

Excess Inventory Model

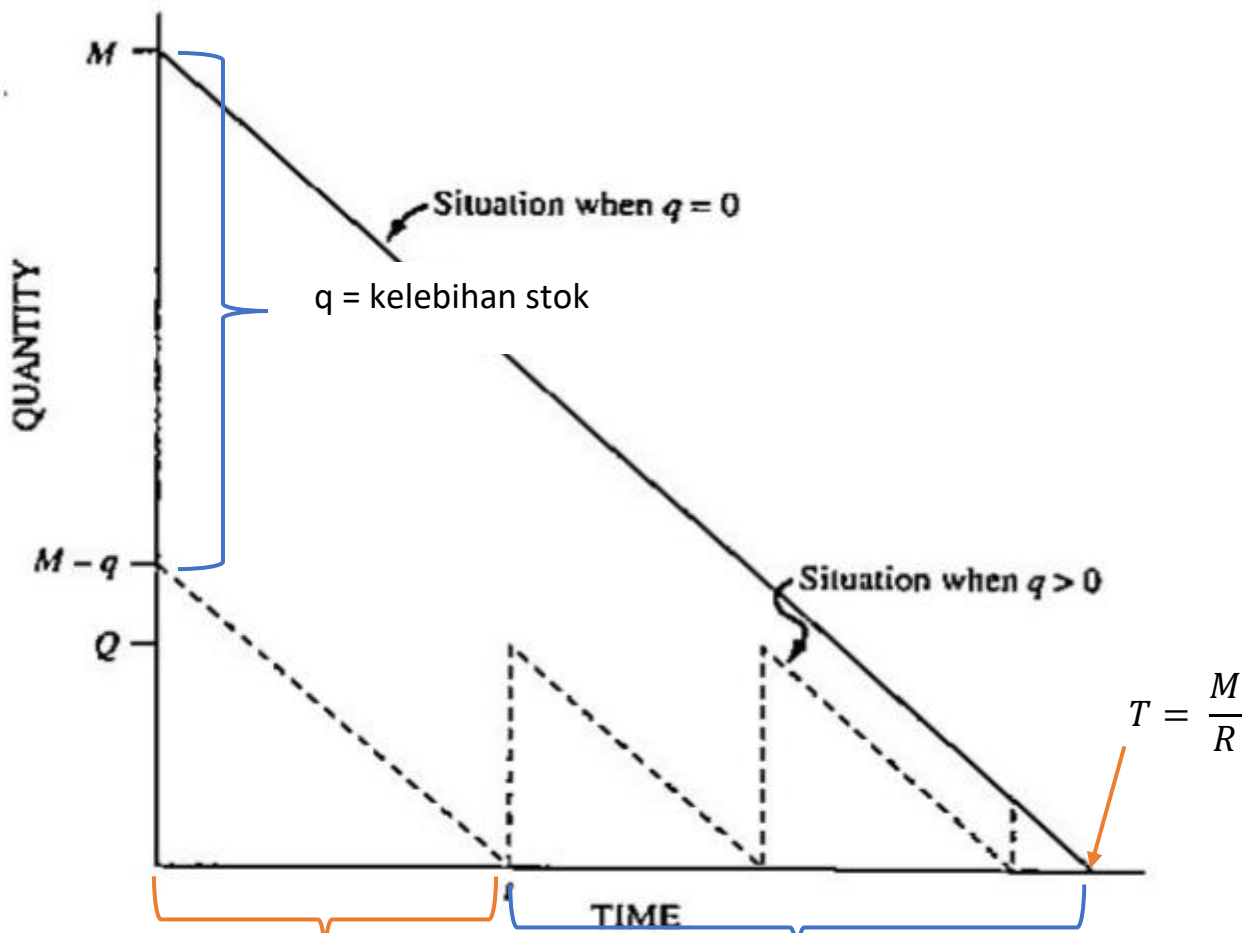


FIGURE 6-2 Excess inventory levels

$$t = \frac{M - q}{R}$$

$$T - t = \frac{q}{R}$$

- M = jumlah stok yang sudah ada saat ini di gudang
- Jika tidak ada kelebihan stok ($q = 0$) maka stok sebanyak M unit akan habis dalam waktu $T = \frac{M}{R}$ (jika R adalah laju permintaan per tahun maka t dalam satuan tahun)
- Jika ada kelebihan stok sebesar $q > 0$, maka stok yang dibutuhkan sebenarnya hanya sebesar $M - q$ unit. Stok sebanyak $M - q$ unit cukup untuk memenuhi kebutuhan selama $t = \frac{M - q}{R}$ tahun (jika R adalah laju permintaan per tahun). Selanjutnya t (dalam tahun) disebut sebagai time supply.
- Kita perlu menentukan berapa lama time supply yang optimal, t^* , yang dapat memaksimalkan (net benefit) penghematan biaya per tahun dengan menjual kembali kelebihan stok q unit dengan harga jual kembali $P_s < P$ (P : harga beli per unit di awal).
- Total penghematan biaya terdiri dari pendapatan menjual kembali kelebihan stok + penghematan biaya simpan (karena sudah dijual sebagian) - biaya pembelian kembali (setelah waktu time supply t) - biaya pemesanan ulang (setelah stok $M - q$ unit habis dalam waktu t).
- Pendapatan dari menjual kelebihan stok sebanyak q unit dengan harga P_s adalah $q \times P_s$

Berdasarkan formula time supply $t = \frac{M-q}{R}$, maka kelebihan stok $q = M - t.R$ unit, sehingga pendapatan dari menjual kelebihan stok sebanyak q unit adalah $P_s(M - t.R)$

