

---

## BAB XI

### PENGENDALIAN PERSEDIAAN

#### 11.1. Defenisi Persediaan

Persediaan (*inventory*), dalam konteks produksi, dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur (*idle resource*). Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti dijumpai pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi seperti pada sistem rumah tangga.

Keberadaan persediaan atau sumber daya menganggur ini dalam suatu sistem mempunyai suatu tujuan tertentu. Alasan utamanya adalah karena sumber daya tertentu tidak bisa didatangkan ketika sumber daya tersebut dibutuhkan. Sehingga, untuk menjamin tersedianya sumber daya tersebut perlu adanya persediaan yang siap digunakan ketika dibutuhkan.

Adanya persediaan menimbulkan konsekuensi berupa resiko-resiko tertentu yang harus ditanggung perusahaan akibat adanya persediaan tersebut. Persediaan yang disimpan perusahaan bisa saja rusak sebelum digunakan. Selain itu perusahaan juga harus menanggung biaya-biaya yang timbul akibat adanya persediaan tersebut.

Adapun alasan perlunya persediaan adalah :

##### 1. TRANSACTION MOTIVE

Menjamin kelancaran proses pemenuhan (secara ekonomis) permintaan barang sesuai dengan kebutuhan pemakai.

- Operating Stock ( $q_0$ ) = Persediaan supaya operasi dapat berjalan paling baik ~ EOQ

##### 2. PRECATUIONARY MOTIVE

Meredam fluktuasi permintaan/pasokan yang tidak beraturan.

Fluktuasi = rata-rata demand + Safety Stock

Ditentukan ! (cari yang paling kritis)

##### 3. SPECULATION MOTIVE

Alat spekulasi untuk mendapatkan keuntungan berlipat dikemudian hari.

Persediaan dapat bersifat speculator

#### 11.2. Bentuk Sistem Persediaan

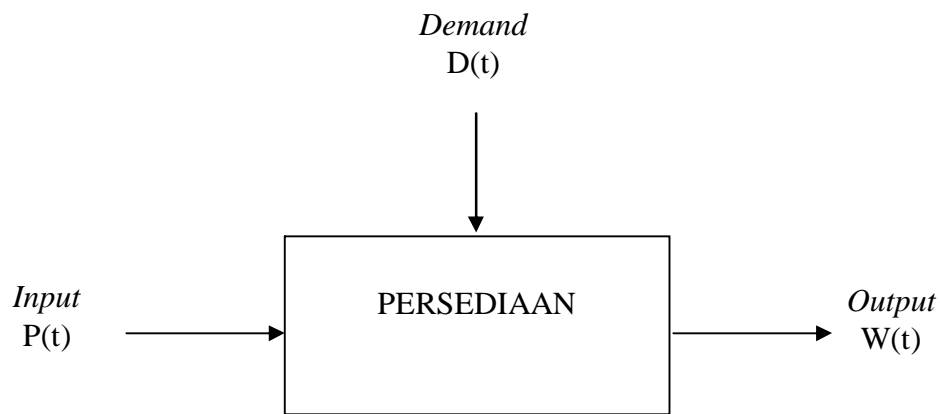
Secara umum, suatu sistem persediaan menjadi terbagi atas :

---

---

1. Sistem sederhana.

Yaitu sistem persediaan yang berdasarkan atas input dan output.



**Gambar 11.1. Sistem Persediaan Input - Putput**

Gambar 11.1 menunjukkan sistem persediaan yang dipengaruhi oleh proses *input* dan proses *output*.  $P(t)$  adalah rata-rata material atau bahan yang masuk kedalam sistem persediaan pada saat  $t$ . Sedangkan  $W(t)$  adalah rata – rata suatu material atau bahan keluar dari sistem persediaan. *Output* ( $W(t)$ ) dipengaruhi oleh permintaan atau kebutuhan terhadap material atau bahan, dengan rata-rata  $D(t)$ , yang berasal dari luar perusahaan dan berada diluar kendali perusahaan.

Walaupun terkadang kita dapat mempengaruhi permintaan dengan kebijaksanaan harga dan iklan, atau kebutuhan akan suatu bahan dapat dikendalikan melalui proses produksi yang dijalankan,  $D(t)$  dapat dianggap sebagai variabel yang berada diluar kendali perusahaan. Rata-rata *output* ( $W(t)$ ) akan sama dengan rata-rata permintaan ( $D(t)$ ), kecuali jika persediaan mengalami kekurangan, dengan kata lain  $D(t)$  lebih besar dari  $P(t)$ , atau yang disebut juga sebagai kondisi "*out-of-stock*" dan "*stockout*".

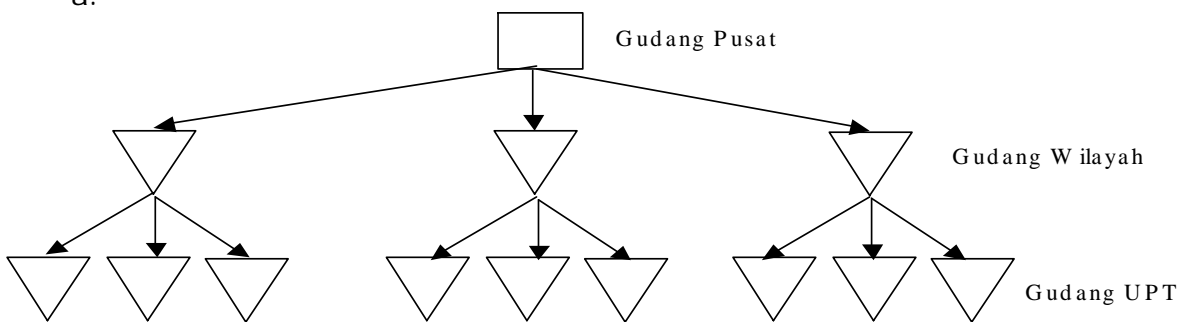
Kekurangan yang timbul dapat dipenuhi dengan *rush order* (pemesanan mendadak). Bagi pihak *supplier*, *rush order* tentu tidak dapat diprediksi waktu dan jumlahnya. Karena itu, *rush order* tentu harus dilakukan kepada *supplier* yang memiliki sistem dengan tingkat responsif yang tinggi. Tingkat responsif yang tinggi didukung oleh sistem yang fleksibel, yang mampu mengubah volume dan waktu dari *output* yang dihasilkan.

Proses *input* merupakan bagian dari sistem persediaan yang dapat di kontrol perusahaan melalui kebijaksanaan kapan dan berapa banyak pemesanan perlu dilakukan. Walaupun demikian, keterlambatan-keterlambatan pemenuhan pemesanan dari pemasok bisa saja terjadi, sehingga rata-rata *input* aktual ( $P(t)$ ), akan berdeviasi atau berbeda dari harapan perusahaan.

