

MODEL SISTEM INVENTORY

Mata Kuliah Pemodelan & Simulasi

Riani Lubis

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Komputer Indonesia

Teori Inventori

- *Inventory* merupakan pengumpulan atau penyimpanan komoditas yang akan digunakan untuk memenuhi permintaan dari waktu ke waktu.
- Bentuk persediaan bisa berupa bahan mentah, komponen (*spare part*), barang setengah jadi, ataupun barang jadi.
- Tujuan utama manajemen persediaan adalah meminimumkan total biaya operasi perusahaan. Hal ini berkaitan dengan :
 - Berapa jumlah komoditas yang harus dipesan
 - Kapan pemesanan itu harus dilakukan

Komponen-Komponen Model Inventori

- ***Ordering Cost* dan *Procurement Cost***

Biaya ini berkaitan dengan biaya pesan, pengangkutan, penempatan di gudang dan biaya lain yang berhubungan dengan pemesanan komoditas (baik dibeli atau diproduksi). Ada dua total biaya pemesanan :

- *Ordering Cost*, merupakan biaya pemesanan yang bersifat tetap (*fixed*) – yaitu tidak tergantung pada jumlah barang yang dipesan.
- *Procurement Cost*, merupakan biaya pemesanan yang bersifat berubah-ubah dan bergantung pada jumlah barang yang dipesan.

- ***Holding Cost / Carrying Cost***

Biaya ini timbul karena perusahaan menyimpan persediaan. Sebagian besar merupakan biaya penyimpanan fisik, pajak, dan asuransi.

- ***Shortage Cost***

Biaya ini terjadi bila ada permintaan terhadap barang yang kebetulan sedang tidak tersedia (stok habis). Untuk barang tertentu yang kebutuhannya tidak mendesak, maka pelanggan mungkin diminta untuk menunggu (*back order*). Tetapi untuk barang yang sifatnya mendesak (kebutuhan sehari-hari) maka pelanggan tidak akan menunggu karena mereka akan segera mencari penggantinya di tempat lain, sehingga perusahaan akan kehilangan pelanggan.

Model Inventori

- Model inventori matematis digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem inventori
- Terdapat 2 kategori :
 1. Model Deterministik → *Economic Order Quantity*
 2. Model Stokastik → parameternya tidak diketahui dengan pasti (berupa nilai acak)
- Terminologi permintaan terhadap suatu komoditas dalam inventori merupakan jumlah komoditas yang harus diambil untuk digunakan (misal untuk dijual) selama suatu periode tertentu.

Economic Order Quantity (EOQ)

- Model *Economic Order Quantity* \approx Model *Economic Lot-Size*
- Tingkat inventori berkurang seiring dengan waktu dan diisi kembali pada saat kedatangan komoditas baru.
- Jumlah komoditas diasumsikan diambil dari level inventori yang dicatat secara kontinu pada laju konstan
- Terdapat beberapa model :
 - Model EOQ Klasik (Model EOQ Dasar)
 - Model EOQ *Back Order*
 - Model EOQ *Fixed Production Rate*
 - Model EOQ *Quantity Discount*

Model EOQ Klasik

- Asumsi dasar :
 - Barang yang dipesan dan disimpan adalah barang yang homogen
 - Permintaan per periode diketahui dan konstan
 - Ordering cost : konstan
 - Holding cost berdasarkan rata-rata persediaan
 - Harga per unit barang : konstan
 - Barang yang dipesan segera tersedia (tidak diijinkan *back order*)

- Parameter yang digunakan :