- Pengematan biaya simpan dari menjual kelebihan stok sebanyak q unit adalah selisih antara (1) biaya simpan stok sebanyak M unit sampai habis dalam waktu $T = \frac{M}{R}$ tahun dikurangi dengan (2) simpan stok sebanyak $M - q$ unit selama time supply $t = \frac{M-q}{R}$ tahun dan (3) simpan stok selama sisa waktunya ($T - t = \frac{q}{R}$) tahun menyimpan stok yang dipesan ulang sebanyak Q unit .

Perhitungan biaya simpan = $P \times F \times$ rata-rata inventory \times lama waktu simpan

(1) Biaya simpan stok sebanyak M unit (rata-rata inventory = $M/2$) sampai habis dalam waktu

$$T = \frac{M}{R} \text{ tahun adalah } P \times F \times \frac{M}{2} \times \frac{M}{R} = P \times F \times \frac{M^2}{2R}$$

(2) Biaya simpan stok sebanyak $M - q$ unit (rata-rata inventory = $\frac{M-q}{2}$) selama time supply $t =$

$$\frac{M-q}{R} \text{ tahun adalah } P \times F \times \frac{M-q}{2} \times \frac{M-q}{R} = P \times F \times \frac{(M-q)^2}{2R}$$

(3) Biaya simpan stok sebanyak q unit yang dibeli ulang dengan jumlah pemesanan sebanyak Q unit (rata-rata inventory = $\frac{Q}{2}$) dalam waktu $t = \frac{q}{R}$ tahun adalah $P \times F \times \frac{Q}{2} \times \frac{q}{R} = P \times F \times \frac{Qq}{2R}$

Jadi penghematan biaya simpan sebesar (1) – (2) – (3) =

$$P \times F \times \frac{M^2}{2R} - P \times F \times \frac{(M-q)^2}{2R} - P \times F \times \frac{Qq}{2R}$$

substitusi q dengan $q = M - tR$

$$\begin{aligned} \text{holding cost savings} &= \frac{M^2PF}{2R} - \frac{(M-q)^2PF}{2R} - \frac{QqPF}{2R} \\ &= \frac{M^2PF}{2R} - \frac{RPFt^2}{2} - \frac{MQPF}{2R} + \frac{QPFt}{2} \end{aligned}$$