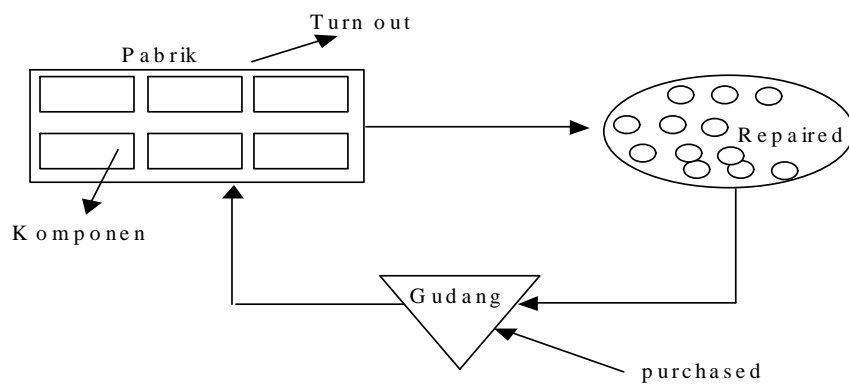
2. Sistem berjenjang (Multi Echelon Inventory System).

Ada beberapa fasilitas persediaan yang saling berkaitan.

a.



b.



11.3. 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. Lebih spesifik, persediaan dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya 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. Faktor penentu persyaratan ekonomis antara lain biaya setup, biaya persiapan produksi atau pembelian dan biaya transport.

**b. *Persediaan cadangan.***

Pengendalian persediaan timbul berkenaan dengan ketidakpastian. Peramalan permintaan konsumen biasanya disertai kesalahan peramalan. Waktu siklus produksi (lead time) mungkin lebih dalam dari yang diprediksi. Jumlah produksi yang ditolak (reject) hanya bisa diprediksi dalam proses. Persediaan cadangan mengamankan kegagalan mencapai permintaan konsumen atau memenuhi kebutuhan manufaktur tepat pada waktunya.

**c. *Persediaan antisipasi***

Persediaan dapat 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 dapat diibaratkan sebagai sekumpulan tempat (stock point) dengan aliran diantara tempat persediaan tersebut. Pengendalian persediaan terdiri dari pengendalian aliran persediaan dan jumlah persediaan akan terakumulasi ditempat persediaan. Jika aliran melibatkan perubahan fisik produk, seperti perlakuan panas atau perakitan beberapa komponen, persediaan dalam aliran tersebut persediaan setengah jadi (work in process). Jika suatu produk tidak dapat berubah secara fisik tetapi dipindahkan dari suatu tempat penyimpanan ke tempat penyimpanan lain, persediaan disebut persediaan transportasi. Jumlah dari persediaan setengah jadi dan persediaan transportasi disebut persediaan *pipeline*. 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.

---

#### 11.4. Tujuan Persediaan

Divisi yang berbeda dalam industri manufaktur akan memiliki tujuan pengendalian persediaan yang berbeda :

1. Pemasaran ingin melayani konsumen secepat mungkin sehingga menginginkan persediaan dalam jumlah yang banyak.
2. Produksi ingin beroperasi secara efisien. Hal ini mengimplikasikan order produksi yang tinggi akan menghasilkan persediaan yang besar (untuk mengurangi setup mesin). Disamping itu juga produk menginginkan persediaan bahan baku, setengah jadi atau komponen yang cukup sehingga proses produksi tidak terganggu karena kekurangan bahan.
3. Pembelian (purchasing), dalam rangka efisiensi, juga menginginkan persamaan produksi yang besar dalam jumlah sedikit daripada pesanan yang kecil dalam jumlah yang banyak. Pembelian juga ingin ada persediaan sebagai pembatas kenaikan harga dan kekurangan produk.
4. Keuangan (finance) menginginkan minimisasi semua bentuk investasi persediaan karena biaya investasi dan efek negatif yang terjadi pada perhitungan pengembalian aset (return of asset) perusahaan.
5. Personalia (personel and industrial relationship) menginginkan adanya persediaan untuk mengantisipasi fluktuasi kebutuhan tenaga kerja dan PHK tidak perlu dilakukan.
6. Rekayasa (engineering) menginginkan persediaan minimal untuk mengantisipasi jika terjadi perubahan rekayasa /engineering.

#### 11.5. Metode-Metode Pengendalian Persediaan.

Didalam mencari jawaban atas permasalahan umum dalam pengendalian persediaan, seperti yang telah diuraikan sebelumnya pada bagian I.1, secara kronologis metode pengendalian persediaan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- a. Metode pengendalian secara statistik (*Statistical Inventory Control*)
- b. Metode perencanaan kebutuhan material (MRP).
- c. Metode Persediaan *Just In Time (JIT)*

---

**a. Pengendalian Persediaan secara Statistik (*Statistical Inventory Control*).**

Metode ini menggunakan ilmu matematika dan statistik sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam system persediaan. Pada dasarnya, metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan :

- Jumlah ukuran pemesanan dinamis (*EOQ*).
- Titik pemesanan kembali (*Reorder Point*).
- Jumlah cadangan pengaman (*safety stock*) yang diperlukan.

Metode ini sering juga disebut metode pengendalian tradisional, karena memberi dasar lahirnya metode baru yang lebih *modern*, seperti *MRP* di Amerika dan *Kanban* di Jepang.

Metode pengendalian persediaan secara statistik ini biasanya digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya bersifat bebas (*dependent*) dan dikelola saling tidak bergantung. Yang dimaksud permintaan bebas adalah permintaan yang hanya dipengaruhi mekanisme pasar sehingga bebas dari fungsi operasi produk. Sebagai contoh adalah permintaan untuk barang jadi dan suku cadang pengganti (*spare part*).

Ditinjau dari sejarah perkembangannya, metode secara formal diperkenalkan oleh *Wilson* pada tahun 1929 dengan mencoba mencari jawaban 2 pertanyaan dasar yaitu :

- Berapa jumlah barang yang harus dipesan untuk setiap kali pemesanan ?
- Kapan saat pemesanan harus dilakukan ?

Pengembangan formula *Wilson* kemudian dikembangkan pada keadaan yang lebih realistik, terutama untuk fenomena yang bersifat probabilistik. Hal ini kemudian memunculkan 2 metode dasar pengendalian persediaan yang bersifat probabilistik, yaitu:

- **Metode P**, yaitu menganut aturan bahwa saat pemesanan bersifat reguler mengikuti suatu periode yang tetap (mingguan, bulanan, dsb), sedangkan kuantitas pemesanan akan berulang – ulang.
- **Metode Q**, yaitu menganut aturan bahwa jumlah ukuran pemesanan (kuantitas pemesanan) selalu tetap untuk setiap kali pesan, sehingga saat pemesanan dilakukan akan bervariasi.

---

Diantara kedua metode tersebut terdapat pula metode gabungan P dan Q.

**b. Metode Perencanaan Kebutuhan Material.**

Metode pengendalian tradisional akan tidak efektif bila digunakan untuk permintaan yang bersifat tidak bebas (*independent*). Yang dimaksud permintaan tidak bebas adalah permintaan yang tergantung kepada kebutuhan suatu komponen/material dengan komponen/material lainnya. Dengan kata lain, kebutuhan tidak bebas adalah kebutuhan yang tunduk pada fungsi operasi produksi, sebagai gambaran adalah permintaan akan 4 roda mobil dan 1 kemudi hanya apabila ada permintaan 1 unit mobil, sehingga permintaan akan roda dan kemudi dikatakan tergantung pada permintaan mobil.

