MANAJEMEN PRODUKSI AGRIBISNIS (PAP 151)

Manajemen Persediaan

Prof. Dr. Ir. Zulkifli Alamsyah, M.Sc.

PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JAMBI

Pengertian Persediaan

- Persediaan adalah bahan atau barang yg disimpan yg akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu.
- Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi, ataupun suku cadang.

Tujuan Utama

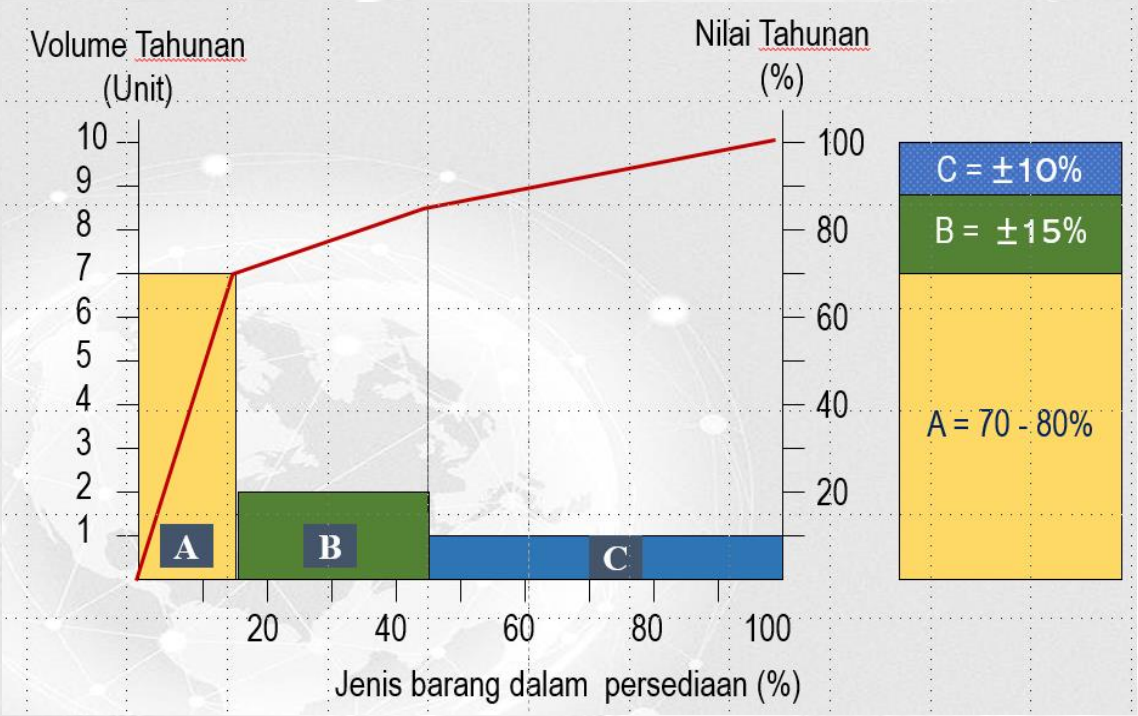
- Manajemen persediaan bertujuan mengendalikan persediaan agar selalu dpt melayani kebutuhan bahan/barang dengan tepat, dan dengan biaya yang rendah.

FUNGSI PERSEDIAAN

- Menghilangkan risiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan
- Menghilangkan risiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
- Menghilangkan risiko thdp kenaikan harga barang atau inflasi
- Untuk menyimpan bahan baku yg dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan kesulitan bila bahan tersebut tidak tersedia di pasaran
- Mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan potongan kuantitas (quantity discounts)
- Memberikan pelayanan kepada langganan dengan tersedianya barang yang diperlukan

KLASIFIKASI PERSEDIAAN

- Klasifikasi ABC merupakan aplikasi persediaan yg memakai prinsip Pareto: *the critical few and the trivial many*.
- Memfokuskan kepada persediaan yang critical (bernilai tinggi) daripada yang trivial (bernilai rendah).
- Klasifikasi ABC membagi persediaan dalam 3 kelompok berdasarkan atas volume rupiah tahunan

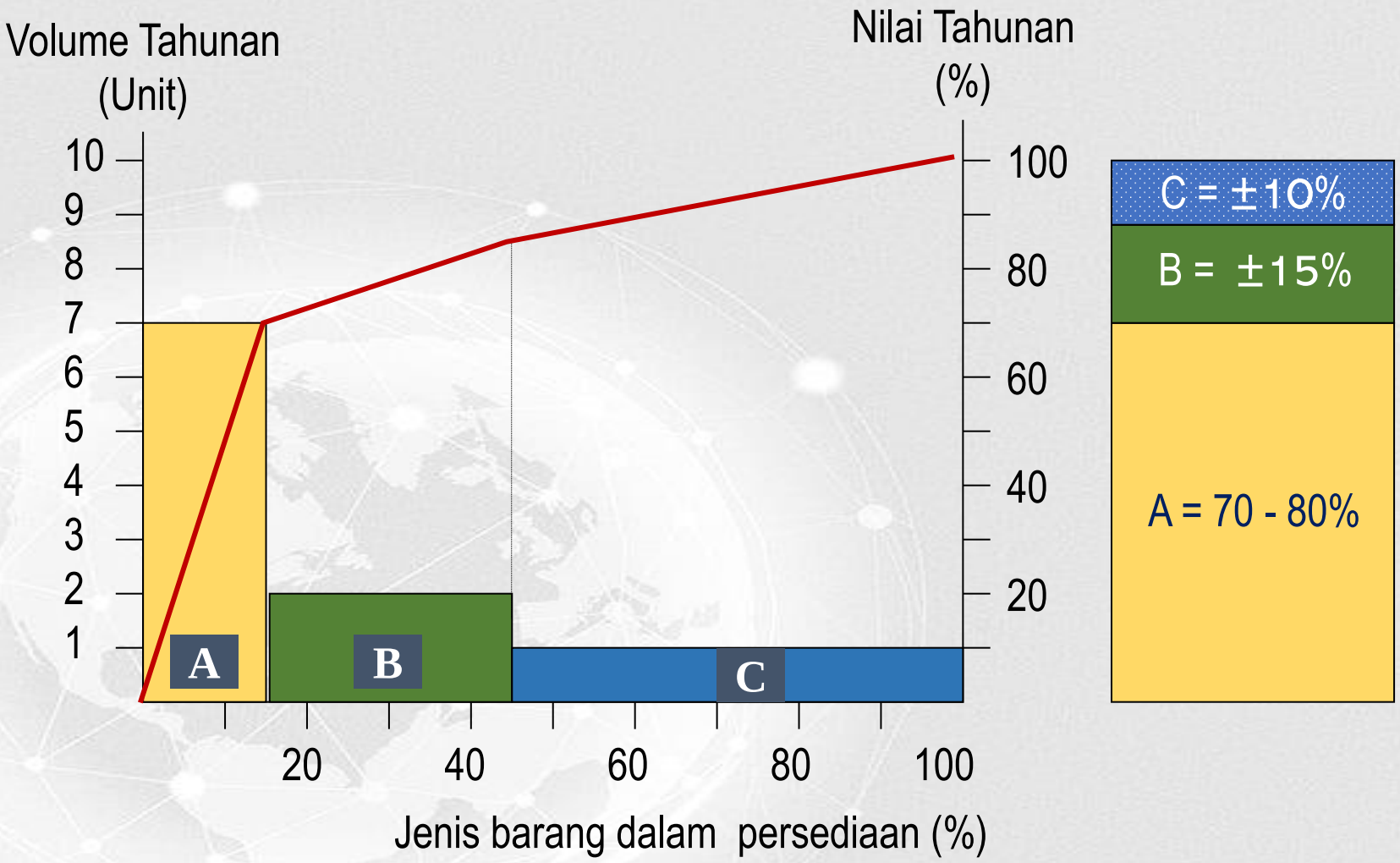


Kelas A: Memiliki nilai volume rupiah yang tinggi, mewakili 70 - 80% dari nilai total volume rupiah, meskipun jumlahnya sedikit (sekitar 15% dari jumlah persediaan)