Menjadi

- Biaya pembelian ulang sebanyak q unit dengan harga P adalah $P \times q = P \times (M - tR)$
- Biaya pesanan ulang menggantikan kelebihan q unit yang sudah dijual, dengan jumlah tiap pesanan sebanyak Q unit dan biaya sekali pesan C adalah $C \frac{q}{Q} = C \frac{M-tR}{Q}$
- Sehingga total penghematan biaya adalah

net benefit = salvage revenue + holding cost savings

- repurchase costs - reorder costs,

$$\text{salvage revenue} = qP_s = P_s(M - tR) = P_sM - P_sRt,$$

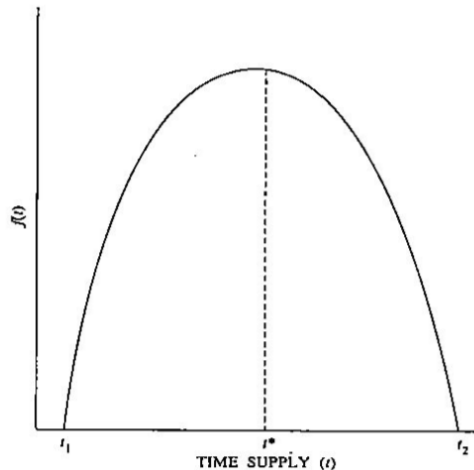
$$\begin{aligned} \text{holding cost savings} &= \frac{M^2PF}{2R} - \frac{(M-q)^2PF}{2R} - \frac{QqPF}{2R} \\ &= \frac{M^2PF}{2R} - \frac{RPFt^2}{2} - \frac{MQPF}{2R} + \frac{QPFt}{2} \end{aligned}$$

$$\text{repurchase costs} = Pq = PM - PRt,$$

$$\text{reorder costs} = \frac{Cq}{Q} = \frac{CM}{Q} - \frac{CRt}{Q},$$

$$f(t) = -\frac{RPFt^2}{2} + \left(PR - P_sR + \frac{QPF}{2} + \frac{CR}{Q} \right)t + \frac{M^2PF}{2R} - \frac{MQPF}{2R} + P_sM - PM - \frac{CM}{Q}.$$

- Penghematan biaya sebagai fungsi time supply t merupakan fungsi kuadratik berbentuk parabola terbuka ke bawah (karena t^2 memiliki koefisien negatif) seperti pada gambar berikut.



- Nilai optimal time supply, t^* , yang dapat memaksimalkan total penghematan biaya diperoleh dari turunan pertama set sama dengan nol

$$f'(t) = -RPFt + \left(PR - P_sR + \frac{QPF}{2} + \frac{CR}{Q} \right) = 0,$$

$$t^* = \frac{P - P_s + C/Q}{PF} + \frac{Q}{2R}.$$

- Jika jumlah pemesanan ulang sebanyak EOQ, maka time supply optimal berkurang menjadi

$$t^* = \frac{Q^*}{R} + \frac{P - P_s}{PF}.$$

- Minimum economic salvage value adalah minimum nilai jual kembali kelebihan stok, P_s , yang menghasilkan nilai penghematan biaya sebesar NOL.

$$f(t) = -\frac{RPFt^2}{2} + \left(PR - P_sR + \frac{QPF}{2} + \frac{CR}{Q} \right)t + \frac{M^2PF}{2R} - \frac{MQPF}{2R} + P_sM - PM - \frac{CM}{Q}.$$

$$f(t) = 0$$

Penghematan biaya sebesar NOL saat time supply optimal $t^* = \frac{M}{R}$, maka

$$t^* = \frac{M}{R} = \frac{P - P_s + C/Q}{PF} + \frac{Q}{2R}$$

Berdasarkan persamaan di atas, maka minimum nilai jual kembali minimum adalah

$$P_s^* = P + \frac{C}{Q} - \frac{PF(M - Q/2)}{R}$$

- Sebelum menjual kelebihan stok kita perlu cek terlebih dahulu, stok sebanyak M unit bisa untuk memenuhi demand berapa lama $\rightarrow M/R$ tahun
- Selanjutnya kita bandingkan dengan time supply yang ekonomis, apakah $\frac{M}{R} > t^*$? Jika tidak berarti stok sebanyak M tidak berlebihan dan tidak perlu dijual kembali.
- Jika $\frac{M}{R} > t^*$, kita cek apakah leadtime pengiriman $L > t^*$?
 Jika $L \leq t^*$, maka kelebihan yang bisa dijual jika harga jual kembali melebihi minimum P_s^* adalah sebanyak $(\frac{M}{R} - t^*)R$ unit.
 Jika $L > t^*$, maka kelebihan yang bisa dijual jika harga jual kembali melebihi minimum P_s^* adalah sebanyak $(\frac{M}{R} - L)R$ unit

Berikut cara pengambilan keputusan stok sebanyak M perlu dijual sebagian karena berlebihan atau tidak perlu.