Metode MRP ini bersifat oriented, yang terdiri dari sekumpulan prosedur, aturan – aturan keputusan dan seperangkat mekanisme pencatatan yang dirancang untuk menjabarkan Jadwal Induk Produksi (JIP). Dari sejarahnya, penerapan MRP pertama kali digunakan pada industri logam tipe *Job Shop* dimana tipe ini termasuk tipe yang paling sulit dikendalikan dalam system manufaktur. Dengan demikian, kehadiran MRP sangat berarti dalam meminimisasi investasi persediaan, memudahkan penyusunan jadwal kebutuhan setiap komponen yang diperlukan dan sebagai alat pengendalian produksi dan persediaan. Dalam perkembangan selanjutnya, MRP dapat diterapkan juga pada pengendalian persediaan dalam system manufaktur, baik untuk tipe *Job Shop*, tipe produksi massal (*mass production*) maupun tipe lainnya.

**c. Metode Persediaan *Just In Time (JIT)***

Metode ini merupakan salah satu operasionalisasi dari konsep Just In Time (JIT), yang dikembangkan dalam system produksi Toyota Motor Co. Produksi JIT berarti produksi massal dalam jumlah kecil, tersedia untuk segera digunakan. Dalam JIT digunakan teknik pengendalian persediaan yang dinamakan *Kanban*. Dalam system ini, jenis dan jumlah unit yang diperlukan oleh proses berikutnya, diambil dari proses sebelumnya, pada saat diperlukan. Dan ini merupakan tanda

---

bagi proses sebelumnya untuk memproduksi unit yang baru saja diambil. Jenis dan jumlah unit yang dibutuhkan tersebut ditulis dalam suatu kartu yang disebut juga *Kanban*. Dalam system ini digunakan kereta sebagai tempat komponen, dengan jumlah tetap. Didalam tiap kereta terdapat dua kartu. Sebuah kartu menandakan pesanan pada produksi, dan sebuah lagi menandakan pengambilan unit. Perbedaan utama dalam system ini dengan kedua system sebelumnya terletak pada perbedaan karakteristik "pertimbangan" yang digunakan untuk mengatur jadwal produksi. Pada dua system terdahulu, dilakukan proyeksi permintaan yang akan datang, dan selanjutnya penjadwalan produksi dilakukan untuk memenuhi permintaan tersebut, penjadwlan mendorong produksi (*push system*). Sedangkan dalam sistem Kanban, jadwal produksi diatur sesuai dengan permintaan aktual (*pull system*).

#### 11.6. Biaya-Biaya Persediaan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah memiliki persediaan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat 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 :

##### 1. *Biaya Pembelian (Purchasing Cost = c)*

Biaya pembelian (*purchase cost*) dari suatu item adalah harga pembelian setiap unit item jika item tersebut berasal dari sumber-sumber eksternal, atau biaya produksi perunit bila item tersebut berasal dari internal perusahaan atau diproduksi sendiri oleh perusahaan. Biaya pembelian ini bisa bervariasi untuk berbagai ukuran pemesanan bila pemasok menawarkan potongan harga untuk ukuran pemesanan yang lebih besar. Dalam, Kebanyakan teori persediaan, komponen biaya pembelian tidak dimasukkan kedalam total biaya pembelian untuk periode tertentu (misalnya satu tahun) konstan dan hal ini tidak akan mempengaruhi jawaban optimal tentang berapa banyak barang yang harus dipesan.

##### 2. *Biaya Pengadaan (Procurement Cost)*

Biaya pegadaan dibedakan atas 2 jenis sesuai asal – usul barang , yaitu biaya pemesanan (*ordering cost*) bila barang yang diperlukan



---

diperoleh dari pihak luar (*supplier*) dan biaya pembuatan (*setup cost*) bila barang diperoleh dengan memproduksi sendiri.

a. Biaya Pemesanan (Ordering Cost =  $k$ )

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini pada umumnya meliputi, antara lain :

- Pemrosesan pesanan.
- Biaya ekspedisi.
- Biaya telepon dan keperluan komunikasi lainnya.
- Pengeluaran surat meyurat, foto kopi dan perlengkapan administrasi lainnya.
- Biaya pengepakan dan penimbangan.
- Biaya pemeriksaan (inspeksi) penerimaan
- Biaya pengiriman ke gudang, dan seterusnya.

Secara normal, biaya perpesanan tidak naik bila kuantitas pesanan berubah. Tetapi bila semakin banyak item yang dipesan setiap kali pemesanan, maka jumlah pemesanan per periode akan turun, maka biaya pemesanan total akan turun.

b. Biaya Pembuatan (Setup Cost =  $k$ )

Ongkos pembuatan adalah semua pengeluaran yang ditimbulkan untuk persiapan memproduksi barang. Ongkos ini biasanya timbul didalam pabrik, yang meliputi ongkos menyetel mesin, ongkos mempersiapkan gambar benda kerja, dan sebagainya.

Karena kedua ongkos tersebut diatas mempunyai peran yang sama, yaitu pengadaan, maka didalam sistem persediaan ongkos tersebut sering disebut sebagai ongkos pengadaan (*procurement cost*).

**3. Biaya Penyimpanan (*Carrying Cost* =  $h$ )**

Biaya penyimpanan (*holding cost*) merupakan biaya yang timbul akibat disimpannya suatu item. Biaya penyimpanan terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak, atau rata-

---

rata persediaan semakin tinggi. Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah :

a. Biaya Memiliki Persediaan (biaya Modal).

Penumpukan barang digandang berarti penumpukan modal, dimana modal perusahaan mempunyai ongkos (*expense*) yang dapat diukur dengan suku bunga bank. Oleh karena itu, biaya yang ditimbulkan karena memiliki persediaan harus diperhitungkan dalam biaya sistem persediaan. Biaya memiliki persediaan diukur sebagai persentasi nilai persediaan untuk periode tertentu.

b. Biaya Gudang

Barang yang disimpan memerlukan tempat penyimpanan sehingga timbul biaya gudang. Bila gudang dan peralatannya disewa maka biaya gundangnya merupakan biaya sewa sedangkan bila perusahaan mempunyai gudang sendiri maka biaya gudang merupakan biaya *depresi*.

c. Biaya Kerusakan dan Penyusutan.

Barang yang disimpan dapat mengalami kerusakan dan penyusutan karena beratnya berkurang ataupun jumlahnya berkurang karena hilang. Biaya kerusakan dan penyusutan biasanya diukur dari pengalaman sesuai dengan persentasenya.

d. Biaya Kadaluarsa (Absolence).

Barang yang disimpan dapat mengalami penurunan nilai karena perubahan teknologi dan model seperti barang – barang elektronik. Biaya kadaluarsa biasanya diukur dengan besarnya penurunan nilai jual dari barang tersebut.

e. Biaya Asuransi.

Barang yang disimpan diasuransikan untuk menjaga dari hal – hal yang tidak diinginkan, seperti kebakaran. Biaya asuransi tergantung jenis barang yang diasuransikan dan perjanjian dengan perusahaan asuransi.

f. Biaya Administrasi dan Pemindahan.

Biaya ini dikeluarkan untuk mengadministrasi persediaan barang yang ada, baik pada saat pemesanan, penerimaan barang maupun penyimpanannya dan biaya untuk memindahkan barang dari , ke

---

dan di dalam tempat penyimpanan, termasuk upah buruh dan peralatan handling.

