

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Persediaan (*Inventory*)

Persediaan adalah sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses selanjutnya, yang dimaksud dengan proses yang lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga.

1. Jenis-jenis Persediaan.

Berdasarkan bentuk fisiknya. Persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yakni:

- a. Bahan Baku (*Raw Material*) adalah barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk jadi yang akan dihasilkan oleh perusahaan.
- b. Bahan Setengah Jadi (*Work In Process*), adalah bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah lanjutan agar menjadi produk jadi.
- c. Barang Jadi (*Finished Goods*), adalah barang jadi yang telah selesai diproses, siap untuk disimpan di gudang barang jadi, dijual, atau didistribusikan ke lokasi-lokasi pemasaran.

2. Fungsi-fungsi Persediaan

Fungsi utama persediaan yaitu sebagai penyangga, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi. Fungsi lain persediaan yaitu sebagai stabilisator harga terhadap fluktuasi permintaan.

Persediaan berdasarkan fungsinya dapat dikategorikan sebagai berikut:

- a. Persediaan dalam *Lot Size*, persediaan muncul karena ada persyaratan ekonomis untuk penyediaan (*replishment*) kembali. Penyediaan dalam *lot* yang besar atau dengan kecepatan sedikit lebih cepat dari permintaan akan lebih ekonomis.
- b. Persediaan Cadangan, yaitu pengendalian persediaan timbul berkenaan dengan ketidakpastian. Persediaan cadangan mengamankan kegagalan mencapai permintaan konsumen atau memenuhi kebutuhan manufaktur tepat pada waktunya.
- c. Persediaan Antisipasi, persediaan yang timbul mengantisipasi terjadinya penurunan persediaan (*supply*) dan kenaikan permintaan (*demand*) atau kenaikan harga. Untuk menjaga kontinuitas pengiriman produk ke konsumen, suatu perusahaan dapat memelihara persediaan dalam rangka liburan tenaga kerja atau antisipasi terjadinya pemogokan tenaga kerja.
- d. Persediaan *Pipeline*, sistem persediaan sebagai sekumpulan tempat (*stock point*) dengan aliran diantara tempat persediaan tersebut. Jika suatu produk tidak dapat berubah secara fisik tetapi dipindahkan dari suatu tempat penyimpanan ke tempat penyimpanan yang lain, persediaan disebut persediaan transportasi. Jumlah dari persediaan setengah jadi dan persediaan transportasi

disebut persediaan *pipeline*. persediaan *pipeline* merupakan total investasi perubahan dan harus dikendalikan.

- e. Persediaan Lebih, yaitu persediaan yang tidak dapat digunakan karena kelebihan atau kerusakan fisik yang terjadi.

3. Tujuan Persediaan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang cepat dan dengan biaya yang rendah. Karena itu, kebanyakan model-model persediaan menjadikan biaya sebagai parameter dalam mengambil keputusan. Biaya dalam sistem persediaan secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*), yaitu harga pembelian setiap unit item jika item tersebut berasal dari sumber-sumber eksternal, atau biaya produksi per unit bila item tersebut berasal dari internal perusahaan atau diproduksi sendiri oleh perusahaan.
- b. Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*), biaya pengadaan dibedakan atas 2 jenis sesuai asal usul barang yaitu
 1. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*) bila barang yang diperlukan diperoleh dari pihak luar. Biaya ini meliputi biaya untuk menentukan pemasok (*supplier*), biaya pesanan, biaya ekspedisi, biaya telepon, biaya surat menyurat, biaya pemeriksaan, biaya pengepakan, biaya pengiriman dan lainnya.
 2. Biaya Pembuatan (*Setup Cost*) bila barang diperoleh dengan memproduksi sendiri.