k = *ordering cost* per pemesanan

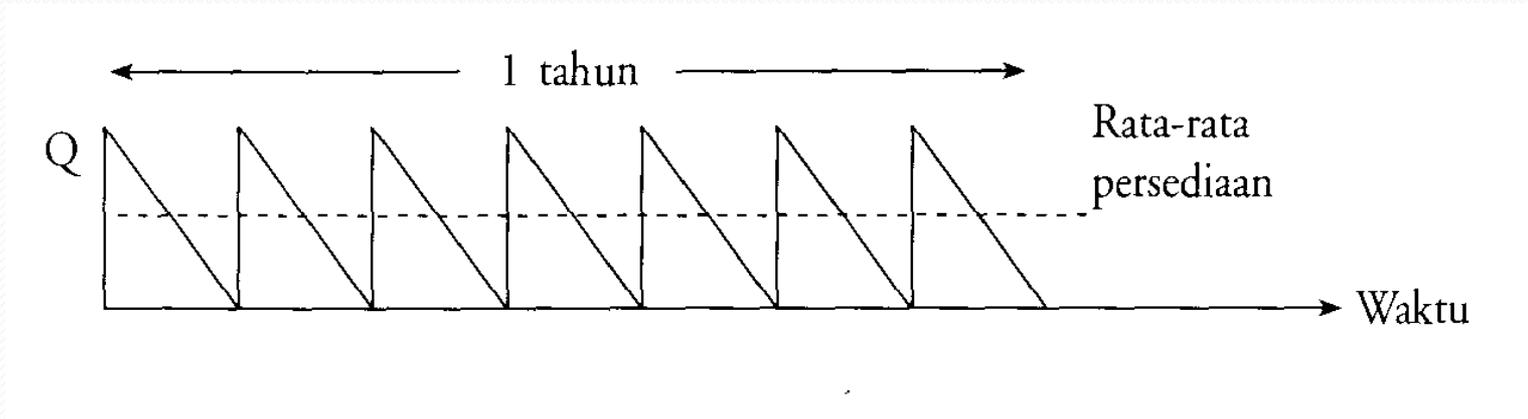
A = jumlah barang yang dibutuhkan dalam 1 periode (misal 1 tahun)

c = *procurement cost* per unit barang yang dipesan

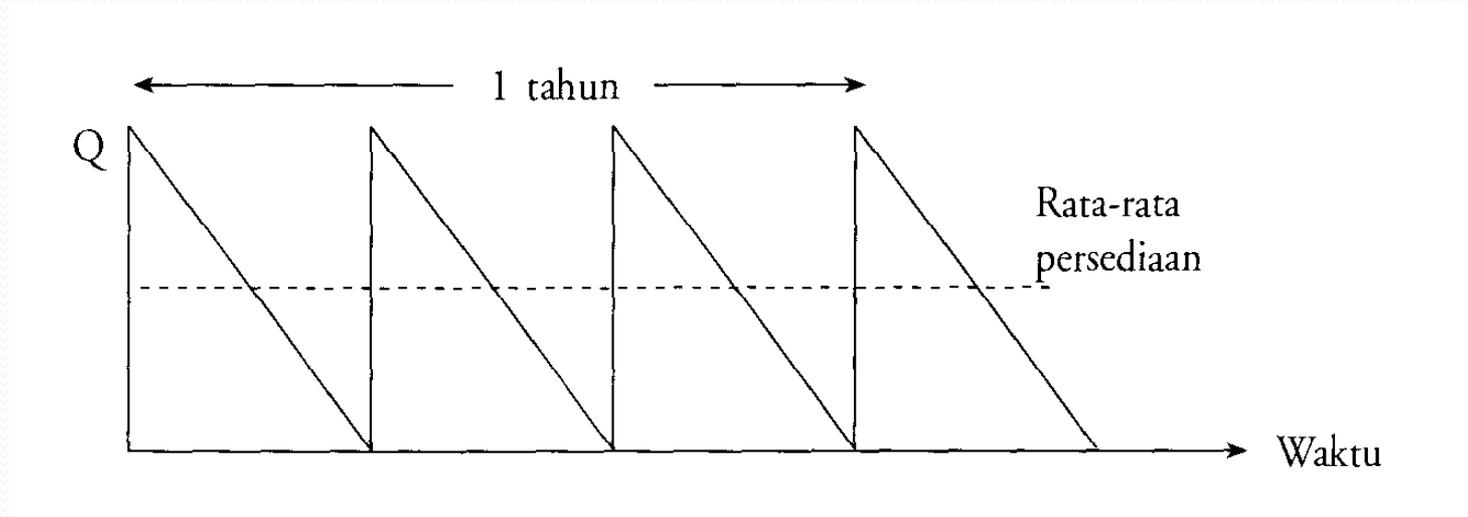
h = *holding cost* per unit nilai persediaan