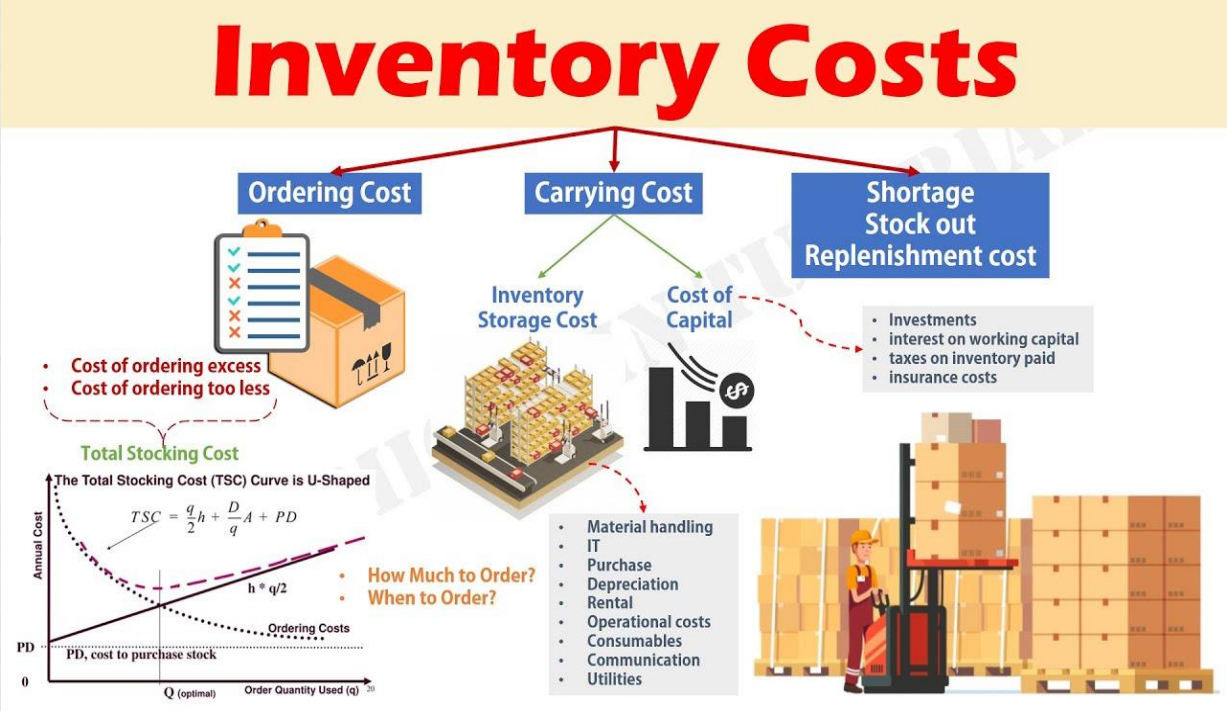
Kelas B: Nilai volume rupiah yang menengah, mewakili sekitar15% dari nilai persediaan, dan sekitar 30% dari jumlah persediaan

Kelas C: Nilai volume rupiahnya rendah, hanya mewakili sekitar 10% dari nilai, tetapi terdiri dari sekitar 55%dari jumlah persediaan.

Grafik Distribusi Persediaan



JENIS-JENIS BIAYA DALAM PERSEDIAAN



Biaya Pemesanan (Ordering Costs, Procurement Costs):

Merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan bahan/barang, sejak dr penempatan pemesanan sampai tersedianya barang di gudang.

- *set-up costs:* utk menyiapkan mesin-mesin atau proses manufaktur

Biaya Penyimpanan (Carrying Costs, Holding Costs):

Biaya-biaya yang dikeluarkan akibat diadakannya persediaan barang.

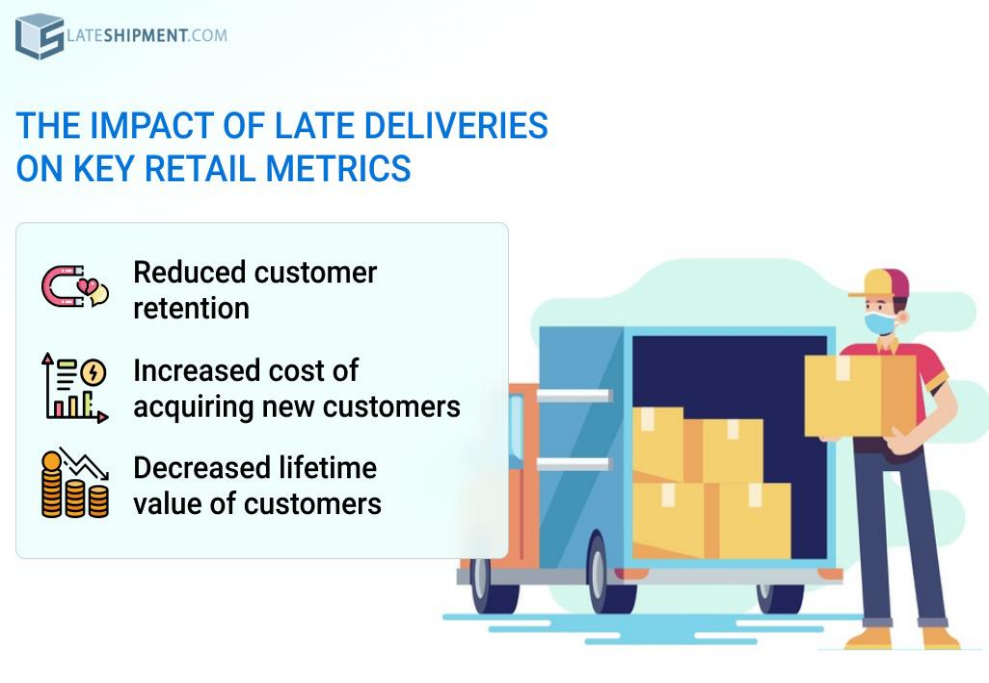
- *% dari harga barang*
- *Rupiah per unit barang.*

Biaya Kekurangan Persediaan (Shortage Costs, Stock-out Costs, Replenishment Costs):

Biaya yang timbul sebagai akibat tidak tersedianya barang pada waktu diperlukan.