- c. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/Carrying Costs*), yaitu biaya yang timbul akibat disimpannya suatu item. Yang termasuk biaya penyimpanan, yaitu:
1. Biaya Memiliki Persediaan (biaya modal), yaitu penumpukan barang digudang berarti penumpukan modal, dimana modal perusahaan mempunyai ongkos (*expanse*) yang dapat diukur dengan suku bunga bank.
 2. Biaya Gudang
 3. Biaya Kerusakan dan Penyusutan.
 4. Biaya Kadaluarsa (*absolence*).
 5. Biaya Asuransi.
 6. Biaya Administrasi dan Pindahan.
- d. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost*), bila perusahaan kehabisan barang pada saat ada permintaan, maka akan terjadi keadaan kekurangan persediaan. Keadaan ini akan menimbulkan kerugian karena proses produksi akan tertanggu dan kehilangan kesempatan mendapat keuntungan atau kehilangan konsumen pelanggan karena kecewa sehingga beralih ke tempat lain. Biaya kekurangan persediaan dapat diukur dari:
- Kuantitas yang tidak dapat dipenuhi
 - Waktu pemenuhan
 - Biaya pengadaan darurat

Biaya kekurangan bahan sulit diukur dalam praktik terutama karena kenyataannya biaya ini sering merupakan *Opportunity Cost* yang sulit diperkirakan secara objektif.

Total biaya pada suatu periode merupakan jumlah dari biaya pembelian, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan selama periode tertentu.

Total Biaya = Biaya Pembelian + Biaya Pemesanan + Biaya Simpan

e. Biaya Sistematis, selain biaya-biaya diatas yang biasanya bersifat rutin, maka ada ongkos lain yang disebut biaya sistematis. Biaya ini meliputi biaya perancangan dan perencanaan sistem persediaan serta ongkos-ongkos untuk mengadakan peralatan (misalnya computer) serta melatih tenaga kerja yang digunakan untuk mengoperasikan sistem. Biaya sistematis dapat dianggap sebagai investasi bagi pengadaan suatu sistem pengadaan.

3.2. Peramalan (*Forecasting*)

Langkah awal dalam suatu perusahaan produksi dan persediaan adalah mengetahui besar permintaan di masa mendatang. Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu tindakan untuk mengetahui besar permintaan di masa mendatang atau secara umum kejadian di masa mendatang. Dengan adanya informasi tentang besarnya permintaan di masa mendatang yang di dapat dari hasil peramalan, maka dapat ditentukan strategi yang tepat untuk perencanaan yang lebih lanjut. Adapun kegunaan peramalan sebagai berikut:

1. Berguna untuk dapat memperkirakan secara sistematis dan pragmatis atas dasar data relevan pada masa lalu, dengan demikian metode peramalan yang diharapkan dapat memberikan obyektivitas yang lebih besar.
2. Membantu dalam mengadakan pendekatan analisa terhadap pola dari data yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan yang sistematis dan pragmatis, serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketetapan hasil peramalan yang dibuat atau yang disusun.

3.2.1. Macam-Macam Teknik Peramalan

1. Metode Kuantitatif

Dalam Teknik Kuantitatif, data masa lalu dianalisa secara statistik setelah itu dicari pola atau rumusan yang sesuai untuk meramalkan keadaan pada masa yang akan datang. Suatu dimensi tambahan untuk mengklasifikasikan metode peramalan kuantitatif adalah dengan memperhatikan model yang mendasarinya. Ada dua jenis peramalan yang utama yaitu:

A. Model Deret Berkala (*Time Series*)

Metode *time series* adalah metode yang dipergunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Metode ini mengasumsikan beberapa pola atau kombinasi pola selalu berulang sepanjang waktu, dan pola dasarnya dapat diidentifikasi semata-mata atas dasar data historis dari serial itu.

Dengan analisis deret waktu dapat ditunjukkan bagaimana permintaan terhadap suatu produk tertentu bervariasi terhadap waktu. Sifat dari perubahan permintaan dari tahun ke tahun dirumuskan untuk meramalkan penjualan pada masa yang akan datang. Untuk memilih suatu metode

berkala yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat tersebut dapat diuji.

