

Chapter 12

Managing Inventory

Managing Inventory → 1) Bagaimana barang-barang persediaan dapat di klasifikasi;
2) Seberapa akurat catatan persediaan dapat dijaga
Tujuan managing inventory: menemukan keseimbangan antara investasi persediaan dan customer service

Jenis-jenis inventory:

- Raw material (bahan baku)
- WIP (work-in-process)
- MRO (maintaining, repairing, operating materials): material untuk menjaga mesin-mesin tetap produktif
- Finished good (barang jadi)

ABC Analysis → membagi inventory ke dalam 3 jenis kelas

- Class A - high annual dollar volume
- Class B - medium annual dollar volume
- Class C - low annual dollar volume

$$\text{Annual dollar volume} = \text{Annual volume (units)} \times \text{Cost per unit (\$)}$$

Cycle Counting → barang-barang dihitung dan dicatat secara updated berdasarkan periodenya. Advantage: menjaga keakuratan catatan dari persediaan.

Mengontrol service inventories:

- Memilih personil yang bagus, mengadakan pelatihan dan disiplin
- Pengawasan yang ketat terhadap pengiriman yang datang
- Pengawasan yang efektif terhadap semua barang yang keluar dari pabrik

Dependent demand: permintaan suatu barang dependen terhadap permintaan dari beberapa barang di inventory

Independent demand: permintaan suatu barang independen dari permintaan barang lain di inventory.

Improvement Is A Proof!

Models untuk menentukan independent demand:

- Basic Economic Order Quantity (EOQ)
- Production Order Quantity
- Quantity Discount Model

Economic Order Quantity (EOQ)

- Jumlah quantity yang di order fix atau tetap. Tapi periode pemesanan tidak tetap
- Contoh: Supermarket
- Adv → inventory lebih terkontrol (dapat diketahui kapan habisnya)

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

Dimana

- Q* = Optimal number of pieces per order (EOQ)
- D = Annual demand in units
- S = Setup or ordering cost for each order
- H = Holding or carrying cost per unit per year
- H = $i \times c$ (cost of capital x item cost per unit)

$$\text{Annual holding cost} = \frac{Q}{2} H$$

$$\text{Annual setup cost} = \frac{D}{Q} S$$

$$TC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

Product order Quantity Model

- Periode pemesanan tetap, tapi jumlah quantity yang dipesan tidak tetap
- Contoh: warung
- Adv → lebih mudah di administrasi
- Disadv → inventory lebih sulit untuk di kontrol (risiko habis sebelum periode selesai)

Quantity Discount Model

- Pengurangan harga yang terjadi ketika melakukan pembelian barang dalam jumlah besar
- Adanya trade-off yaitu antara mengurangi biaya produksi dan meningkatkan *holding cost*

- Langkah-langkah:
 - Tentukan Q^* untuk setiap diskon
 - Jika Q^* untuk diskon tidak memenuhi, pilih order size terkecil untuk mendapatkan diskon
 - Hitung total biaya dari masing-masing Q^* atau adjust nilai dari langkah 2
 - Pilih Q^* yang memberikan biaya paling rendah

Probabilistic Models dan Safety Stock

- Digunakan ketika permintaan tidak konstan
- Safety stock digunakan untuk mendapatkan service level yang diinginkan dan mengurangi probabilitas terjadinya stock out

$$ROP = (d \times L) + ss$$

Dimana d: daily demand
 L: lead time
 ss: safety stock

$$ss = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$$
$$= Z\sigma_{dLT}$$

Dimana σd : standar deviasi demand per day
 ss: safety stock

Probabilistic Models dapat berbeda-beda, tergantung pada situasi:

- a. Demand **variable**, Lead time **constant**

$$ROP = (\text{Average daily demand} \times \text{Lead times in days}) + Z\sigma_{dLT}$$

- b. Demand **constant**, Lead time **variable**

$$ROP = (\text{Daily Demand} \times \text{Average Lead time in days}) + Z(d) \times \sigma_{LT}$$

Dimana σ_{LT} : standar deviasi lead time in days

- c. Demand dan Lead time **variable**

$$ROP = (\text{Average daily demand} \times \text{Av. Lead times in days}) + Z\sigma_{dLT}$$

Dimana $\sigma_{dLT} = \sqrt{(\text{average lead time} \times \sigma_d^2) + (\text{average daily demand})^2 \times \sigma_{LT}^2}$

Single Period Inventory

- Yaitu sebuah sistem untuk pemesanan barang yang punya nilai rendah (atau tidak punya nilai sama sekali) di akhir periode penjualan. Contoh barang: pohon natal, barang-barang musiman, roti dan kue, Koran, majalah.
 - Barang-barang tersebut tidak dapat disimpan dan dijadikan persediaan untuk penjualan berikutnya. Maka itu, keputusan yang harus dibuat adalah berapa yang harus dipesan di awal periode
 - Langkah-langkah:
 - Cari Z value:
Dimana C_s : cost of shortage
 C_o : cost of overage
- $$\text{Service level} = \frac{C_s}{C_s + C_o}$$
- Cari nilai Z dari tabel appendix. Temukan probabilitinya
 - **The optimal stocking level = average sells + (Zvalue)(σ)**
 - **Stockout risk = 1 - service level**

Fixed-Period (P) Systems

- **Fixed-Quantity (Q) systems** merupakan sistem pemesanan dengan jumlah pemesanan yang sama setiap waktu. Ketika persediaan menurun sampai titik ROP, maka pemesanan baru akan dilakukan sejumlah Q unit.
- Sistem ini membutuhkan **perpetual-inventory systems**, yaitu sistem yang melacak setiap pengambilan atau penambahan inventory secara berkelanjutan, agar catatan persediaan selalu ter-update.
- **Fixed-Period (P) Systems** merupakan kebalikannya, persediaan di pesan selalu pada interval waktu yang sama (periode ditentukan dan tetap).
- **Fixed-Period (P) Systems** dan **Fixed-Quantity (Q) systems** memiliki beberapa asumsi yang sama yaitu:
 - Relevant cost hanyalah ordering dan holding cost
 - Lead times diketahui dan konstan
 - Barang-barang saling independen satu sama lain