Tiga Kemungkinan Akibat Kekurangan Persediaan

- Tertundanya penjualan
- Kehilangan penjualan
- Kehilangan pelanggan

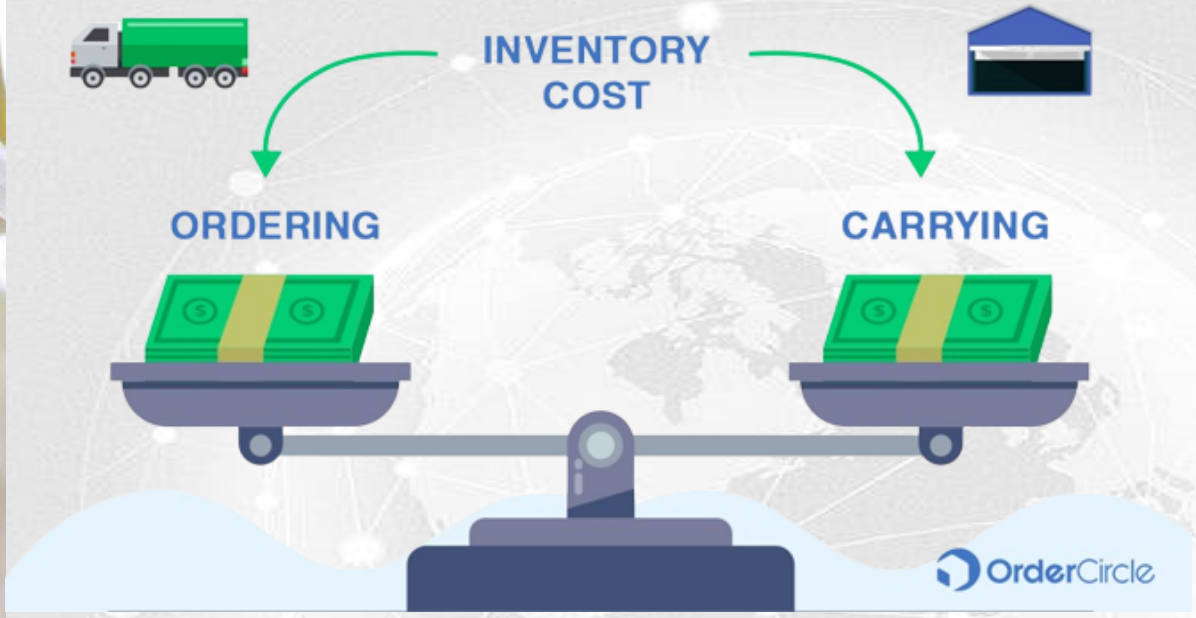


Contoh Perhitungan Biaya Kekurangan Persediaan

Kasus	Frekuensi	Probabilitas	Kerugian (Rp.000/kasus)	Rata-rata Biaya (Rp)
Tertundanya Penjualan	50	0.25	0	0
Kehilangan Penjualan	130	0.65	500	325
Kehilangan Pelanggan	20	0.10	20.000	2.000
J u m l a h	200	1.00		2.325

MODEL-MODEL PERSEDIAAN

Model persediaan digunakan untuk menentukan kapan pesanan suatu barang dilakukan dan berapa banyak barang yg dipesan.



- Model persediaan Economic Order Quantity
- Model persediaan dengan pemesanan tertunda
- Model persediaan dengan potongan kuantitas
- Model persediaan dengan penerimaan bertahap

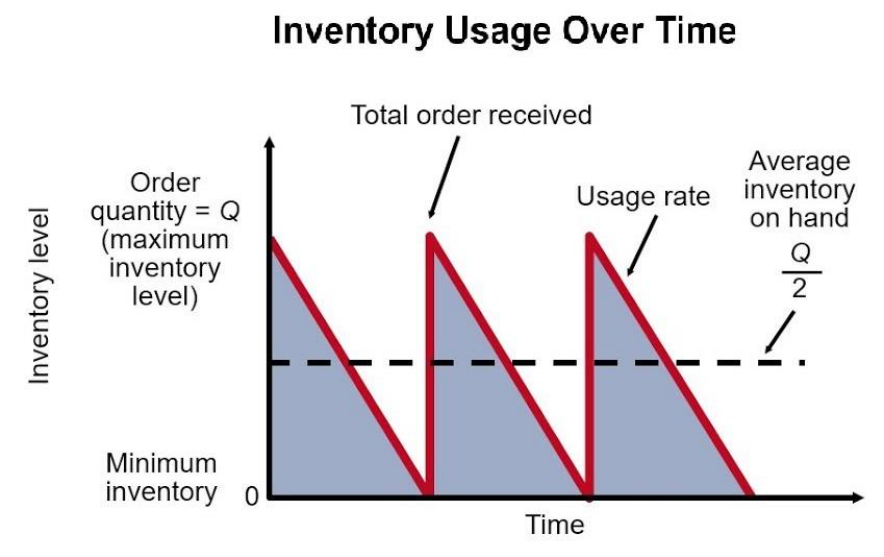
ECONOMIC ORDER QUANTITY - EOQ

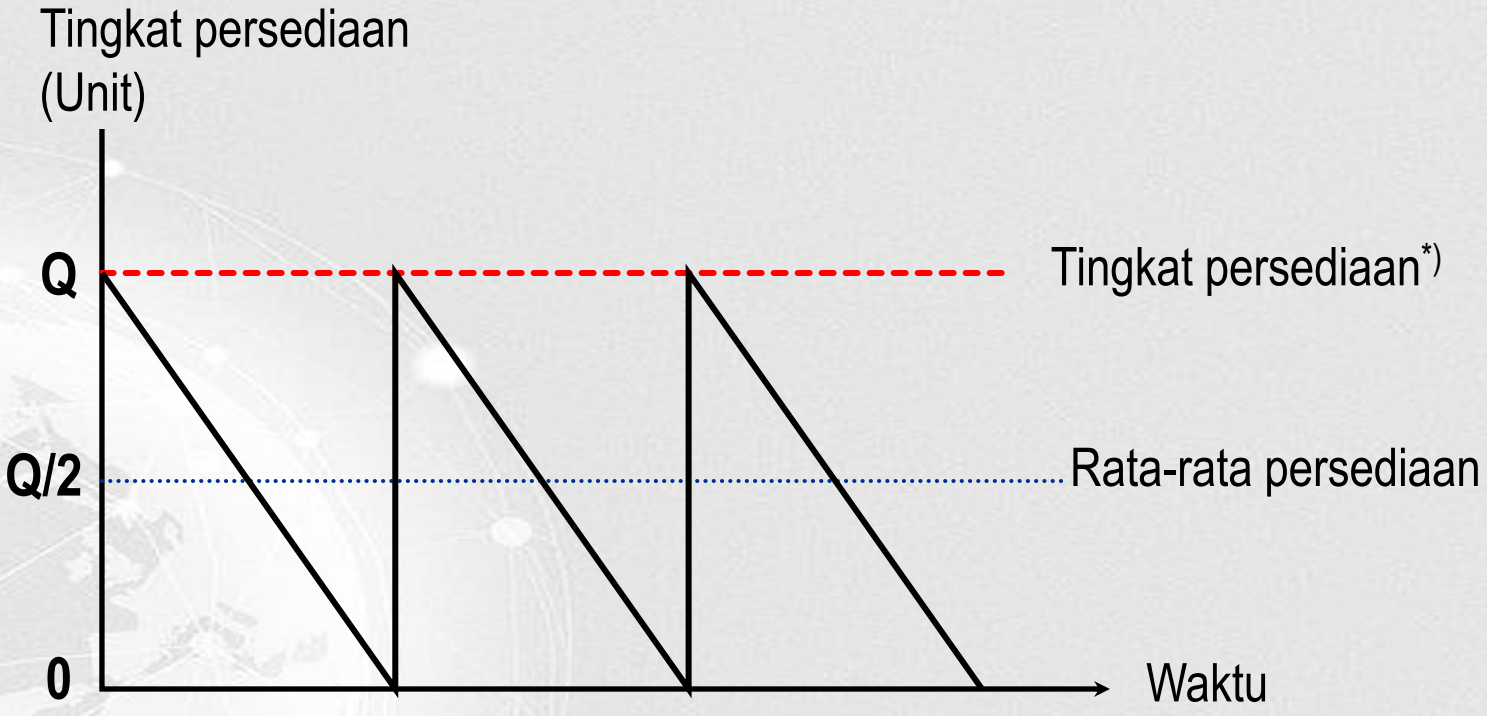
(Jumlah Pesanan Ekonomis)