T = waktu antara pemesanan

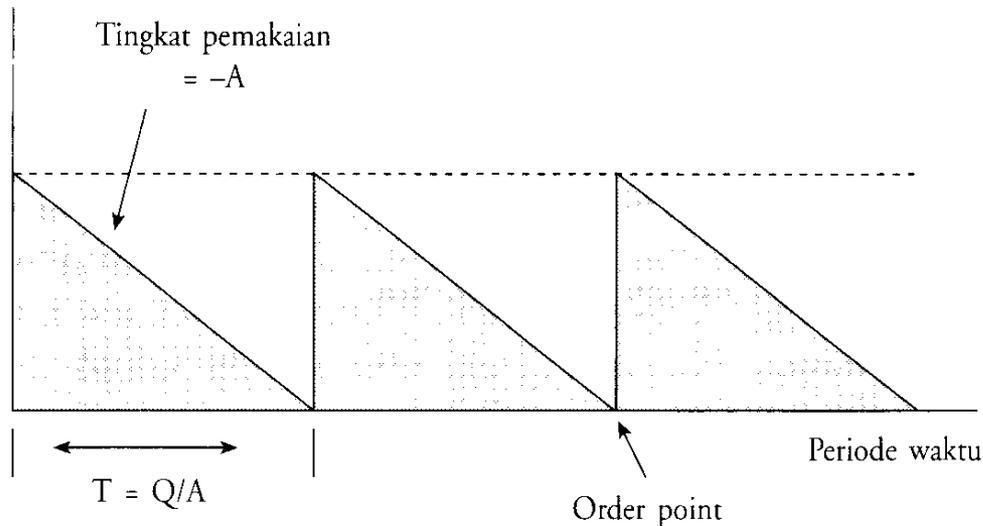
Frekuensi pemesanan sering dilakukan



Frekuensi pemesanan jarang dilakukan



Jumlah persediaan



$$T = \frac{Q}{A}$$

- $Q \rightarrow$ jumlah barang yang dipesan secara periodik.
- *Order point* \rightarrow saat dimana siklus persediaan (*inventory cycle*) yang baru dimulai dan yang lama berakhir.
- Setiap siklus persediaan mempunyai periode T (artinya setiap T satuan waktu pemesanan kembali dilakukan dan ini tergantung pada Q).