Pola data dapat dibagi menjadi 4 jenis yaitu: (Rosnani Ginting, 2007, hal. 46)

1. Pola Kecenderungan (*Trend*)

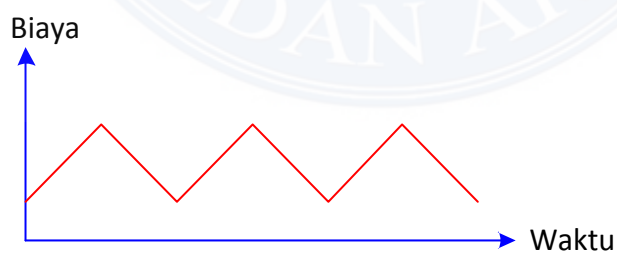
Pola data ini terjadi bila data memiliki kecenderungan untuk naik atau turun secara terus menerus. Pola ini dapat dilihat digambarkan di bawah ini:



Gambar 3.1. Pola *Trend*

2. Pola Musiman

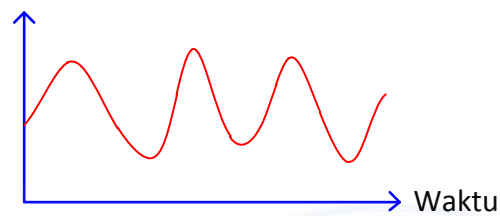
Pola data ini terjadi bila nilai data sangat dipengaruhi oleh musim yang menggambarkan pola penjualan yang berulang setiap periode. Pola data musiman dapat digambarkan di bawah ini:



Gambar 3.2. Pola Musiman

3. Pola Siklus (*Cycle*)

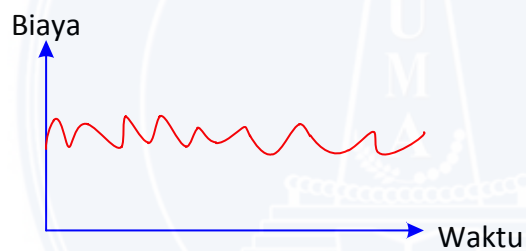
Pola ini dapat terjadi bila penjualan produk dapat memiliki siklus yang berulang secara periodik, biasanya lebih dari satu tahun. Pola ini dapat digambarkan di bawah ini:



Gambar 3.3. Pola *Cycle*

4. Pola Acak (*Random*)

Pola data ini terjadi apabila nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata. Pola ini dapat digambarkan di bawah ini:



Gambar 3.4. Pola *Random* (Acak)

Metode peramalan dengan pendekatan statistik digunakan untuk peramalan yang berdasarkan pada pola data, dan termasuk ke dalam model peramalan deret berkala (*time series*) antara lain adalah:

a. Metode *Exponential Smoothing*

Pemulusan *eksponensial* (*exponential smoothing*) adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Metode ini didasarkan pada perhitungan rata-rata (pemulusan) data-data masa lalu secara eksponensial. Setiap data diberi bobot, dimana data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar. Bobot yang digunakan adalah α untuk data yang paling baru, $\alpha(1-\alpha)$ digunakan untuk data yang agak lama, $\alpha(1-\alpha)^2$ untuk data yang lebih lama lagi, dan seterusnya.

Rumus matematisnya adalah:

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

(Sumber: Gaspersz Vincent, 1998)

Dimana

F_t = Nilai ramalan untuk periode waktu ke-t

F_{t-1} = Nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

A_{t-1} = Nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

α = Konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

b. Metode *Moving Average*

Model rata-rata bergerak menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa yang akan datang. Secara matematis, rumus fungsi peramalan metode ini adalah:

$$F_{t+1} = \frac{X_{t-N+1} + \dots + X_{t-1} + X_t}{N} \dots \dots \dots (2)$$

(Sumber: Nasution dan Prasetyawan, 2008)

Dimana:

