesan suatu barang sedangkan barang atau bahan yang dibutuhkan tidak tersedia.

d. Biaya kapasitas (*capacity associated costs*)

Biaya kapasitas adalah biaya-biaya yang terdiri dari biaya kerja lembur, biaya latihan, biaya pemberhentian kerja dan biaya pengangguran (*idle time cost*). Biaya-biaya ini terjadi karena adanya penambahan atau pengurangan kapasitas.

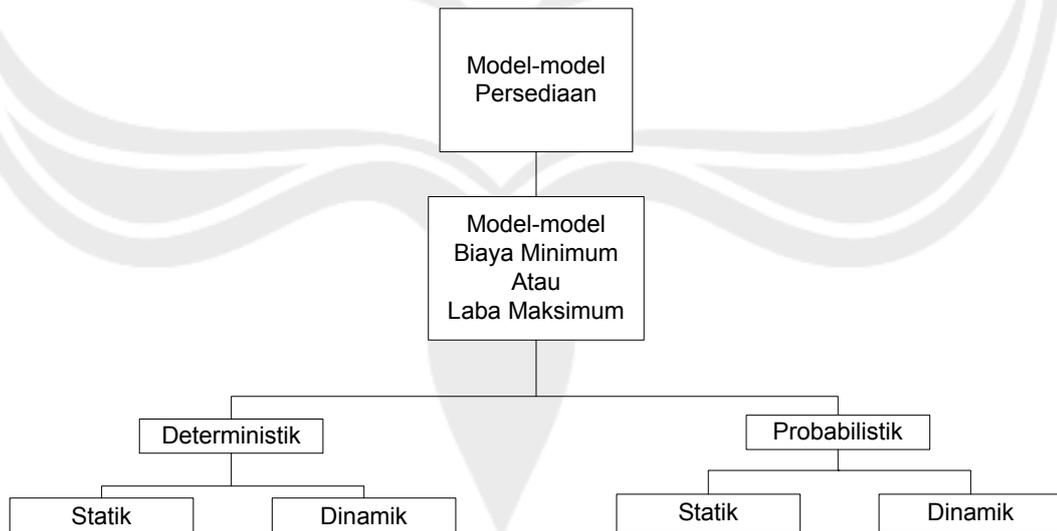
2.2.5. Faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Model-model persediaan dapat diselesaikan dengan metode-metode yang berbeda. Menurut Siswanto (1985), terdapat 3 pendekatan dalam menyelesaikannya :

- a. Pendekatan dengan menggunakan angka-angka
dalam pendekatan ini dilakukan perhitungan terhadap semua alternatif. Karena sifatnya adalah mencoba alternatif maka diperlukan menetapkan alternatif-alternatif terlebih dahulu.
- b. Pendekatan analitis
Pendekatan analitis terdiri dari bangun model matematis untuk menyatakan masalah persediaan, kemudian menyelesaikan masalah tersebut secara matematis pula sehingga diperoleh nilai optimal. Biasanya untuk model yang bersifat deterministik.
- c. Pendekatan Simulasi
Pendekatan simulasi sangat bermanfaat untuk menyelesaikan masalah persediaan untuk model-model probabilistik.

2.2.6. Klasifikasi Model

Klasifikasi model persediaan menurut Siswanto (1985) :



Gambar 2.1 Klasifikasi Model Persediaan

2.2.7. Model Probabilistik

Model dikatakan probabilistik bila salah satu dari “demand” atau “lead time” atau bahkan keduanya tidak dapat diketahui dengan pasti, dimana harus diuraikan dengan distribusi probabilitas (Siwanto, 1985).