$$\text{Frekuensi pemesanan} = \frac{A}{Q}$$

$$\text{Annual ordering cost} = \left(\frac{A}{Q}\right) k$$

$$\text{Holding cost per unit barang} = hc$$

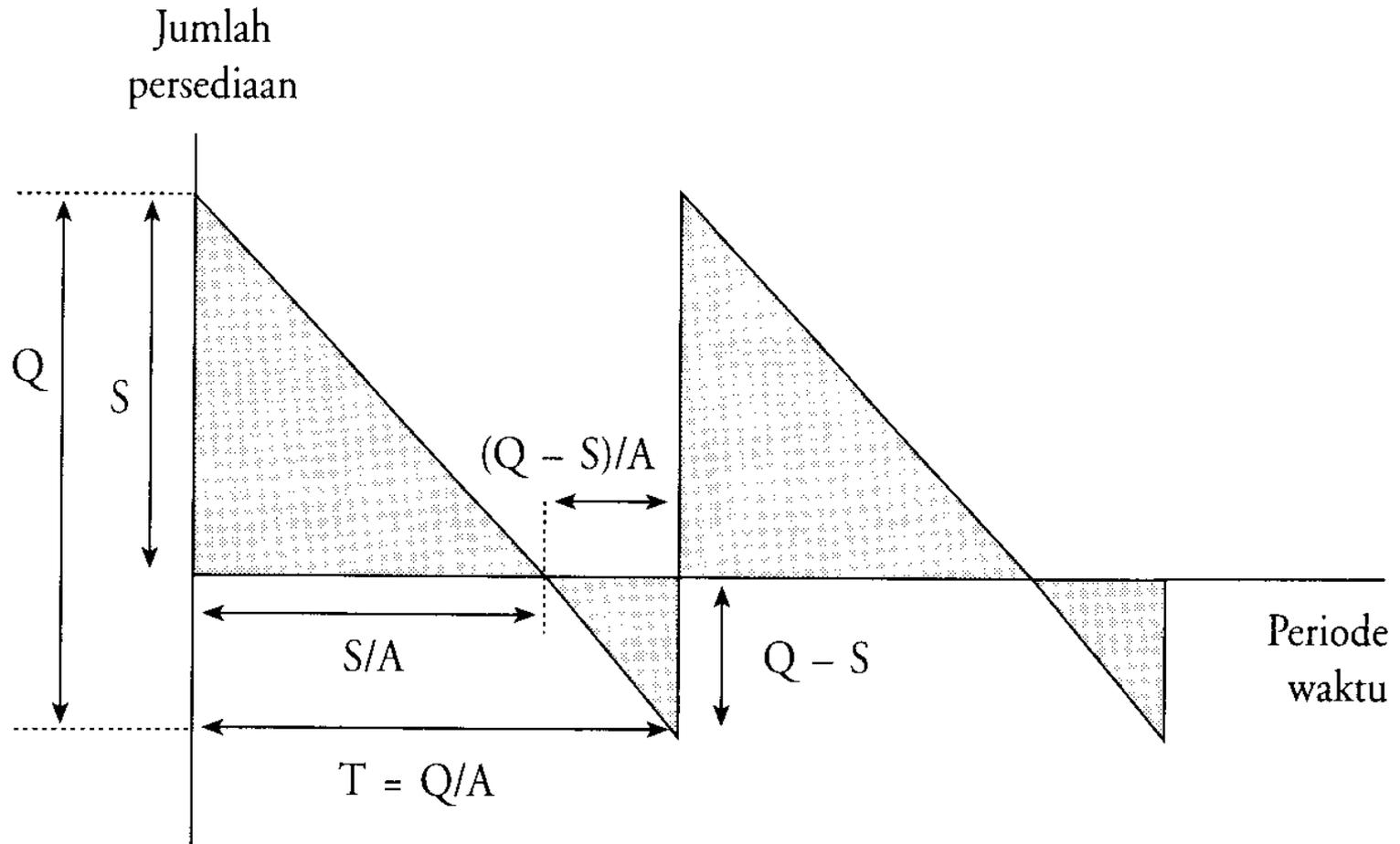
$$\text{Total annual cost} = \left(\frac{A}{Q}\right) k + hc \left(\frac{Q}{2}\right) + Ac$$