Dalam manajemen persediaan, terutama yang berhubungan dengan masalah kuantitatif, biaya simpan per – unit diasumsikan linier terhadap jumlah barang yang disimpan (misalnya : Rp/unit/tahun).

#### **4. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost = p*)**

Dari semua biaya-biaya yang berhubungan dengan tingkat persediaan, biaya kekurangan bahan (*stockout cost*) adalah yang paling sulit diperkirakan. Biaya ini timbul bilamana persediaan tidak mencukupi permintaan produk atau kebutuhan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan persediaan adalah sebagai berikut:

- Kehilangan penjualan; ketika perusahaan tidak mampu memenuhi suatu pesanan, maka ada nilai penjualan yang hilang bagi perusahaan.
- Kehilangan langganan; pelanggan yang merasa kebutuhannya tidak dapat dipenuhi perusahaan akan beralih keperusahaan lain yang mampu memenuhi kebutuhan mereka.
- Biaya pemesanan khusus; agar perusahaan mampu memenuhi kebutuhan akan suatu item, perusahaan bisa melakukan pemesanan khusus agar item tersebut diterima tepat waktu. Pemesanan khusus biasanya mengakibatkan penambahan biaya pada biaya ekspedisi dan harga item yang dibeli.
- Terganggunya proses produksi, jika kekurangan persediaan terjadi pada persediaan bahan, dan hal ini tidak diantisipasi sebelumnya, maka kegiatan produksi akan terganggu.
- Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial, dan sebagainya.

Biaya kekurangan persediaan dapat diukur dari :

a. Kuantitas yang tidak dapat dipenuhi.

Biasanya diukur dari keuntungan yang hilang karena tidak dapat memenuhi permintaan atau dari kerugian akibat terhentinya proses produksi. Kondisi ini diistilahkan sebagai biaya penalti ( $p$ ) atau hukuman kerugian bagi perusahaan dengan satuan misalnya : Rp/unit.

b. Waktu Pemenuhan

---

Lamanya gudang kosong berarti lamanya proses produksi terhenti atau lamanya perusahaan tidak mendapat keuntungan, sehingga waktu menganggur tersebut dapat diartikan sebagai uang yang hilang. Biaya waktu pemenuhan diukur berdasarkan waktu yang diperlukan untuk memenuhi gudang dengan satuan misalnya : Rp/unit

c. Biaya Pengadaan Darurat.

Supaya konsumen tidak kecewa, maka dapat dilakukan pengadaan darurat yang biasanya menimbulkan biaya yang lebih besar dari pengadaan normal. Kelebihan biaya dibandingkan pengadaan normal ini dapat dijadikan ukuran untuk menentukan biaya kekurangan persediaan dengan satuan misalnya : Rp/setiap kali kekurangan.

Kadang – kadang biaya ini disebut juga biaya kesempatan (*opportunity cost*).

Ada perbedaan pengertian antara biaya persediaan actual yang dihitung secara akuntansi dengan biaya persediaan yang digunakan dalam menentukan kebijaksanaan persediaan. Biaya persediaan yang diperhitungkan dalam penentuan kebijaksanaan persediaan yang diperhitungkan dalam penentuan kebijaksanaan persediaan hanyalah biaya – biaya yang bersifat variable (*incremental cost*), sedangkan biaya yang bersifat *fixed* seperti biaya pembelian tidak akan mempengaruhi hasil optimal yang diperoleh sehingga tidak perlu dipertimbangkan.

**5. Biaya Sistemik.**

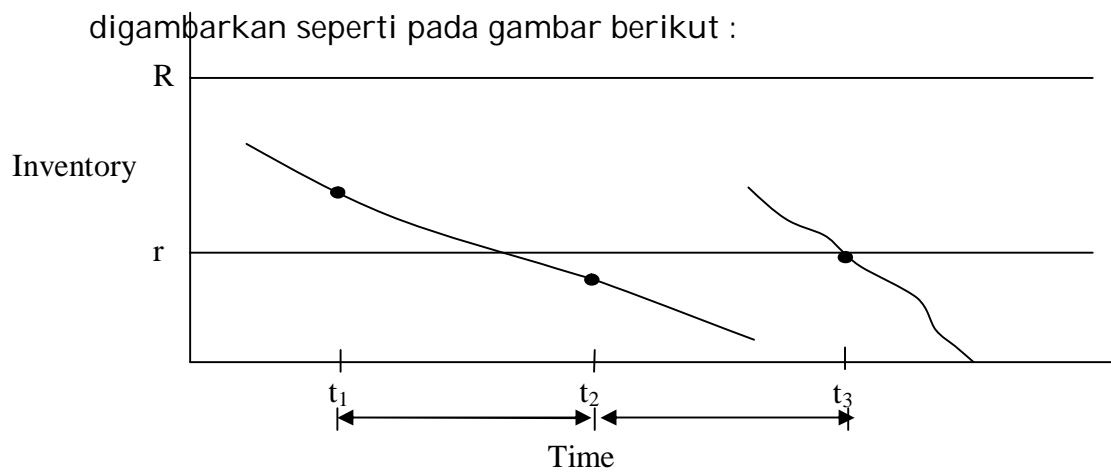
Selain biaya – biaya disebut diatas yang biasanya bersifat rutin, maka ada ongkos lain yang disebut Biaya Sistemik. Biaya ini meliputi biaya perancangan dan perencanaan system persediaan serta ongkos – ongkos untuk mengadakan peralatan (misalnya komputer) serta melatih tenaga yang digunakan untuk mengoperasikan system. Biaya sistemik ini dapat dianggap sebagai biaya investasi bagi pengadaan suatu system pengadaan.

Satu hal yang perlu diperhatikan dalam identifikasi biaya persediaan adalah adanya perbedaan pengertian antara biaya persediaan actual yang dihitung secara akuntansi dan biaya persediaan yang digunakan

didalam menentukan kebijaksanaan persediaan. Dalam penentuan kebijaksanaan persediaan, biaya persediaan yang diperhitungkan hanyalah biaya – biaya yang bersifat variable, sedangkan biaya yang bersifat tetap tidak akan mempengaruhi hasil optimasi yang diperoleh sehingga keberadaannya tidak harus diperhitungkan. Selain itu biaya kekurangan persediaan yang secara actual tidak pernah tercatat akuntansi akan diperhitungkan didalam penentuan kebijaksanaan persediaan. Karena itu yang dimaksud dengan biaya persediaan disini bukanlah biaya persediaan actual yang dihitung secara akuntansi, tetapi biaya persediaan untuk keperluan penentuan kebijaksanaan.