Asumsi-asumsi yang digunakan:

- Barang yang dipesan dan disimpan hanya satu macam kebutuhan/permintaan barang adalah konstan dan diketahui
- Biaya pemesanan dan biaya penyimpanan adalah konstan dan diketahui
- Barang yang dipesan segera dapat tersedia dan tidak ada pesanan tertunda (diterima dalam satu *batch*)
- Harga barang tetap dan tidak tergantung dari jumlah yang dipesan (tidak ada potongan kuantitas)
- Waktu tenggang (*lead time*) diketahui dan konstan.

Grafik Persediaan dalam Model EOQ





*) Asumsi: Permintaan konstan pada setiap periode

Model Persediaan EOQ: Pendekatan Tabel

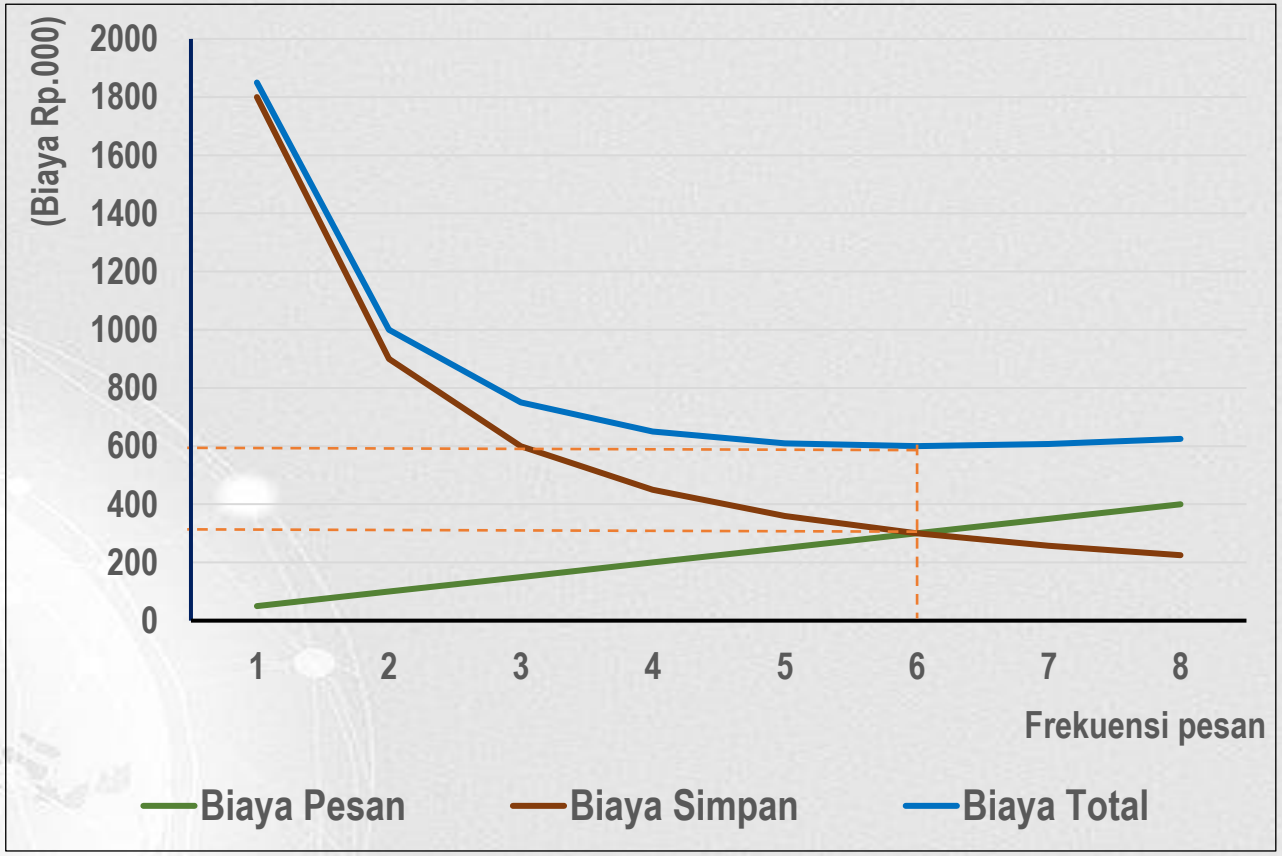
Kasus PT. Hayang Makmur (Halaman 229)

Frekuensi Pemesanan (Kali)	Jumlah Pesanan (Unit)	Persediaan Rata-rata (Unit)	Biaya Pemesanan (Rp)	Biaya Penyimpanan (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	12.000	6.000	50.000	1.800.000	1.850.000
2	6.000	3.000	100.000	900.000	1.000.000
3	4.000	2.000	150.000	600.000	750.000
4	3.000	1.500	200.000	450.000	650.000
5	2.400	1.200	250.000	360.000	610.000
6	**2.000**	**1.000**	**300.000**	**300.000**	**600.000**
7	1.714	857	350.000	257.143	607.143
8	1.500	750	400.000	225.000	625.000

Pengadaan persediaan lebih ekonomis dilakukan 6 kali dengan jumlah pesanan masing-masimg 2000 unit

Model Persediaan EOQ: Pendekatan Grafik

Frekuensi Pemesanan (Kali)	Jumlah Pesanan (Unit)	Persediaan Rata-rata (Unit)	Biaya Pemesanan (Rp)	Biaya Penyimpanan (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	12.000	6.000	50.000	1.800.000	1.850.000
2	6.000	3.000	100.000	900.000	1.000.000
3	4.000	2.000	150.000	600.000	750.000
4	3.000	1.500	200.000	450.000	650.000
5	2.400	1.200	250.000	360.000	610.000
6	**2.000**	**1.000**	**300.000**	**300.000**	**600.000**
7	1.714	857	350.000	257.143	607.143
8	1.500	750	400.000	225.000	625.000