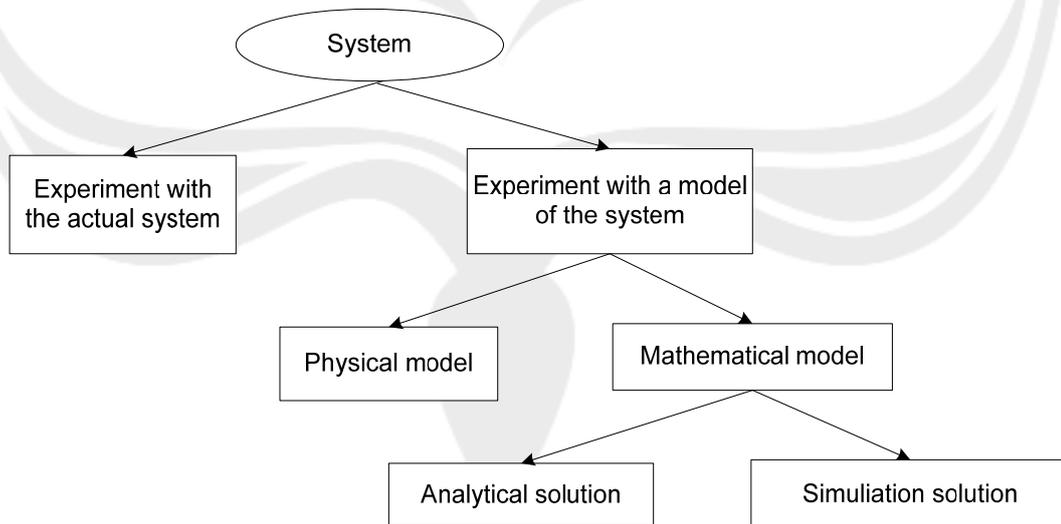
Suatu pertimbangan yang penting dalam setiap model probabilistik adalah adanya kemungkinan kehabisan persediaan atau *stock out*. Masalah kehabisan persediaan ini timbul karena naiknya tingkat pemakaian persediaan yang tidak diharapkan ataupun *lead time* yang lebih lama dari yang diharapkan.

Dalam model probabilistik yang menjadi pokok perhatian adalah analisis terhadap perilaku persediaan selama *lead time*. Kemungkinan-kemungkinan yang muncul dalam model probabilistik :

- a. Permintaan tetap tetapi *lead time* berubah-ubah
- b. *Lead time* tetap tetapi pemakaiannya berubah-ubah
- c. Baik permintaan maupun *lead time* berubah-ubah

2.2.8. Sistem

Sistem Simulasi menggunakan komputer sebagai alat bantu untuk mengevaluasi model secara numerik dan data-data dikumpulkan untuk mengestimasi karakteristik sesungguhnya dari sebuah model. Menurut Kelton (2000) hubungan antara sistem, model dan simulasi :



Gambar 2.1. Hubungan sistem, model dan simulasi

a. Eksperimen sistem aktual vs eksperimen model sistem

Jika eksperimen dengan sistem aktual dimungkinkan, maka tidak perlu dipermasalahkan validitas eksperimen tersebut. Namun demikian, eksperimen sistem aktual jarang dilakukan karena memerlukan biaya yang besar dan mengandung resiko yang besar. Oleh karena itu, disusun suatu model yang mempresentasikan sistem aktual ke dalam bentuk yang lebih sederhana. Konsekuensi eksperimen sistem model adalah harus melakukan validasi model.

b. Model fisik vs model matematis

Model fisik berupa miniatur yang menunjukkan bentuk fisik sistemnya. Model matematis harus mempresentasikan sistem secara logis. Melalui sistem ini, analisis memanipulasi input kuantitatif untuk dapat melihat perilaku model.

c. Solusi analitis vs simulasi

Setelah disusun model matematis, dilakukan analisis untuk memperoleh jawaban dari permasalahan yang ada. Jika relatif sederhana, dimungkinkan didapat hasil eksak melalui solusi analitis. Namun tidak untuk model yang kompleks, dapat dilakukan simulasi jika solusi analitis sangat sulit atau bahkan tidak mungkin dilakukan.

2.2.9. Model Probabilistik

Model dikatakan probabilistik bila salah satu dari “*demand*” atau “*lead time*” atau bahkan keduanya tidak dapat diketahui dengan pasti, dimana harus diuraikan dengan distribusi probabilitas (Siwanto, 1985).