### 11.7. Kebijakan Persediaan

Secara garis besar kebijaksanaan persediaan terbagi dua, yaitu *Periodic Review (R,r) Policy* dan *Continuous Review (Q,r) Policy*. Untuk *Periodic Review (R,r) Policy* persediaan dihitung hanya pada saat periode yang ditentukan, jika pada saat itu persediaan yang ada berada dibawah titik minimum persediaan yang ditetapkan (reorder point), maka dilakukan pemesanan. Sedangkan jika persediaan diatas reorder point, maka tidak dilakukan pemesanan. *Periodic Review (R,r) Policy* ini dapat digambarkan seperti pada gambar berikut :

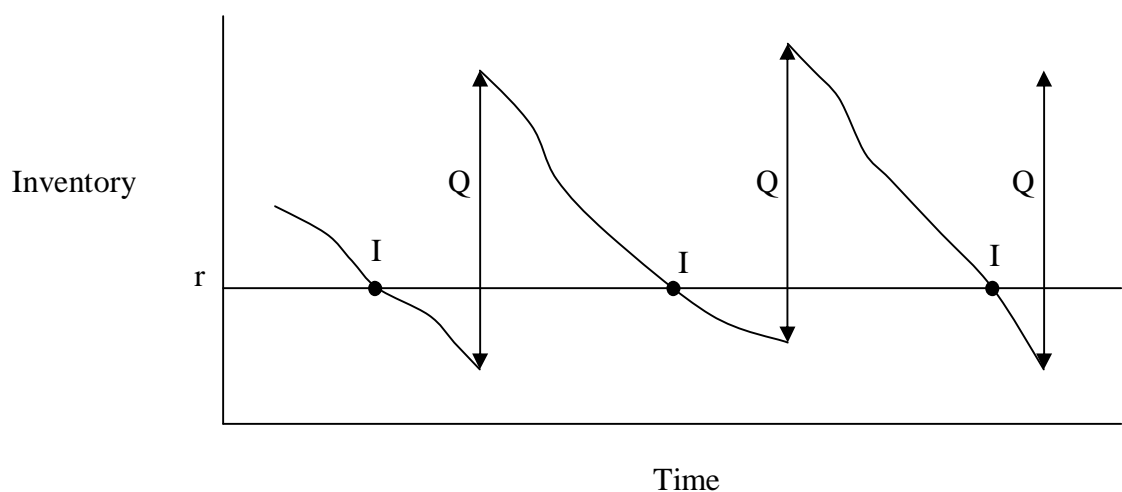


**Gambar 11.2. Periodic Review (R,r) Policy**

Pada gambar 11.2, pada saat  $t_1$ , jumlah persediaan ( $I_1$ ) berada diatas reorder point ( $r$ ), sehingga tidak dilakukan pemesanan. Setelah selang waktu  $T$ , yaitu pada saat  $t_2$ , dilakukan pemesanan sejumlah  $Q_2 = R - I_2$  unit, karena pada saat itu jumlah persediaan ( $I_2$ ) berada dibawah reorder point. Perlu dicatat, bahwa pesanan tidak diterima

seketika, sehingga jumlah persediaan berkurang terus sepanjang leadtime sampai pesanan diterima. Pada gambar, pesanan yang dibuat pada  $t_3$  tidak diterima sampai persediaan habis dan terjadi kekurangan persediaan.

Pada *Continuous Review (Q,r) Policy*, sisa persediaan diperiksa terus-menerus, setiap ada bahan yang masuk atau keluar, dilakukan pencatatan. Order akan dilakukan setiap kali jumlah persediaan mencapai *reorder point*. *Continuous Review (Q,r) Policy* ini dapat digambarkan seperti pada gambar berikut :



**Gambar 11.3. Continuous Review (Q,r) Policy**

Pada gambar diatas, setiap kali jumlah persediaan (I) sampai pada titik reorder point, maka dilakukan pemesanan. Namun, pesanan ini tidak akan diterima seketika sesuai *leadtime*. Sehingga, ketika penggunaan sepanjang *leadtime* lebih besar dari *reorder point*, maka akan timbul kekurangan. Pada gambar juga terlihat bahwasanya waktu antara satu order dengan order berikutnya bervariasi, sedangkan jumlah yang dipesan (Q) tetap.

### 11.8. Statistical Inventory Control

Pengendalian persediaan secara statistik terbagi atas 3 yaitu :

1. Bersifat DETERMINISTIK  
 $\sigma = 0$  ~ probabilitas = 1;  $\mu$  diketahui
2. Bersifat PROBABILISTIK  
 $\sigma \neq 0$ ; dist. diketahui;  $\mu$  diketahui ~ statistik parametrik
3. Bersifat tidak tentu (uncertainty)  
 $\sigma \neq 0$ ; dist. tidak diketahui (pola tidak ada dan tidak bisa diprediksi)  
 ~ statistik nonparametrik.

- 
- Untuk mengetahui distribusi dengan GOODNESS OF FIT
  - Untuk menguji  $\sigma = 0$  atau tidak dengan F-test.

### 11.8.1. Pengendalian Persediaan Secara Deterministik.

Untuk menentukan kebijaksanaan persediaan yang optimum, dibutuhkan informasi mengenai parameter-parameter berikut:

1. Perkiraan kebutuhan
2. Biaya-biaya persediaan
3. *Lead time*

Dalam model persediaan deterministik parameter-parameter yang berpengaruh terhadap sistem persediaan dapat diketahui dengan pasti. Rata-rata kebutuhan dan biaya-biaya persediaan diasumsi diketahui dengan pasti. Lamanya *lead time* juga diasumsikan selalu tetap. Karena semua parameter bersifat deterministik maka tidak dimungkinkan adanya kekurangan persediaan. Dalam dunia nyata, akan sangat jarang ditemukan situasi dimana seluruh parameter dapat diketahui dengan pasti. Karena itu, akan lebih masuk akal jika digunakan model-model probabilistik yang mempertimbangkan ketidakpastian pada parameter-parameter. Namun, model deterministik terkadang merupakan pendekatan yang sangat baik, atau paling tidak merupakan langkah awal yang baik untuk menggambarkan fenomena persediaan.

Salah satu model yang sangat populer didalam sistem deterministik adalah model Wilson. Model Wilson ini merupakan dasar dari berbagai pengembangan metode – metode persediaan. Berikut ini akan dijelaskan beberapa metode untuk model persediaan deterministik.

#### **a. Model Wilson (EOQ)**

Dalam model EOQ (Economic Order Quantity) digunakan asumsi-asumsi berikut untuk menyederhanakan sistem persediaan yang ada:

- Permintaan (kebutuhan) diketahui dengan pasti dan konstan sepanjang waktu.
- Pemesanan kembali dilakukan ketika persediaan mencapai titik nol, dan akan langsung diterima seketika, sesuai ukuran pemesanan yang dilakukan, sehingga tidak akan terjadi kekurangan persediaan.

Model EOQ ini mencari ukuran pemesanan yang ekonomis dengan meminimalkan total biaya. Ada dua macam biaya yang dipertimbangkan, yaitu:

1. Biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan pertahun merupakan perkalian antara rata-rata persediaan pertahun dengan biaya simpan perunit pertahun.