X_t = Permintaan pada periode t

X_{t-1} = Permintaan pada periode t-1

X_{t-N+1} = Permintaan pada periode t-N+1

N = Jumlah deret waktu yang digunakan

F_{t+1} = Hasil peramalan untuk periode t+1

c. Metode *Weighted Moving Average*

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) dapat mengatasi kelemahan dari metode *Moving average* (MA) yang menganggap setiap data memiliki bobot yang sama, padahal lebih masuk akal bila data yang lebih baru mempunyai bobot yang lebih tinggi karena data tersebut mempresentasikan kondisi yang terakhir terjadi. Secara matematis, *Weight Moving Average* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$WMA(n) = \frac{\sum W_n \cdot A_n}{\sum(W)} \dots \dots \dots (3)$$

(Sumber: Gaspersz Vincent, 1998)

Dimana:

W_n = Bobot permintaan Aktual pada periode-n

A_n = Permintaan Aktual pada periode- n

W = Pembobot

B. Metode Kausal

Metode peramalan kausal mengembangkan suatu model sebab akibat antara permintaan yang diramalkan dengan variabel-variabel lain yang dianggap berpengaruh. Sebagai contoh, permintaan akan baju baru mungkin berhubungan dengan banyaknya populasi pendapatan masyarakat, jenis kelamin, budaya daerah, dan bulan-bulan khusus (hari raya, natal dan tahun baru).

2. Metode Kualitatif

Peramalan kualitatif umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan dan pengalaman seseorang. Oleh karena itu, hasil peramalan dari satu orang dengan orang yang lain dapat berbeda. Meskipun demikian, peramalan dengan metode kualitatif tidak berarti hanya menggunakan intuisi, tetapi juga bisa mengikutsertakan model-model statistik sebagai bahan masukan dalam melakukan *judgement* (keputusan) dan dapat dilakukan secara perseorangan maupun kelompok.

3.2.2. Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi.

Ukuran hasil peramalan yang biasanya digunakan, yaitu:

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation*)

Mean Absolute Deviation merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis *Mean Absolute Deviation* dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{MAD} = \sum = \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \dots \dots \dots (4)$$

(Sumber: Nasution dan Prasetyawan, 2008)

Dimana:

A_t = Permintaan aktual pada periode t

F_t = Peramalan permintaan pada periode t

n = Jumlah periode peramalan yang terlihat

2. Rata-rata kesalahan peramalan (*Mean Forecast Error*)

Mean forecast error sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu tinggi atau rendah. *Mean forecast error* dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, Mean forecast error dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{MFE} = \sum \frac{A_t - F_t}{n} \dots \dots \dots (5)$$

(Sumber: Nasution dan Prasetyawan, 2008)

Dimana,

A_t : Permintaan aktual pada periode t

F_t : Peramalan permintaan pada periode t

n : Jumlah periode peramalan yang terlihat

3.3. Penentuan Ukuran Pemesanan (*Lot Sizing*)

Teknik *lot sizing* merupakan teknik untuk meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan dan meminimalkan biaya persediaan. Objek dari manajemen persediaan adalah untuk menghitung tingkat persediaan yang optimum yang sesuai dengan permintaan pasar dan kapasitas perusahaan. Teknik penentuan ukuran *lot* mana yang paling baik dan tepat bagi suatu perusahaan adalah persoalan yang sangat sulit, karena sangat tergantung pada hal-hal sebagai berikut:

- Variasi dari kebutuhan, baik dari segi jumlah maupun periodenya
- Lamanya horison perencanaan
- Ukuran periodenya (mingguan, bulanan, dan sebagainya)
- Perbandingan biaya pesan dan biaya unit.

Hal-hal itulah yang mempengaruhi keefektifan dan keefisienan suatu metode dibandingkan metode lainnya. Dalam perhitungan *Lot Sizing*, tersedia berbagai teknik yang terbagi dalam dua kelompok besar yaitu model *Lot Sizing* Statis dan model *Lot Sizing* Dinamis. Penggunaan dari masing-masing model ini adalah tergantung kepada kondisi dari permintaan/ pengorderan (*Planned Order Release* hasil MRP) yang dihadapi. Apabila permintaan bersifat konstan atau kontinyu, maka model *Lot Sizing* Statis lebih tepat dipergunakan. Sedangkan apabila permintaan bersifat *lumpy*/dinamis, maka model *Lot Sizing* Dinamis yang lebih tepat dipergunakan.