Suatu pertimbangan yang penting dalam setiap model probabilistik adalah adanya kemungkinan kehabisan persediaan atau *stock out*. Masalah kehabisan persediaan ini timbul karena naiknya tingkat pemakaian persediaan yang tidak diharapkan ataupun *lead time* yang lebih lama dari yang diharapkan.

Dalam model probabilistik yang menjadi pokok perhatian adalah analisis terhadap perilaku persediaan selama *lead time*. Kemungkinan-kemungkinan yang muncul dalam model probabilistik :

- a. Permintaan tetap tetapi *lead time* berubah-ubah
- b. *Lead time* tetap tetapi pemakaiannya berubah-ubah
- c. Baik permintaan maupun *lead time* berubah-ubah

2.2.10. Pengertian Simulasi

Simulasi merupakan teknik yang biasanya digunakan pada penelitian operasional dan manajemen teknik. Simulasi sangat berguna terutama untuk masalah yang probabilistik, yang secara umum sangat sulit untuk diselesaikan dengan model matematis (Kelton, 2000).

Simulasi sering digunakan untuk menganalisis sebuah sistem dan masalah yang berkaitan dengan pengambilan keputusan. Saat ini simulasi dapat diaplikasikan secara luas pada bidang bisnis, industri, dan sistem produksi baik untuk memprediksi, mendeskripsikan, menganalisis, atau mengidentifikasi dan memutuskan solusi optimal.

Kata *simulasi* bermakna abstraksi atau duplikasi dari persoalan dalam kehidupan nyata ke dalam model-model matematika. (Kelton, 2000) Simulasi adalah sebuah duplikasi dari sebuah operasi dalam dunia nyata. Model simulasi adalah teknik merekam hubungan sebab akibat dari suatu sistem ke dalam sebuah model komputer, untuk mencari hasil sebagai perilaku apapun sesuai dengan sistem nyata.

Simulasi adalah proses untuk mengkompilasi model matematis atau logis dari sistem, dan bereksperimen dengan model untuk menganalisis karakteristik dan perilaku sistem. Kata kunci dari definisi simulasi adalah “model”, “sistem”, dan “eksperimen”. Dengan eksperimen, seorang yang akan dapat mengenali dan mengeksplorasi model yang dibuat, menganalisis perilaku sistem dalam kondisi input tertentu, menyelesaikan masalah saat ini, dan mengambil keputusan dari output simulasi tersebut.

2.2.11. Tahapan Simulasi

Untuk melakukan simulasi ada beberapa elemen prosedur atau tahapan simulasi yaitu (Kelton, 2000) :

a. Memformulasikan Masalah

Langkah awal ini mencoba mengenali garis besar dari suatu sistem. Pada tahapan ini, perlu dikenali masalah yang ada, objek yang menjadi fokus analisa, variabel yang terlibat, hal-hal yang menjadi kendala dan ukuran performansi yang akan dicapai.

b. Mengumpulkan data

Pada tahap ini informasi dan data penunjang pemodelan sistem dikumpulkan selanjutnya diinputkan setelah model disusun.

c. Memilih *software* dan mengembangkan model

Tahap ini model mulai disusun dan dikembangkan dengan cara dan bahasa yang sesuai dengan *software* yang diinginkan.

d. Melakukan verifikasi dan validasi model

Verifikasi adalah suatu langkah memastikan bahwa model berlaku benar sesuai dengan konsep, asumsi yang dibuat dan diterjemahkan secara benar ke dalam bahasa *softwarena*. Verifikasi dilakukan dengan cara meneliti jalannya simulasi untuk setiap bagian model. Sedangkan validasi adalah tahap untuk memastikan bahwa model benar-benar mempresentasikan sistem nyata dan dapat digunakan untuk pembelajaran sistem tersebut.

e. Melakukan analisis dan eksplorasi model

Pada tahap ini sistem dapat dianalisis melalui model yang telah valid. Pada sistem yang bersifat terbuka, dimungkinkan melakukan eksplorasi model dengan melakukan kondisi input maupun keadaan lainnya.