Jika rata-rata persediaan pertahun =  $\frac{Q}{2}$ , dimana Q adalah ukuran pemesanan, dan biaya simpan perunit pertahun adalah h, maka:

$$\text{Total biaya penyimpanan pertahun} = h \frac{Q}{2}$$

2. Biaya pemesanan dan pembelian

Biaya pembelian pertahun (*annual purchase cost*) merupakan total harga yang dikeluarkan untuk membeli suatu barang, yaitu perkalian antara harga barang perunit (C) dengan banyaknya barang yang di beli sepanjang tahun, yaitu sebesar *demand* (D).

$$\text{Total biaya pembelian pertahun} = DC$$

Sedangkan total biaya pemesanan pertahun merupakan perkalian antara biaya per pemesanan (A) dikalikan banyaknya pemesanan

dalam satu tahun ( $\frac{D}{Q}$ ), dimana D adalah banyaknya kebutuhan selama satu tahun.

$$\text{Total biaya pemesanan pertahun} = A \frac{D}{Q}$$

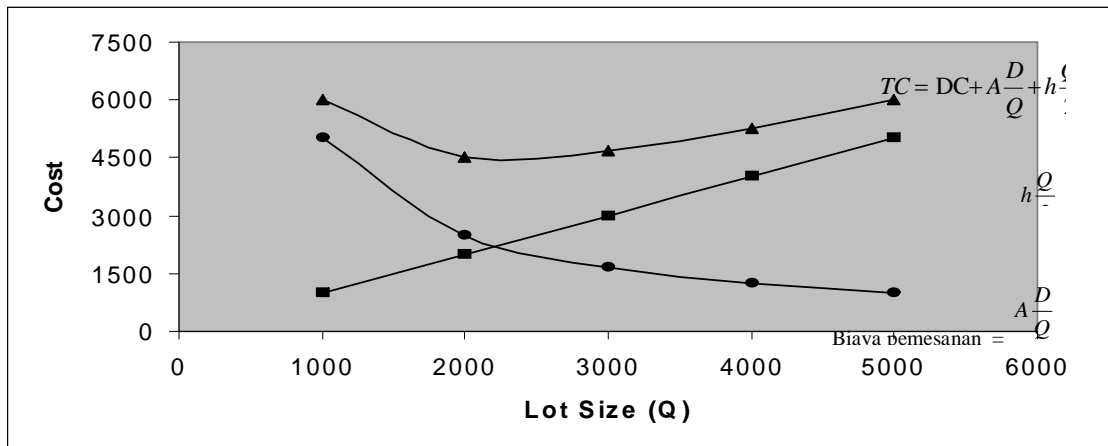
Sehingga;

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Per Tahun (TC)} &= \text{biaya pembelian per tahun} + \\ &\quad \text{biaya pemesanan per tahun} + \\ &\quad \text{biaya penyimpanan per tahun} \end{aligned}$$

$$TC = DC + A \frac{D}{Q} + h \frac{Q}{2}$$

Hubungan secara umum antara biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan total biaya dari sistem persediaan dapat dilihat pada Gambar 11.4.





Gambar 11.4. Total Biaya Persediaan

Dari Gambar 11.4 terlihat bahwa total biaya minimum terjadi pada saat kurva total biaya mencapai titik terendah, dimana terlihat pula bahwa pada saat itu biaya penyimpanan sama dengan biaya pemesanan. Dengan perhitungan kalkulus melalui pengambilan turunan pertama dari persamaan total biaya akan diperoleh rumusan ukuran pemesanan yang optimum ( $Q^*$ ), yaitu :

$$TC = DC + A\frac{D}{Q} + h\frac{Q}{2} \qquad Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

dimana : D = tingkat permintaan, unit per tahun

A = biaya per pemesanan

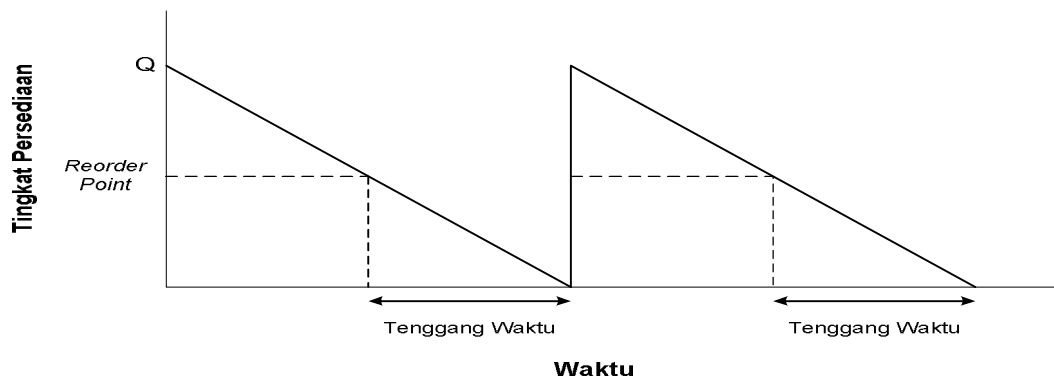
h = biaya penyimpanan perunit pertahun

$Q^*$  = ukuran pesanan ekonomis

**b. Model EOQ dengan titik pemesanan ulang (reorder point)**

Pada model EOQ sebelumnya, informasi *lead time* belum dipertimbangkan, sehingga diasumsikan bahwasanya pesanan akan langsung diterima seketika, sesuai ukuran pemesanan yang dilakukan. Tentunya asumsi ini tidak realistis karena sesungguhnya pesanan akan diterima setelah selang waktu tertentu setelah dilakukannya pemesanan. Pada model EOQ dengan titik pemesanan ulang (*reorder point*), asumsi tersebut ditiadakan. Pemesanan harus dilakukan sebelum tingkat persediaan menjadi nol, yaitu ketika

persediaan mencapai titik pemesanan ulang (*reorder point*). Secara grafis situasi ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 11.5.



**Gambar 11.5. Titik Pemesanan Ulang dan Tenggang Waktu**

Titik pemesanan ulang dihitung dengan mengalikan tenggang waktu ( $L$ ) dengan permintaan perhari. Jika kita mengasumsikan bahwa satu tahun terduru dari 365 hari, maka permintaan perhari adalah  $\frac{D}{365}$ . Jadi, rumus untuk titik pemesanan ulang,  $R$ , adalah:

$$R = L \frac{D}{365}$$

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam model EOQ klasik adalah:

- Rata-rata kebutuhan diketahui dan konstan
- Lamanya *leadtime* diketahui dan konstan
- Pesanan tiba sekaligus pada satu waktu sesuai ukuran pesanan
- Tidak terjadi kekurangan persediaan
- Struktur biaya tetap; biaya pesan tetap untuk tiap kali pemesanan, biaya simpan merupakan fungsi linier berdasarkan rata-rata inventori, dan tidak ada potongan harga untuk pembelian dalam jumlah besar.
- Terdapat tempat penyimpanan, kapasitas dan biaya yang cukup untuk mendatangkan sejumlah kuantitas pemesanan yang diinginkan.