Pengadaan persediaan lebih ekonomis dilakukan 6 kali dengan jumlah pesanan masing-masimg 2.000 unit

Model Persediaan EOQ: Pendekatan Matematis

Notasi:

D = Jumlah kebutuhan barang (unit/tahun)
S = Biaya pemesanan (rupiah/pesanan)
h = Biaya penyimpanan sebagai % terhadap nilai barang
C = Harga barang (rupiah/unit)
H = h x C = Biaya penyimpanan (rupiah/unit/tahun)
Q = Jumlah pemesanan (unit/pesanan)
F = Frekuensi pemesanan (kali/tahun)
T = Jarak waktu antar tiap pesanan (tahun, hari)
TC = Total biaya persediaan (rupiah/tahun)

Biaya Pemesanan = Frekuensi pesanan X Biaya pesanan
= **D/Q . S**

Biaya Penyimpanan = Persediaan rata-rata X Biaya penyimpanan
= **Q/2 . H**

EOQ Calculation

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

D = Annual demand (units)
S = Cost per order ($)
C = Cost per unit ($)
I = Holding cost (%)
H = Holding cost ($) = I x C

Biaya Total = biaya pemesanan + biaya penyimpanan
= D/Q . S + Q/2 . H

EOQ terjadi jika **[biaya pemesanan = biaya penyimpanan]**

$D/Q \cdot S = Q/2 \cdot H$

$2 D S = Q^2 H$

$\mathbf{Q^* = (2DS/H)^{1/2} = \sqrt{2.D.S / H}}$

Q^* adalah jumlah pemesanan yang memberikan biaya total persediaan terendah

Q^* dapat juga dihitung melalui **deferensiasi fungsi biaya total:**

$TC = D/Q \cdot S + Q/2 \cdot H$

$\partial TC/\partial Q = - D/Q^2 \cdot S + H/2 = 0$

$D/Q^2 \cdot S = H/2 \Rightarrow Q^2 H = 2 D S$

$\mathbf{Q^* = (2DS/H)^{1/2} = \sqrt{2.D.S / H}}$

Dengan menggunakan contoh yang sama, kita memperoleh data sebagai berikut:

D = 12.000
S = Rp 50.000,-
h = 10%
C = Rp 3.000,-
H = Rp 300,- (H = h x C)

Jumlah pemesanan ekonomis:

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{(2)(12.000)(50.000)}{300}} = 2.000 \text{ unit}$$

Frekuensi pemesanan:

$$F = \frac{D}{Q^*} = \frac{12.000}{2.000} = 6 \text{ kali/tahun}$$

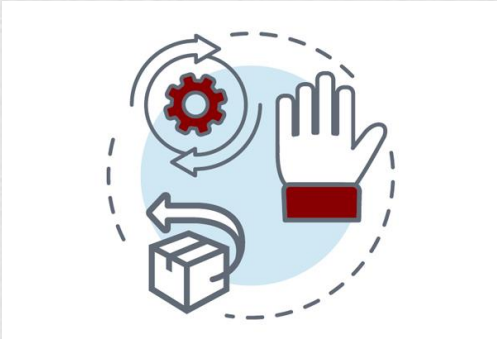
Untuk memenuhi kebutuhan barang 12.000 per tahun, maka pemesanan dilakukan 6 kali dengan jumlah barang pada masing-masing pesanan sebanyak 2.000 unit

- Biaya pemesanan = 6 x 50.000 = 300.000
- Biaya peyimpanan = 2.000/2 x (10% x 3000)
  = 1000 x 300 = 300.000

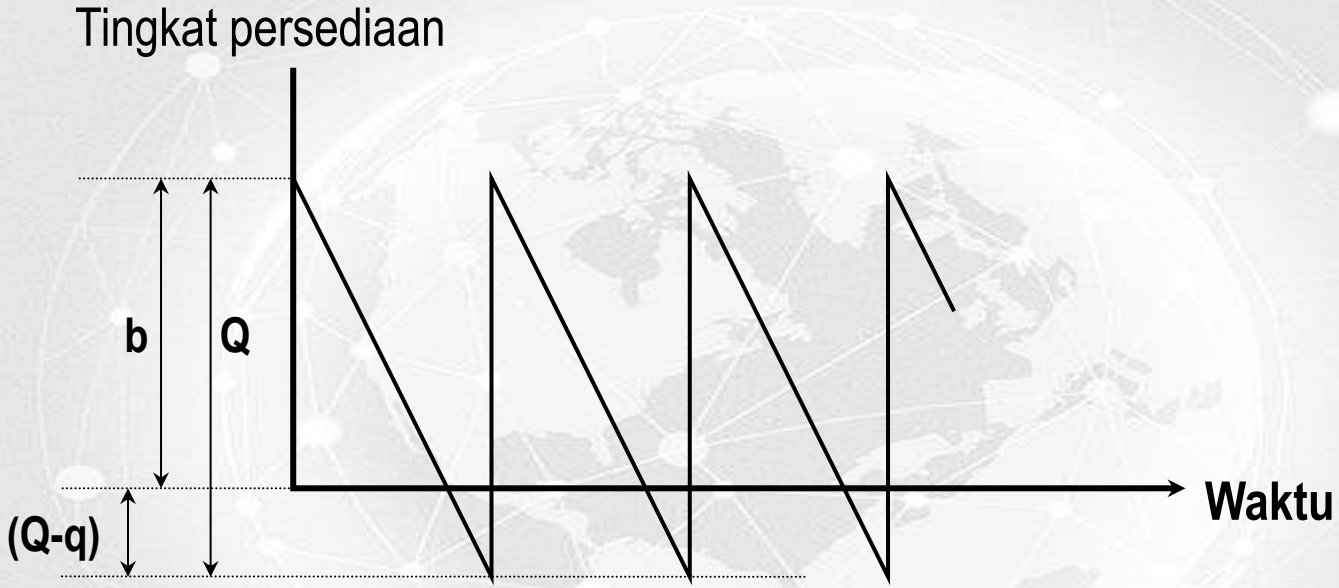
MODEL PERSEDIAAN

BACKORDER / BACKLOG

(Persediaan Dengan Pemesanan Tertunda)



Asumsi:
jika perusahaan tidak bisa melayani permintaan karena tidak ada persediaan, maka perusahaan akan menanggung beban biaya **kekurangan persediaan**



Q = Jumlah setiap pemesanan

b = *On hand inventory*, yang menunjukkan jumlah persediaan pada setiap awal siklus persediaan

(Q-q) = Pesanan tertunda, yaitu jumlah barang yang dipesan tetapi belum dipenuhi (back order).