$$\text{Rata-rata persediaan} = \frac{Q}{2}$$

$$\text{Annual holding cost} = hc \left(\frac{Q}{2}\right)$$

$$\text{Annual procurement cost} = Ac$$

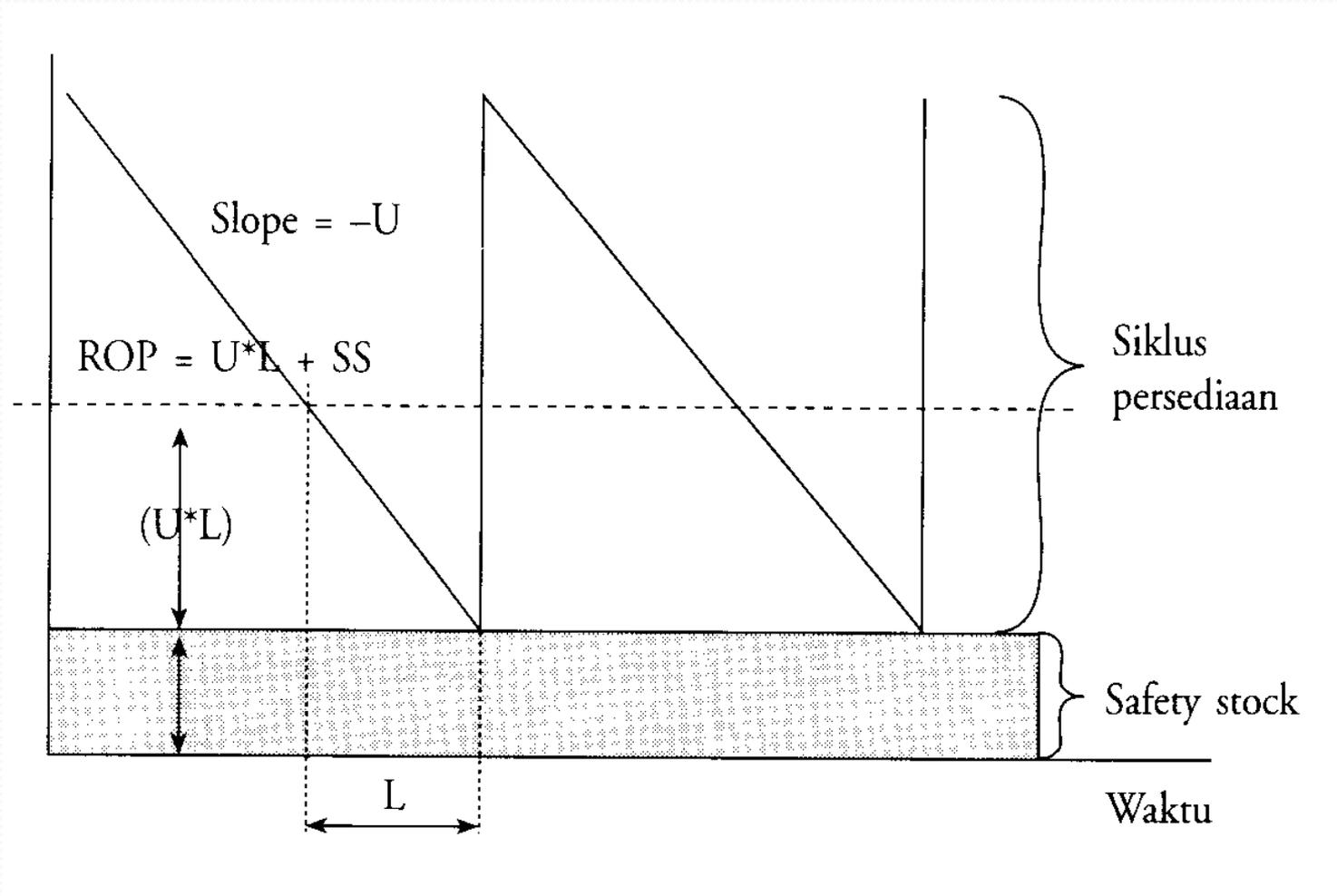
Model EOQ Back Order



- *Back order* adalah pesanan untuk diambil kemudian oleh pelanggan, hal ini terjadi apabila pelanggan bersedia menunggu pesanan yang sudah habis dan pihak perusahaan tetap mengizinkan menjual barang yang bersangkutan meskipun barangnya tidak ada di gudang (tingkat persediaan barang nol).
- Q adalah jumlah setiap pemesanan.
- S adalah jumlah persediaan barang pada setiap awal siklus persediaan (*on hand inventory*).
- Tujuannya adalah menentukan besar Q dan S yang dapat meminimumkan total biaya yang relevan.
- Setiap siklus ditunjukkan oleh dua segitiga yang menunjukkan ada dua tahap.

- Tahap I : tahap dimana permintaan pembeli dapat dipenuhi dengan *on hand inventory*. Tahap ini diwakili oleh segitiga besar (tinggi S). Apabila permintaan terhadap barang selama setahun sebesar A , maka periode waktu setiap tahap I pada setiap siklus adalah S/A tahun.
- Tahap II : tahap dimana *on hand inventory* sudah nol dan pembeli harus memesan untuk dapat diambil setelah tersedia kemudian. Tahap ini digambarkan sebagai segitiga kecil dengan tinggi $Q-S$, nilai ini menunjukkan jumlah barang yang dipesan oleh pembeli tetapi tidak dapat segera dipenuhi. Waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan tersebut adalah $(Q-S)/A$ tahun.

Re-Order Point (ROP) & Safety Stock (SS)



- Asumsi bahwa barang yang dipesan segera tersedia pada kenyataanya jarang terpenuhi, karena banyak faktor yang menyebabkan hal ini terjadi karena kegiatan penyediaan atau pemesanan barang perlu tenggang waktu (*lead time*) hingga barang pesanan bisa tersedia.
- Saat kapan pemesanan kembali dilakukan hingga barang yang dipesan tersedia disebut titik pemesanan kembali (ROP).

Metode Monte Carlo

- Merupakan metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak.
- Umum digunakan untuk mensimulasikan sistem pengendalian persediaan.
- Simulasi dengan metode Monte Carlo adalah bentuk simulasi probabilistik berdasarkan proses randomisasi (acak) yang melibatkan variabel-variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data masa lalu maupun distribusi probabilitas teoritis.
- Monte carlo cenderung digunakan untuk mensimulasikan proses-proses yang mengarah ke industri dan simulasi bisnis.