f. Melakukan eksperimen optimasi model

Pada tahap ini, output simulasi, perilaku sistem dan analisisnya diteliti dan dilakukan eksperimen untuk menjawab pertanyaan formulasi masalahnya. Dengan demikian diperoleh gambaran optimal sistem melalui modelnya yang dijadikan pertimbangan untuk perbaikan sistem nyatanya.

g. Mengimplementasikan hasil simulasi

Hasil simulasi perlu disampaikan pada manajemen sebagai masukan perbaikan sistem. Implementasi hasil simulasi dalam sistem nyata perlu terus dikontrol atau bila perlu menjadi masukan lagi bagi analisis agar terjadi kesinambungan dalam optimasi sistem.

2.2.12. Reorder Point Sistem (ROP)

ROP merupakan metode persediaan yang menempatkan suatu pemesanan untuk lot tertentu apabila kuantitas *on hand* berkurang sampai tingkat yang sudah ditentukan sebagai titik pemesanan kembali (Siwanto, 1985). ROP dihitung berdasarkan formula:

$$\text{ROP} = D.LT + SS \quad (2.1)$$

- ROP = titik pemesanan kembali
 D.LT = pemakaian yang diharapkan selama *lead time*
 (*demand x lead time*)
 SS = *safety stock*

2.2.13. Replikasi

Replikasi diperlukan agar hasil simulasi sesuai dengan sistem yang sebenarnya. Simulasi yang hanya dijalankan satu kali saja belum tentu telah mempresentasikan keadaan sistem yang sebenarnya. Untuk penentuan jumlah replikasi, ditetapkan dahulu nilai $\alpha = 0,1$ dan nilai γ yang dipakai adalah 0,1. Dengan mengetahui nilai koefisien γ , maka dapat dihitung nilai *relative error* (γ').

$$\begin{aligned} \gamma &= \left| \frac{\bar{x} - \mu}{\mu} \right| \\ \gamma' &= \left| \frac{\gamma}{1 + \gamma} \right| \\ &= \left| \frac{0,1}{1 + 0,1} \right| \\ &= 0,09 \end{aligned} \quad (2.2)$$

Selanjutnya jumlah replikasi didapat dengan tercapainya kondisi, dimana nilai $t_{i-1, 1-\alpha/2}$ diperoleh dari distribusi t:

$$Nr^*(\gamma) = \min \left\{ i \geq n; \frac{t_{i-1, 1-\alpha/2} \sqrt{\sigma^2(i)/i}}{\left| \bar{x}(i) \right|} \leq \gamma' \right\} \quad (2.3)$$

Keterangan:

- $Nr^*(\gamma)$ = jumlah replikasi
 γ = tingkat *error*
 i = jumlah sampel
 α = tingkat kepercayaan

σ = standar deviasi yang dimiliki

\bar{x} (n) = *mean* sampel ke-n

2.2.14. Program Microsoft Excel 2007

Definisi Program *Excel* atau biasanya disebut lembar kerja elektronik (*electronic spreadsheet*) adalah sebuah versi otomatis dari buku besar akuntansi yang terdiri atas baris dan kolom dari data numeric (O'Leary, 1998 pada Mahadika, 2008). Program ini mampu menjalankan berbagai perhitungan dari penjumlahan sederhana hingga rumus matematika dan keuangan yang sangat kompleks.

Fungsi menggunakan spreadsheet (O'Leary, 1998 pada Mahadika, 2008) antara lain:

- a. Dapat dengan cepat mengedit dan memformat data.
- b. Dapat melakukan perhitungan yang rumit dengan cepat.
- c. Baris dan kolom dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan.
- d. Mampu membuka dan menggunakan lebih dari satu lembar kerja (*spreadsheet*) dan membuat *link* satu sama lain.
- e. Data dapat ditampilkan sebagai gambar, misalnya grafik atau kurva.
- f. Lembar kerja dapat dicetak.