Total biaya persediaan = biaya pemesanan + biaya penyimpanan + biaya kekurangan persediaan

Biaya penyimpanan untuk setiap siklus pesanan:

$$s = \frac{1}{2} \times b \times \frac{b}{D} \times H = \frac{b^2 . H}{2D}$$

Frekuensi pemesanan per tahun = D/Q, maka **biaya penyimpanan** per tahun:

$$= \frac{b^2 . H}{2D} \times \frac{D}{Q} = \frac{b^2 . H}{2Q}$$

(Biaya penyimpanan per siklus x Frekuensi pemesanan)

Apabila **B** merupakan kerugian (Rp/unit barang) yang timbul akibat tidak tersedianya, maka **biaya kekurangan persediaan** untuk **setiap siklus** pesanan dapat dihitung sbb:

$$W = \frac{1}{2} \times \frac{Q - b}{D} \times (Q-b) \times B = \frac{(Q-b)^2 . B}{2D}$$

Total biaya per tahun:

$$TC = \frac{D.S}{Q} + \frac{b^2.H}{2Q} + \frac{(Q-b)^2.\ B}{2Q}$$

Dengan menghitung diferensiasi fungsi TC terhadap Q sama dengan nol, maka nilai Q^* dapat diperoleh yaitu:

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

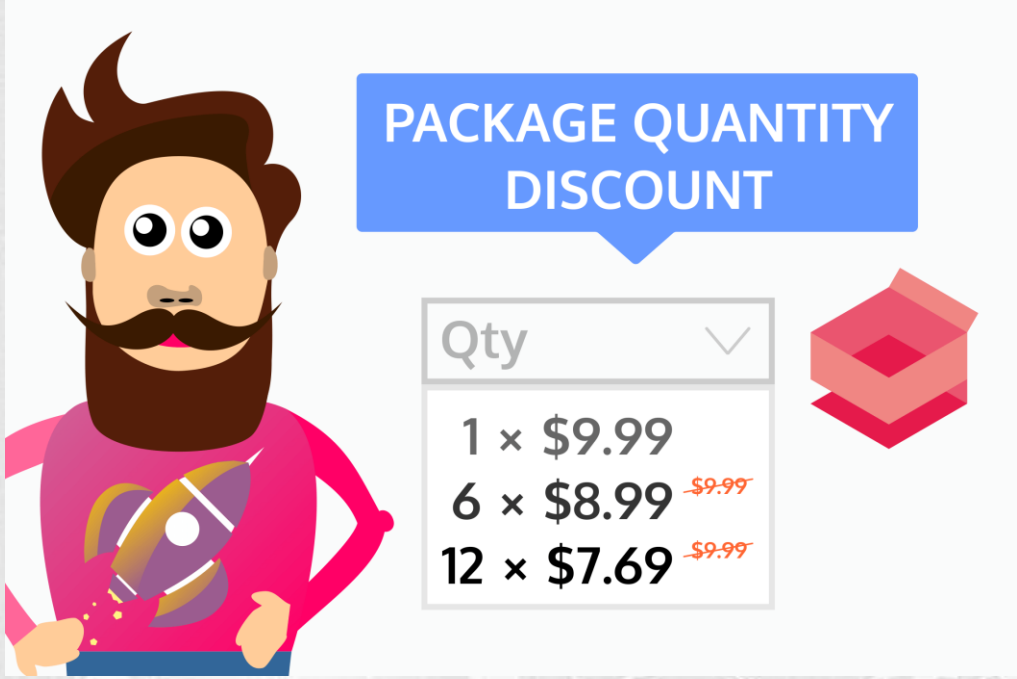
Diferensiasi fungsi TC terhadap b sama dengan nol, maka dapat diperoleh ***On hand inventory*** :

$$b^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \cdot \sqrt{\frac{B}{B+H}}$$

Taking Action to Minimize Backorder Costs

MODEL PERSEDIAAN DENGAN POTONGAN KUANTITAS

(Quantity Discounts Model)



Dalam pembelian barang yang menggunakan potongan kuantitas (*quantity discounts*), harga barang akan bervariasi menurut jumlah barang yang dibeli.

Total biaya = Biaya pemesanan + Biaya penyimpanan + Biaya pembelian

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

MODEL PERSEDIAAN DENGAN POTONGAN KUANTITAS

(Quantity Discounts Model)

Prosedur Penyelesaian:

1) Hitung EOQ pd harga terendah. Bila EOQ fisibel (memenuhi syarat potongan kuantitas) maka kuantitas tsb merupakan pesanan yang optimal.

2) Bila EOQ tidak fisibel, hitung biaya total pada kuantitas terendah pada harga tersebut

3) Hitung EOQ pd harga terendah berikutnya. Bila fisibel, hitung biaya totalnya. Kuantitas optimal adalah salah satu dari kuantitasyang telah dihitung dan mempunyai biaya total terendah

Apabila langkah 3) masih tdk fisibel, ulangi langkah 1) dan 2) sampai memperoleh EOQ yg fisibel atau perhitungan tdk mungkin dilanjutkan.

Contoh :

Permintaan sebanyak 5.000 unit per tahun.
Biaya pesanan sebesar Rp 490.000 per pesanan.
Biaya penyimpanan adalah 20% dari nilai barang.
Harga barang berdasarkan kuantitas pembelian adalah:

Kuantitas Pesanan (Unit)	Harga per Unit (Rp.)
≤ 500	50.000
500 – 999	49.000
1.000 – 1.999	48.500
2.000 – 2.999	48.000
≥ 3000	47.500

Jumlah pesanan yang paling ekonomis dapat dihitung sbb:

$$EOQ = \sqrt{2DS / hC}$$

$$TC = (D/Q)S + (Q/2)hC + DC$$

EOQ pada harga terendah:

$$EOQ = \sqrt{2(5.000)(490.000) / 0,2\ (47.500)} = 718$$

EOQ ini tidak fisibel karena harga Rp 47.500,- hanya berlaku untuk pembelian lebih dari 3.000 unit.

Total biaya pada kuantitas terendah yang fisibel pada harga Rp 47.500,- :

$$TC = (5.000/3.000)(490.000) + (3.000/2)(0,2)(47.500)$$
$$+ 5.000\ (47.500)$$
$$= 252.566.667$$

EOQ pada harga terendah berikutnya:

$$EOQ = \sqrt{2(5.000)(490.000) / 0,2(48.000)} = 714$$

EOQ tidak fisibel.

Total biaya pada kuantitas pembelian 2.000 unit adalah:

$$TC = (5.000/2.000)(490.000) + (2.000/2)(0,2)(48.000) + 5.000(48.000)$$
$$= \mathbf{250.825.000}$$

EOQ pada harga terendah berikutnya:

$$EOQ = \sqrt{2(5.000)(490.000) / 0,2(48.500)} = 711$$

EOQ tidak fisibel.

Total biaya pada kuantitas pembelian 1.000 unit adalah:

$$TC = (5.000/1.000)(490.000) + (1.000/2)(0,2)(48.500) + 5.000(48.500)$$
$$= \mathbf{249.800.000}$$

EOQ pada harga terendah berikutnya:

EOQ = 2(5.000)(490.000) / 0,2(49.000) = 707

EOQ ini fisibel.