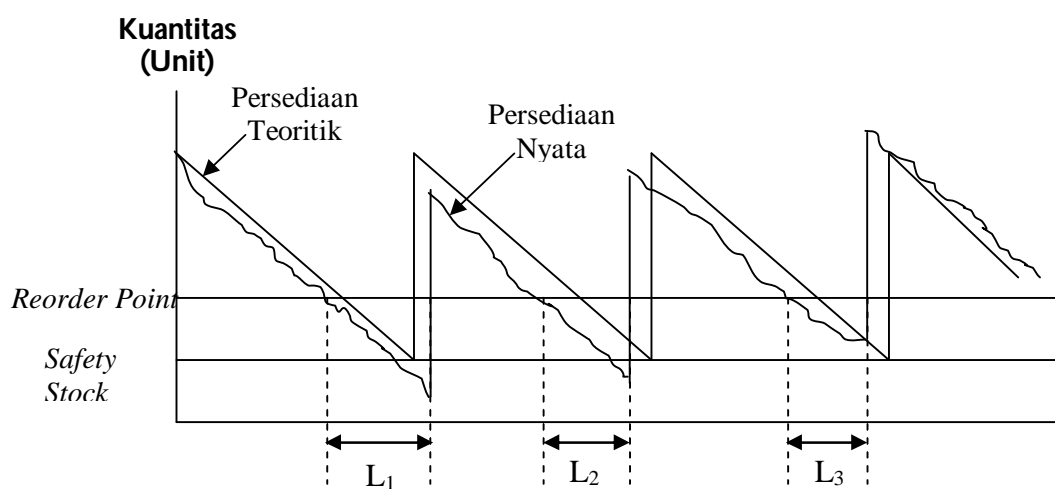
### 11.8.2. Model Persediaan Probabilistik

Pada model-model persediaan deterministik, diasumsikan bahwasanya semua parameter persediaan selalu konstan dan diketahui secara pasti. Pada kenyataan, sering terjadi parameter-parameter yang

ada merupakan nilai-nilai yang tidak pasti, dan sifatnya hanya estimasi atau perkiraan saja.

Parameter-parameter seperti permintaan, *lead time*, biaya penyimpanan, biaya pemesanan, biaya kekurangan persediaan dan harga, kenyataannya sering bervariasi. Model-model deterministik tidak peka terhadap perubahan-perubahan parameter tersebut. Untuk menghadapi variasi yang ada, terutama variasi permintaan dan *lead time*, model probabilistik biasanya dicirikan dengan adanya persediaan pengaman (*safety stock*). Variasi permintaan dan *lead time* dalam sistem persediaan dapat dilihat pada Gambar 11.6.

Pada Gambar 11.6, dapat dilihat grafik tingkat persediaan teoritik dan persediaan nyata dari waktu ke waktu. Adanya perbedaan *lead time* dan permintaan dari waktu ke waktu menyebabkan berbedanya tingkat persediaan teoritik dan tingkat persediaan nyata. Sehingga, bila tidak ada persediaan pengaman maka perusahaan akan mengalami kekurangan persediaan.



Gambar 11.6. Variasi Permintaan Dan *Lead Time* Dalam Sistem Persediaan

### 11.9. Identifikasi Material Menggunakan Analisis Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC – atau sering juga disebut sebagai analisis ABC – merupakan klasifikasi dari suatu kelompok material dalam susunan menurun berdasarkan biaya penggunaan material itu per periode waktu (harga per unit dikalikan volume penggunaan dari material itu selama periode tertentu). Periode waktu yang umum digunakan adalah satu tahun. Analisis ABC juga dapat ditetapkan menggunakan kriteria

---

lain – bukan semata – mata berdasarkan kriteria biaya – tergantung pada faktor – faktor penting apa yang menentukan material tersebut. Klasifikasi ABC umum dipergunakan dalam pengendalian inventory (*inventory control*). Beberapa contoh penerapan seperti ; pengendalian inventory material pada pabrik, inventori produk akhir pada gudang barang jadi, inventory obat – obatan pada apotek, inventory suku cadang pada bengkel atau toko, inventory produk pada supermarket atau toko serba ada (roserba) , dan lain – lain .

Pada dasarnya terdapat sejumlah faktor yang menentukan kepentingan suatu material, yaitu :

1. Nilai total uang dari material.
2. Biaya per unit dari material.
3. Kelangkaan atau kesulitan memperoleh material.
4. Ketersediaan sumber daya, tenaga kerja, dan fasilitas yang dibutuhkan untuk membuat material.
5. Panjang dan variasi waktu tunggu (*lead time*) dari material, sejak pemesanan material itu pertama kali sampai kedatangannya.
6. Ruang yang dibutuhkan untuk menyimpan material itu.
7. Resiko penyerobotan atau pencurian material itu.
8. Biaya kehabisan stock atau persediaan (*stockout cost*) dari material itu.
9. Kepekaan material terhadap perubahan desain.

Klasifikasi ABC mengikuti prinsip 80 – 20, atau hukum Pareto, dimana sekitar 80% dari nilai total inventori material dipresentasikan (diwakili) oleh 20% material inventory.

### 11.9.1. Penggunaan Klasifikasi ABC

Penggunaan Analisis ABC adalah untuk menetapkan :

1. Frekwensi perhitungan inventori (*cycle inventory*), dimana material – material kelas A harus diuji lebih sering dalam hal akurasi catatan inventory dibandingkan material–material kelas B atau C.
2. Prioritas rekayasa (*engineering*), dimana material – material kelas A dan B memberikan petunjuk pada bagian Rekayasa dalam peningkatan program reduksi biaya ketika mencari material – material tertentu yang perlu difokuskan.

- 
3. Prioritas pembelian (perolehan), dimana aktivitas pembelian seharusnya difokuskan pada bahan – bahan baku bernilai tinggi (*high usage*). Fokus pada material – material kelas A untuk pemasokan (*sourcing*) dan negoisasi.
  4. Keamanan : meskipun nilai biaya per unit merupakan indikator yang lebih baik dibandingkan nilai penggunaan (*usage value*), namun analisis ABC boleh digunakan sebagai indikator dari material – material mana (kelas A dan B) yang seharusnya aman disimpan dalam ruangan terkunci untuk mencegah kehilangan, kerusakan, atau pencurian.
  5. Sistem pengisian kembali (*replenishment systems*), dimana klasifikasi ABC akan membantu mengidentifikasi metode pengendalian yang digunakan. Akan lebih ekonomis apabila mengendalikan material – material kelas C dengan *simple two - bin system of replenishment* (*synonim ; bin reserve system or visual review system*) dan metode – metode yang lebih canggih untuk material – material kelas A dan B.
  6. Keputusan investasi : karena material – material kelas A menggambarkan investasi yang lebih besar dalam inventory, maka perlu lebih berhati – hati dalam membuat keputusan tentang kuantitas pesanan dan stock pengaman material – material kelas A dibandingkan terhadap material – material kelas B dan C. Seyogianya implentasi *JIT* pada bagian pembelian diterapkan pertama kali dalam pembelian material – material kelas A, kemudian material kelas B, dan pada akhirnya pada material – material kelas C.

### 11.9.2. Pengendalian Persediaan dengan Sistem Klasifikasi ABC.

#### A. Pengendalian Item Kelas A.

Pengendalian terdekat dibutuhkan untuk persediaan yang mempunyai harga pengeluaran stock dan item, dihitung untuk fraksi yang luas dari persediaan total. Pengendalian terdekat mungkin dilakukan untuk bahan baku yang digunakan secara terus – menerus dalam volume yang sangat berbeda. Agen pembelian boleh melakukan kontrak dengan distributor untuk kesinambungan pemasok bahan baku pada laju pemakaian bahan. Seperti dalam hal ini, membeli bahan baku

---

tidak berpedoman pada jumlah ekonomis atau siklus ekonomi. Menggantikan laju aliran dibuat secara periodik sesuai permintaan dan penggantian posisi persediaan. Pasokan minimum dari pemeliharaan untuk menjaga fluktuasi permintaan dan kemungkinan berhentinya pemasok.