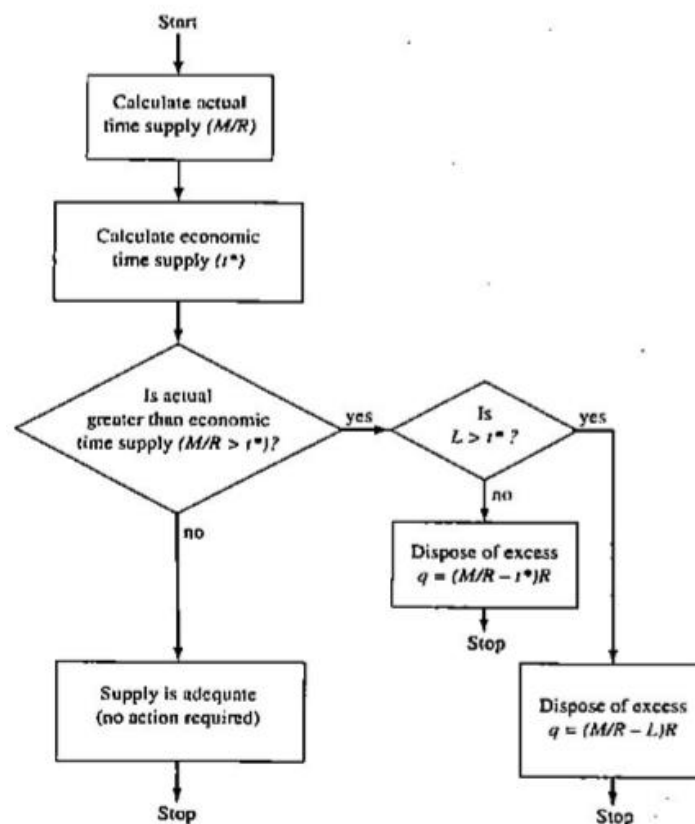


FIGURE 6-4 Excess stock determination

SOAL-SOAL

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Excess Inventory Model, data yang dibutuhkan dan keputusan apa saja yang perlu diambil?
2. Faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya excess inventory?
3. Bagaimana cara penanganan jika terjadi excess inventory?
4. Jelaskan indicator terjadi excess inventory di perusahaan.
5. Bagaimana cara menghitung Inventory turnover, jika terjadi excess inventory maka nilai inventory turnover adalah TINGGI atau RENDAH?
6. Jika NRP Anda adalah 160318xyz, maka untuk kasus berikut:
Saat ini di gudang tersedia stok sebanyak 4 digit terakhir NRP Anda (yaitu 8xyz unit). Kebutuhan untuk 1 tahun sebanyak $8xyz/0,9$ unit. Produk tersebut dibeli dari supplier dengan harga per unit sebesar Rp. 18xyz. Fraksi biaya simpan per tahun sebesar 30%. Jika harga jual kembali per unit sebesar 80% dari harga beli ke supplier dan biaya pemesanan ulang 6 digit terakhir NRP Anda (yaitu Rp. 318.xyz) dan jumlah pemesanan sebanyak $8xyz/10$ unit. Leadtime pemesanan selama 6 bulan.
 - a. Tentukan berapa lama stok di Gudang akan habis
 - b. Tentukan economic time supply yang optimal
 - c. Tentukan kelebihan stok yang perlu dijual kembali, jika ada
 - d. Tentukan maksimum total penghematan biaya
 - e. Tentukan minimum harga jual kembali, sehingga total penghematan biaya = NOL.
 - f. Jika jumlah pemesanan ulang menggunakan EOQ, tentukan nilai EOQ dan hitung soal b, c, d dan e.

DO IT YOUR BEST