Total biaya pada kuantitas pembelian sebesar 707 unit:

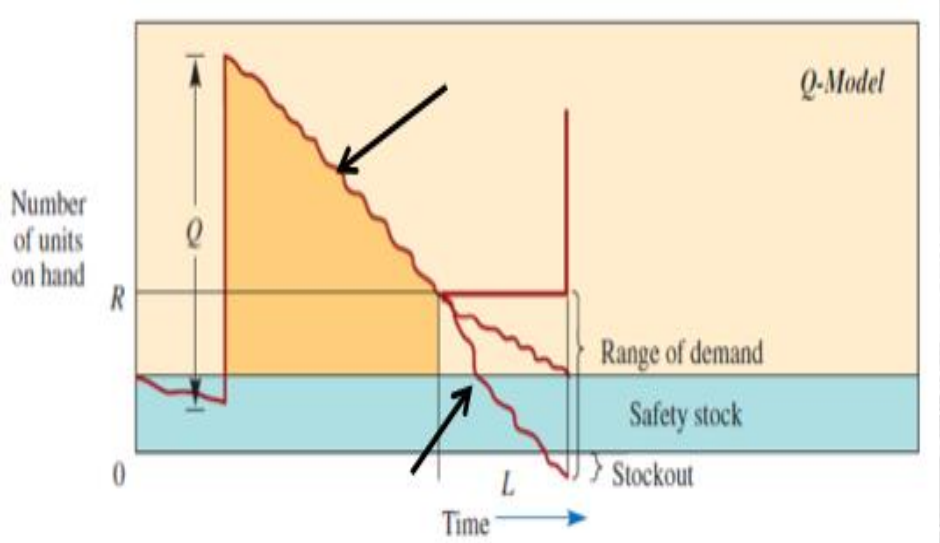
TC = (5.000/707)(490.000) + (707/2)(0,2)(49.000) + 5.000(49.000)

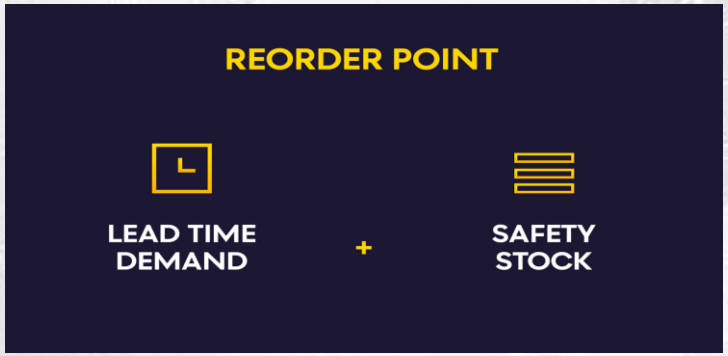
= 251.929.647

Resume Hasil Analisis Model Persediaan dengan Potongan Kuantitas

Harga	Pembelian	EOQ	Fisibel?	Q-fisibel	TC (000)
47.500	≥ 3.000	718	Tidak	3.000	252.567
48.000	2.000 – 2.999	714	Tidak	2.000	250.825
48.500	1.000 – 1.999	711	Tidak	1.000	249.800
49.000	500 – 999	707	Ya	707	251.929

WAKTU TENGGANG, PERSEDIAAN PENGAMAN DAN TITIK PEMESANAN ULANG





Waktu tenggang (lead time):

Perbedaan waktu antara waktu pemesanan sampai saat barang tiba atau siap dipakai.

Persediaan pengaman (safety stock, buffer stock, iron stock):

- Persediaan yang dicadangkan untuk kebutuhan selama menunggu barang datang.
- Berfungsi untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan.

Titik pemesanan ulang (reorder point):

Titik dimana harus diadakan pemesanan kembali sedemikian rupa, sehingga kedatangan atau penerimaan bahan baku yang dipesan adalah tepat waktu, dimana persediaan di atas persediaan pengaman sama dengan nol..

Cara menetapkan titik pemesanan ulang:

1) Jumlah penggunaan selama waktu tenggang ditambah dengan persentase tertentu
2) Jumlah penggunaan selama waktu tenggang ditambah dengan penggunaan selama periode tertentu sbg persediaan pengaman

Dalam bentuk rumus:

$$ROP = d \times L + SS$$

dimana:

ROP = reorder point (waktu pemesanan ulang)
d = tingkat kebutuhan per unit waktu
L = Lead time
SS = safety stock (persediaan pengaman)

Contoh:

Diketahui kebutuhan bahan per minggu adalah 100 unit. berdasarkan pengalaman rata-rata waktu tenggang adalah 3 minggu, dan persediaan pengaman ditentukan sebesar 20% dari kebutuhan selama waktu tenggang, maka:

$$ROP = 100 \times 3 + 20\% (100 \times 3) = 360 \text{ unit}$$

Artinya pemesanan kembali perlu dilakukan pada saat tingkat persediaan barang mencapai 360 unit.

JUST IN TIME

- JIT adalah suatu konsep pengaturan penyediaan bahan baku atau barang agar lebih efisien dan efektif.
- JIT mengusahakan persediaan diadakan seminimum yang diperlukan untuk menjaga tetap berlangsungnya kegiatan produksi (tersedia dalam jumlah dan waktu yang tepat pada saat diperlukan)
- Untuk mencapai persediaan JIT, variabilitas (masalah) yang disebabkan oleh faktor-faktor internal maupun eksternal harus dikurangi.

Variabilitas dapat terjadi antara lain karena:

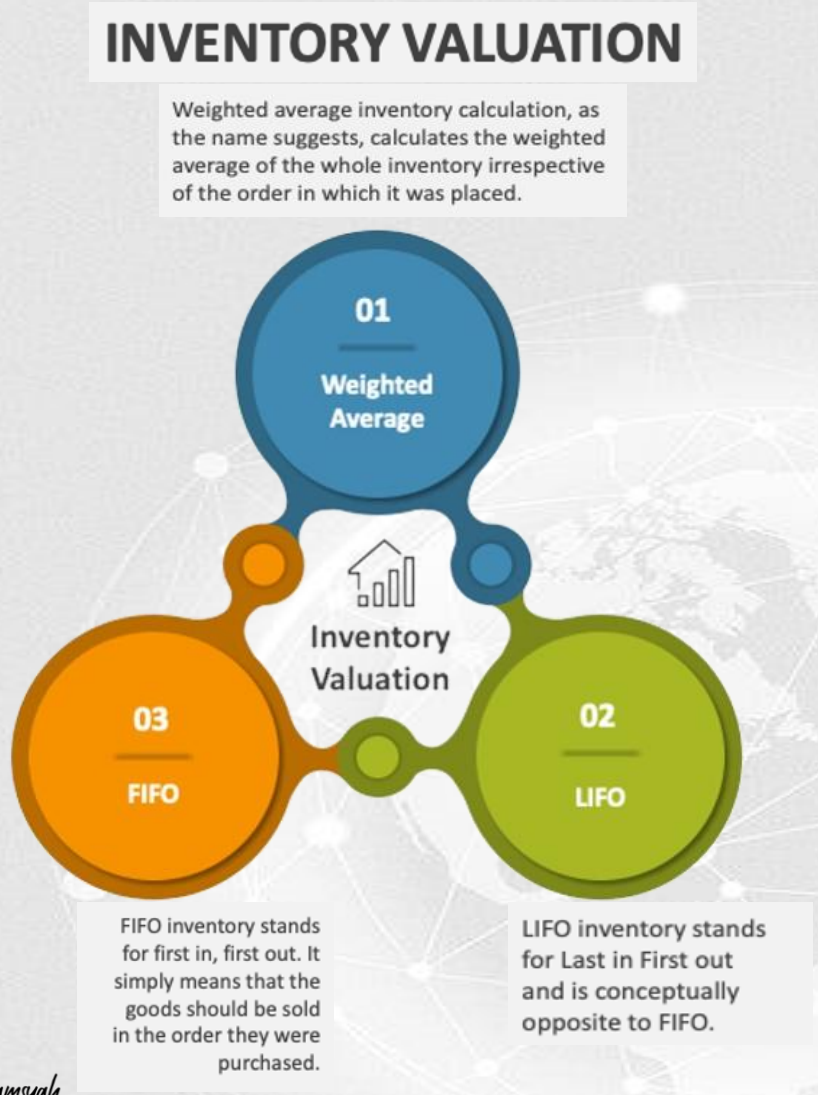
- Kesalahan pemasok dalam pengiriman barang
- Kesalahan operator/mesin dlm proses pembuatan produk
- Kesalahan dlm gambar teknis/disain produk
- Kesalahan dlm menginterpretasikan keinginan konsumen