Beberapa teknik penerapan ukuran *lot* untuk satu tingkat dengan asumsi kapasitas tak terbatas yang banyak dipakai secara meluas pada industri mekanis dan elektronis secara berturut-turut, adalah:

- *Economic Order Quantity* (EOQ)
- *Economic Production Quantity* (EPQ)
- *Least Unit Cost* (LUC)
- Silver Meal

Metode EOQ dan EPQ digolongkan sebagai model *Lot sizing* Statis, sedangkan LUC dan Silver Meal digolongkan sebagai model *Lot sizing* Dinamis.

1. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Penetapan ukuran *lot* dengan teknik ini hampir tidak pernah dilupakan dalam lingkungan MRP karena teknik ini sangat populer sekali dalam sistem persediaan tradisional.

Dalam teknik ini besarnya ukuran *lot* adalah tetap, namun perhitungannya sudah mencakup biaya-biaya pesan serta biaya-biaya simpan.

2. *Economic Production Quantity* (EPQ)

EPQ (*Economic Production Quantity*), dimana pemakaiannya terjadi pada perusahaan yang pengadaan bahan baku atau komponen dibuat sendiri oleh perusahaan. Karena pengadaannya dibuat sendiri maka *instaneously* seperti model EOQ tidak berlaku. Dalam hal ini tingkat produksi perusahaan untuk membuat bahan baku (komponen) diasumsikan lebih besar dari pada tingkat pemakaiannya ($P > D$). Karena tingkat produksi (p) bersifat tetap dan konstan, maka model EPQ juga disebut model dengan jumlah produksi tetap (FPQ). Tujuan dari model EPQ ini adalah menentukan berapa jumlah bahan baku

(komponen) yang harus diproduksi, sehingga meminimasi biaya persediaan yang terdiri dari biaya *set-up* produksi dan biaya penyimpanan.

3. *Least Unit Cost* (LUC)

Least Unit Cost adalah metode dengan pendekatan *try and error*, penentuan jumlah pesanan dengan pertimbangan apakah pesanan dibuat sama dengan kebutuhan bersih periode pertama atau dengan menambah untuk menutupi kebutuhan periode-periode selanjutnya dan lain sebagainya. Biaya periode unitnya dihitung untuk masing-masing tahap dengan cara membagi total biaya pesan dan biaya penyimpanan dengan jumlah *lot* kumulatif pada setiap tahapnya. Keputusan akhir dari metode ini didasarkan pada biaya unit terendah.

4. Metode Silver Meal

Salah satu dari metode heuristik adalah Silver Meal, yang merupakan metode dengan pendekatan yang mudah digunakan, dan dari pengulangan pengerjaan akan didapat hasil yang baik apabila dibandingkan dengan heuristik lainnya. Pengerjaan metode Silver Meal ini mempunyai persamaan dengan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), yaitu digunakan sebagai permintaan sebagai dasar untuk pengulangan variabel pada periode-periode selanjutnya, kemudian total permintaan diatas batas perencanaan.

Metode ini mencoba mencari biaya rata-rata minimal pada tiap periode untuk sejumlah periode yang telah direncanakan. Rumusan umum yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

$$K(m) = (A + h + 2h + \dots + (m-1)h) \dots \dots \dots (6)$$

Sumber: (Syahrul, 2007)

Hitung $K(m)$, $m = 1, 2, 3, \dots, m$, dan hentikan hitungan jika $K(m+1) > K(m)$

Keterangan :

D_m = Permintaan pada periode ke- m ($D_1, D_2, D_3, \dots, D_m$)

$K(m)$ = Rata- rata biaya persediaan per unit waktu

m = Periode

A = Biaya order

h = Biaya simpan tiap unit /periode

Metode Silver-Meal ini dipakai untuk masalah dimana variasi permintaan dari suatu periode waktu ke periode waktu berikutnya cukup tinggi. Metode ini dirancang oleh E.A. Silver dan R. Meal.