Untuk keseimbangan item kelas A, pesanan periodik diharapkan pada tiap minggu, mengadakan pengawasan ketat level persediaan yang melebihi. Variasi laju pemakaian diserap secara tepat oleh ukuran pesanan tiap minggu, menurut sistem periodik atau sistem pilihan yang dibicarakan sebelumnya. Juga karena pengawasan ketat, resiko sebuah perpanjangan pengeluaran stock adalah kecil. Walaupun begitu, *buffer stock* menyediakan tingkat pelayanan persediaan yang baik akan dibenarkan untuk item – item yang mempunyai biaya pengeluaran stock yang besar.

### **B. Pengendalian Item Kelas B**

Item ini seharusnya dimonitor oleh sistem komputer, dengan tampilan periodik oleh manajemen. Banyak diskusi model pada bab ini yang relevan untuk item B. Bahkan, parameter model ditampilkan kurang sering dari item kelas A. Biaya pengeluaran stock kelas B sedikit untuk peraturan dan *buffer stock* menyediakan pengawasan yang cukup untuk pengeluaran, bahkan pemesanan terjadi sekurang mungkin.

### **C. Pengendalian Item Kelas C**

Perhitungan item kelas C merupakan bagian terbesar dari item inventory dan memodelkan secara hati – hati, tetapi pengawasan rutin harus memadai. Sistem *reorder point* tidak membutuhkan evaluasi fisik stock, seperti pada sistem “two bin” yang mencukupi seperti biasa. Untuk tiap item, tindakan dicetuskan ketika persediaan tepat point reorder. Jika penggunaan dirubah, pesanan akan dilaksanakan lebih awal atau lebih lambat dari waktu rata – rata, menyediakan kompensasi kebutuhan. Semi annual atau tampilan annual dari tiap parameter sistem harus dilaksanakan tepat waktu, memperkirakan lead time pemasokan dan biaya hasil yang mungkin pada perubahan dalam EOQ.

---

Secara periodik ditunjukkan pada interval panjang yang dapat digunakan.

#### 11.9.4. Pengelompokan Material ke Dalam Kelas ABC.

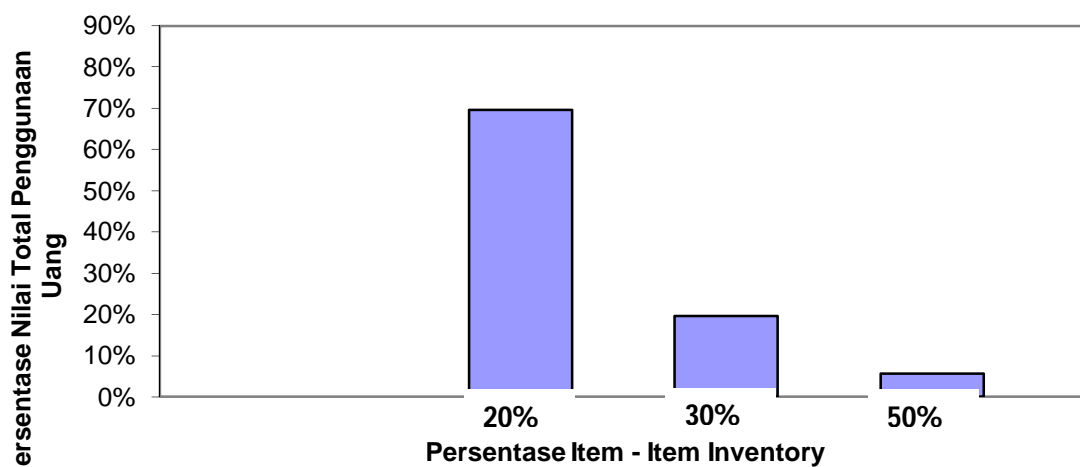
Terdapat sejumlah prosedur untuk mengelompokkan material – material inventory kedalam kelas A, B dan C, antara lain :

1. Tentukan penggunaan volume per periode waktu ( biasanya per tahun ) dari material – material yang ingin di klasifikasikan.
2. Gandakan (kalikan ) volume penggunaan per periode waktu (per tahun) dari setiap material dengan biaya per unitnya guna memperoleh nilai total penggunaan biaya per periode waktu (per tahun) untuk setiap material itu.
3. Jumlahkan nilai total penggunaan biaya dari semua material inventory itu untuk memperoleh nilai total penggunaan biaya agregat (keseluruhan).
4. Bagi nilai total penggunaan biaya dari setiap biaya inventory itu dengan nilai total penggunaan biaya agregat, untuk menentukan persentase nilai total penggunaan biaya dari setiap material inventory itu.
5. Daftarkan material – material itu dalam *rank* persentase nilai total penggunaan biaya dengan urutan menurun dari terbesar sampai terkecil.
6. Klasifikasikan material – material inventory itu ke dalam kelas A, B dan C dengan kriteria 20% dari jenis material diklasifikasikan ke dalam kelas A. 30% dari jenis material diklasifikasikan ke dalam kelas B, dan 50% jenis material diklasifikasikan ke dalam kelas C.

Adapun contoh aplikasi dari Klasifikasi ABC dapat dilihat pada halaman di sebelah sebagai berikut.

**Tabel 11.1. Perhitungan Klasifikasi ABC dari Inventori Perusahaan  
Microchips**

Nomor Stock Material	Persentase material yang Disimpan	Volume Penggunaan Tahun per (Unit)	Biaya per (Unit)	Nilai Total Penggunaan Uang per Tahun (\$)	Urutan Persentase Nilai Total Penggunaan Uang (%)	Persentase Nilai Total Penggunaan Uang dari Setiap Kelas	Kelas Satu Kelompok Material Inventory
#10286	20%	1000	90,00	90.000	38,8	72%	A
#11526		500	154,00	77.000	33,2		A
#12760	30%	1550	17,00	26.350	11,4	23%	B
#10867		350	42,89	15.001	6,5		B
#10500		1000	12,50	12.500	5,4		B
#12572	50%	600	17,17	8.502	3,7	5%	C
#14075		2000	0,60	1.200	0,5		C
#01036		100	8,50	850	0,4		C
#01307		1200	0,42	504	0,2		C
#10572		250	0,60	150	0,1		C
Total	100%	8550	-	232.057	100%	100% <sup>s</sup>	-



**Gambar 11.7. Grafik Pengelompokan Inventory PT. Microchips Berdasarkan Klasifikasi ABC**

Setelah material – material inventori itu dikelompokkan ke dalam kelas A, B, C, selanjutnya pihak manajemen pembelian perlu memfokuskan perhatian pada material – material kelas A dengan merumuskan kebijaksanaan JIT dalam pembelian material – material kelas A itu. Pihak manajemen industri juga dapat memanfaatkan klasifikasi ABC ini untuk merumuskan sistem manajemen inventory material, seperti ditunjukkan pada tabel 11.2, dibawah ini :



**Tabel 11.2. Kebijakan Manajemen Inventory Berdasarkan Klasifikasi ABC**

Deskripsi	Material – material kelas A	Material – material kelas B	Material – material kelas C
Fokus perhatian Manajemen	Utama	Normal	Cukup
Pengambilan (Kontrol)	Ketat	Normal	Longgar
Stock Pengaman	Sedikit	Normal	Cukup
Akurasi Peramalan	Tinggi	Normal	Cukup
Kebutuhan Perhitungan Inventory (cycle Counting)	1 – 3 Bulan	3 – 6 Bulan	6 – 12 Bulan