- Metoda JIT juga diterapkan dlm proses produksi.
- Penekanannya adalah mencegah secara kontinyu terjadinya pengurangan rendemen dan inefisiensi.
- Produksi JIT menunjukkan suatu sistem produksi dimana kegiatan operasi terjadi hanya bila diperlukan saja.
- Sistem JIT sering juga disebut dengan sistem Kanban, yaitu suatu sistem informasi yang secara harmonis mengendalikan sistem produksi dgn metoda JIT dalam tiap proses produksi.
- Kanban merupakan otorisasi, baik untuk mengisyaratkan adanya kebutuhan suatu persediaan atau untuk penggerakan material dari satu pusat kerja ke pusat kerja lainnya.

Manfaat JIT:

- Berkurangnya tingkat persediaan
- Meningkatnya pengendalian mutu

METODE PENILAIAN PERSEDIAAN



Metoda First In First Out (FIFO)

Metoda ini didasarkan atas asumsi bahwa harga barang persediaan yang sudah terjual atau terpakai dinilai menurut harga pembelian barang yang terdahulu masuk.

Metoda First In First Out (FIFO)

Tanggal	Keterangan	Jumlah (Unit)	Harga (Rp.)	Total (Rp.)
1 Juni	Persediaan awal	300	1.000	300.000
10 Juni	Pembelian	400	1.100	440.000
15 Juni	Pembelian	200	1.200	240.000
25 Juni	Pembelian	100	1.200	120.000
JUMLAH		1.000		1.100.000

First in, first out (FIFO)

Misalkan pada tanggal 30 Juni, jumlah persediaan akhir yang ada sebesar 250 unit, berarti jumlah bahan baku yang dipakai adalah 750 unit.

Harga pokok bahan baku yang terpakai dapat dihitung sebagai berikut:

300 unit	@ Rp 1.000,-	= Rp 300.000,-
400 unit	@ Rp 1.100,-	= Rp 440.000,-
50 unit	@ Rp 1.200,-	= Rp 60.000,-
750 unit		= Rp 800.000,-

Nilai persediaan akhir:

100 unit	@ Rp 1.200,-	= Rp 120.000,-
150 unit	@ Rp 1.200,-	= Rp 180.000,-
250 unit		= Rp 300.000,-

Atau

Nilai Persediaan Akhir = Nilai total persediaan – nilai persediaan terpakai

Metoda Last In First Out (LIFO)

Metoda ini mengasumsikan bahwa nilai barang yang terjual/ terpakai dihitung berdasarkan harga pembelian barang yang terakhir masuk.

Dengan menggunakan contoh yang sama, maka harga pokok bahan baku yang dipakai adalah:

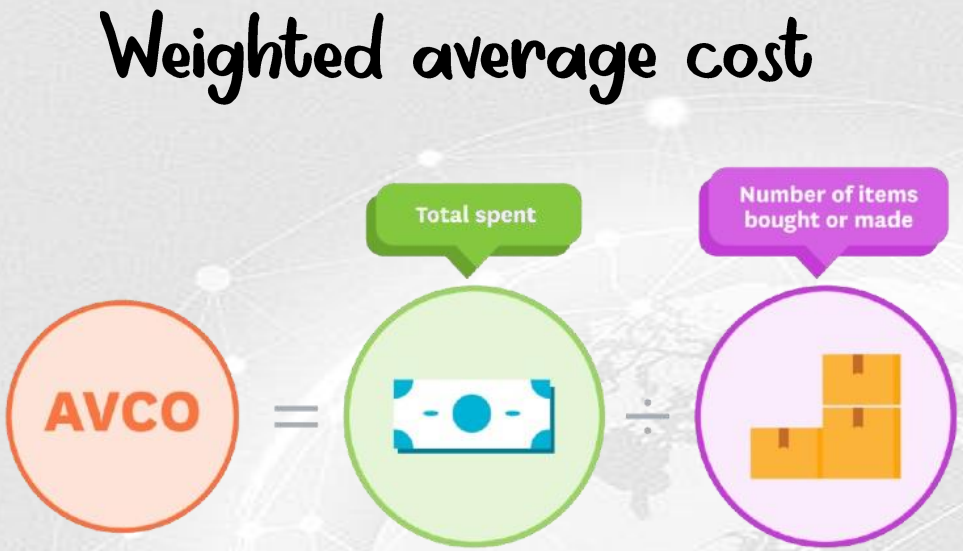
100 unit	@ Rp 1.200,-	= Rp 120.000,-
200 unit	@ Rp 1.200,-	= Rp 240.000,-
400 unit	@ Rp 1.100,-	= Rp 440.000,-
50 unit	@ Rp 1.000,-	= Rp 50.000,-
750 unit		= Rp 850.000,-

Nilai persediaan akhir:

= nilai total persediaan - nilai persediaan terpakai

= Rp 1.100.000 - Rp 850.000 = Rp 250.000,-

Metoda Rata-rata Tertimbang
(Weighted Average Method)



Nilai persediaan pada metoda ini didasarkan atas harga rata-rata barang yang dibeli dalam suatu periode tertentu.

Nilai rata-rata persediaan
= Rp 1.100.000 : 1.000 unit
= Rp 1.100 per unit

Harga pokok bahan baku yang terpakai
= 750 x Rp 1.100,-
= Rp 825.000,-

Nilai persediaan akhir
= 250 x Rp 1.100,-
= Rp 275.000,-

PERBANDINGAN ATAS HASIL PENILAIAN:

- Apabila harga barang stabil maka ketiga cara tersebut akan memberikan hasil yang sama, tetapi apabila harga barang berubah-ubah, maka nilainya menjadi berbeda.

- Pada saat harga meningkat, cara FIFO akan menunjukkan:
  - nilai persediaan akhir yang tinggi
  - nilai barang terpakai yang rendah
  - keuntungan yang lebih besar

- Sebaliknya cara LIFO menunjukkan:
  - nilai persediaan akhir rendah
  - nilai barang terpakai yang tinggi
  - keuntungan yang rendah.

Cara mana yang dipilih adalah tidak menjadi persoalan, asalkan digunakan secara konsisten sepanjang tahun.

Terima kasih

zalamsyah@unja.ac.id

Jika ada pertanyaan terkait materi yang disampaikan, dapat diajukan melalui kanal yang tersedia atau melalui forum diskusi pada setiap jadwal kuliah