3.4. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*).

Ada beberapa faktor yang menentukan besarnya persediaan pengaman yaitu:

1. Penggunaan bahan baku rata-rata.
2. Faktor waktu.
3. Biaya-biaya yang digunakan.

Catatan penting dalam Sistem Pengawasan Persediaan

1. Permintaan untuk dibeli.
2. Laporan penerimaan.
3. Catatan persediaan.
4. Daftar permintaan bahan.
5. Perkiraan pengawasan.

Rumusan umum Persediaan Pengaman (*safety stock*) untuk tingkat permintaan variabel dan *lead time* yang konstan yaitu:

$$SS = z\sqrt{LT} (\sigma) \dots \dots \dots (7)$$

Sumber: (Rangkuti, 2007)

Dimana:

SS : *Safety Stock*

Z : *Service Level*

σ d : Standar Deviasi dari tingkat kebutuhan

LT : Waktu tenggang

3.5. *Reorder Point* (ROP)

Reorder point (ROP) menjawab pernyataan kapan mulai mengadakan pemesanan. ROP model terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat di dalam *stock* berkurang terus. Dengan demikian kita harus menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus dipertimbangkan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan. Jumlah yang diharapkan tersebut dihitung selama masa tenggang. Mungkin dapat juga ditambahkan dengan *safety stock* yang biasanya mengacu kepada probabilitas atau kemungkinan terjadinya kekurangan *stock* selama masa tenggang.

ROP atau biasa disebut dengan batas/titik jumlah pemesanan kembali termasuk permintaan yang diinginkan atau dibutuhkan selama masa tenggang, misalnya suatu tambahan /ekstra *stock*.

Model-model *reorder point*:

1. Jumlah permintaan maupun masa tenggang adalah konstan.
2. Jumlah permintaan adalah variabel, sedangkan masa tenggang adalah konstan.
3. Jumlah permintaan konstan, sedangkan masa tenggang adalah variabel.
4. Jumlah permintaan maupun masa tenggang adalah variabel.

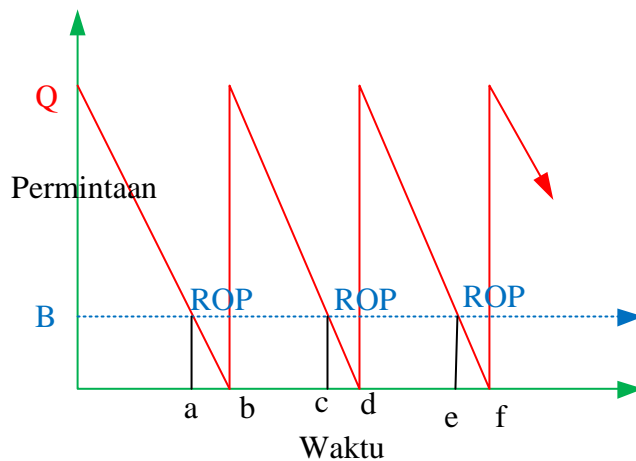
Rumus umum *Reorder Point* (ROP) untuk tingkat permintaan variabel dan *lead time* yang konstan yaitu:

$$\text{ROP} = \bar{d}LT + \text{SS} \dots \dots \dots (8)$$

Sumber: (Rangkuti, 2007)

Dimana:

- \bar{d} : Rata-rata tingkat permintaan
 LT : Masa tenggang (*lead time*) konstan
 SS : *Safety Stock*



Gambar 3.5. Pola Persediaan
(Sumber: Nasution dan Prasetyawan, 2008)

- Q : jumlah pemesanan
- Ab, cd, ef : tenggang waktu (*lead time*)
- Ac, ce : interval pemesanan
- B : *reorder point*

3.6. Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi input produksi menjadi output produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi. Sedangkan output produksi merupakan produk yang dihasilkan berikut hasil sampingannya, seperti limbah, informasi dan sebagainya. Sistem produksi menurut proses menghasilkan output secara ekstrim dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

- Proses Produksi Kontinu (*Continuous Process*), pada proses kontinu tidak memerlukan waktu *set-up* (peralatan produksi) yang lama karena proses ini memproduksi secara terus menerus untuk jenis produk yang sama, misalnya pabrik susu instant dancow.

- Proses Produksi Terputus (*Intermittent Process/Discrete System*), proses terputus memerlukan total *waktu set-up* yang lebih lama karena proses ini memproduksi berbagai jenis spesifikasi barang sesuai pesanan, sehingga adanya pergantian jenis barang yang diproduksi akan membutuhkan kegiatan *set-up* yang berbeda, misalnya usaha perbengkelan.

Tujuan perusahaan melakukan operasinya dalam hubungannya dengan pemenuhan kebutuhan konsumen, maka sistem produksi dibedakan menjadi 4 jenis yaitu:

1. *Engineering to Order*, yaitu bila pemesan meminta produsen untuk membuat produk yang dimulai dari proses perancangannya (rekayasa).
2. *Assembly to Order*, yaitu bila produsen membuat desain standar, modul-modul operasional standar yang sebelumnya dan merakit suatu kombinasi tertentu dari modul-modul tersebut sesuai dengan pesanan konsumen.
3. *Make to Order*, yaitu bila produsen menyelesaikan item jika dan hanya jika telah menerima pesanan konsumen untuk item tersebut.
4. *Make to Stock*, yaitu bila produsen membuat item-item yang telah diselesaikan dan ditempatkan sebagai persediaan sebelum pesanan konsumen diterima. Item akhir tersebut baru akan dikirim dari sistem persediaannya setelah pesanan konsumen diterima.

Kriteria terpenting dalam mengklarifikasi proses produksi adalah jenis aliran operasi dari unit-unit produk yang melalui tahapan konversi. Jenis-jenis dasar aliran operasi yaitu:

1. *Flow Shop*, yaitu proses konveksi dimana unit-unit output secara berturut-turut melalui urutan operasi yang sama pada mesin-mesin khusus, biasanya ditempatkan sepanjang suatu lintasan produksi.
2. *Continuous*, proses ini merupakan bentuk ekstrim dari *flow shop* dimana terjadi aliran material yang konstan. Contoh dari proses kontinu adalah industri penyulingan minyak, pemrosesan kimia dan industri-industri lainnya.
3. *Job Shop*, yaitu merupakan bentuk proses konveksi dimana unit-unit untuk pesanan yang berbeda akan mengikuti urutan yang berbeda pula dengan melalui pusat-pusat kerja yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya. *Job shop* ini bertujuan memenuhi kebutuhan khusus konsumen, jadi biasanya bersifat *make to order*.
4. *Batch*, yaitu merupakan bentuk satu langkah ke depan dibandingkan *Job shop* dalam hal standarisasi seperti produk yang dihasilkan pada aliran lintasan perakitan *flow shop*. Sistem *batch* memproduksi banyak variasi produk dan volume, lama proses produksi untuk setiap produk agak pendek dan satu lintasan produksi dapat dipakai untuk beberapa tipe produk.
5. *Project*, yaitu merupakan proses penciptaan suatu jenis produk yang agak rumit dengan suatu pendefinisian urutan tugas-tugas yang teratur akan kebutuhan sumber daya dan dibatasi oleh waktu penyelesaian. Pada jenis ini proyek ini, beberapa fungsi-fungsi yang mempengaruhi produksi seperti perencanaan, desain, pembelian, pemasaran (dilakukan secara terpisah pada sistem *job shop* dan *flow shop*) harus diintegrasikan sesuai dengan urutan-urutan waktu penyelesaian, sehingga dicapai penyelesaian yang ekonomis.