PENDAHULUAN

Pengendalian inventori merupakan salah satu masalah utama di banyak perusahaan, baik yang bergerak di bidang jasa maupun yang bergerak di bidang pengadaan.

Masalah yang berhubungan dengan pengendalian inventori itu adalah menentukan jumlah barang yang harus disediakan dan kapan barang tersebut harus dipesan atau mulai dibuat, sehingga dapat meminimumkan biaya yang keluar karena proses inventori. Jika terlalu banyak barang yang disimpan di gudang maka akan menyebabkan tingginya biaya penyimpanan, namun jika terlalu sedikit barang yang disimpan maka akan menyebabkan hilangnya peluang untuk meraih keuntungan dan bahkan dapat menyebabkan berpindahnya konsumen ke perusahaan lain.

Model adalah cara untuk menggambarkan perilaku suatu proses. Jika sebuah model cukup mewakili perilaku proses maka kualitas proses tersebut dapat ditingkatkan dengan cara bereksperimen terhadap model (Buchan dan Koenigsberg, 1977). Jadi jika perilaku inventori dapat diwakili oleh sebuah model inventori maka peningkatan kualitas, dalam hal ini peminimuman biaya, dapat dilakukan dengan mempelajari sifat-sifat model inventori tersebut.

Model inventori yang dipergunakan dalam kajian ini adalah model inventori probabilistik, di mana permintaan dianggap sebagai suatu faktor probabilistik. Model ini lebih realistik dibanding model inventori deterministik, yang mengasumsikan bahwa semua faktor adalah deterministik (telah tentu).

Tujuan Penelitian

1. Menerapkan model inventori probabilistik untuk menentukan jumlah pesanan dan waktu pemesanan yang paling ekonomis untuk beberapa komoditi yang ada di Witel V Bandung.
2. Mempelajari kehandalan penerapan model inventori probabilistik.
3. Melakukan analisis kepekaan (*sensitivity*) model.

TINJAUAN PUSTAKA

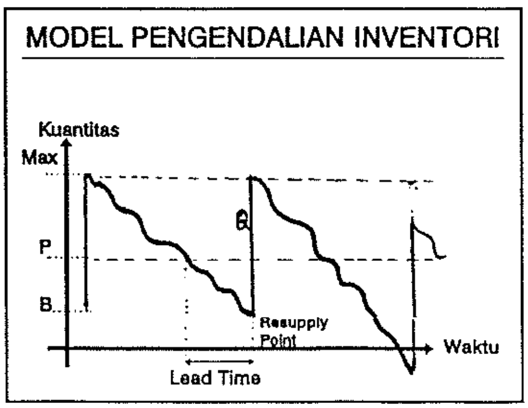
Model Inventori Probabilistik

Model inventori probabilistik adalah model inventori yang tidak hanya memperhatikan faktor-faktor deterministik (telah tentu) tetapi juga memperhatikan faktor-faktor probabilistik (yang kejadiannya mengikuti fungsi peluang tertentu). Permintaan merupakan salah satu faktor probabilistik dalam model inventori.

Model ini didasarkan pada asumsi :

1. Permintaan memiliki sebaran statistik tertentu.
2. Semua permintaan yang tidak dapat dipenuhi dengan segera akan dipenuhi setelah barang tersedia dan karena hal tersebut perusahaan akan mengeluarkan biaya *penalty*.
3. Senjang waktu antara pemesanan hingga tersedianya barang (*lead time*), biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya *penalty* adalah konstanta-konstanta yang diketahui.
4. Barang yang dipesan tiba secara serentak di gudang penyimpanan setelah melalui *lead-time*.

Pola pergerakan tingkat persediaan sepanjang waktu berdasarkan asumsi di atas dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola pergerakan tingkat persediaan sepanjang waktu.

$$B_p = \int_{P_1}^{\infty} (x - P_1) f(x) dx \qquad (10)$$

4. B_p di atas digunakan untuk mendapatkan Q_2 seperti pada langkah 1.
5. Q_2 digunakan untuk mendapatkan P_2 seperti langkah 2.
6. Langkah-langkah tersebut diulang sehingga nilai Q dan P tidak berubah-ubah lagi. Nilai terakhir yang diperoleh merupakan jumlah pesanan dan *reorder point* yang optimal.

Reorder point sebenarnya merupakan penjumlahan dari rata-rata permintaan per *lead time* dan stok cadangan (*buffer stock*) :

$$P = D_l + B \qquad (11)$$

Adanya stok cadangan tidak menjamin bahwa *back order* (permintaan yang tidak dapat dipenuhi dengan segera) akan hilang sama sekali, tetapi dengan adanya stok cadangan tersebut dapat menjamin dengan persentase yang cukup tinggi bahwa perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen (*user*) pada saat permintaan melebihi nilai harapan. Besarnya jaminan ini diukur dengan tingkat pelayanan (*service level* = Z) yang nilainya berkisar dari 0 hingga 1. Z=0 menunjukan pelayanan yang gagal total dan Z=1 menunjukan pelayanan yang sempurna. Per definisi tingkat pelayanan adalah

$$Z = \frac{(D_l - B_p)}{D_l} = 1 - \frac{B_p}{D_l} \qquad (12)$$

Untuk permintaan yang menyebar eksponensial, tingkat pelayanan yang diperoleh adalah sebesar

$$Z = 1 - e^{(-p/\lambda)} \qquad (13)$$

Sebaran Permintaan

Sebaran permintaan barang dapat didekati dengan cukup baik oleh sebaran eksponensial (Buchan dan Koenigsberg, 1977). Sebaran ini adalah sebaran kontinu yang paling sederhana. Sebaran lain yang lebih kompleks dan lebih umum adalah sebaran gamma. Sebaran ini disarankan oleh Ravindran (1987) sebagai sebaran permintaan barang.

Sebuah peubah acak dikatakan menyebar gamma jika peubah acak tersebut memiliki fungsi kepekatan peluang berikut

$$f(x) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta} \quad ; \; x \geq 0 \qquad (14)$$

Untuk menduga α dan ß Thom (1968) menyarankan aproksimasi

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{4Y}\left(1 + \sqrt{1 + \frac{4}{3}Y}\right) \qquad (15)$$

di mana

$$Y = \ln \frac{\text{rataan aritmatik}}{\text{rataan geometrik}}$$

Thom (1968) lebih lanjut menyarankan penambahan koreksi :

$$\frac{(\hat{\alpha} - 1)}{(24 - 96\hat{\alpha})} + 0.0092 \quad ; \; \hat{\alpha} > 0.9 \qquad (16)$$

Sedangkan ß diduga oleh

$$\beta = \frac{\bar{x}}{\alpha} \qquad (17)$$

Sebuah peubah acak dikatakan menyebar eksponensial jika peubah acak tersebut memiliki fungsi kepekatan peluang

$$f(x) = \frac{1}{\lambda} e^{-x/\lambda} \quad ; x \geq 0 \quad \lambda > 0 \qquad (18)$$

Jika ada n peubah acak yang saling bebas X_1, X_2, ..., X_n dan masing-masing menyebar eksponensial maka penduga kemungkinan maksimum bagi λ adalah

$$\hat{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \qquad (19)$$

Uji Kolmogorov-Smirnov

Uji Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk menguji keselarasan antara dua buah fungsi sebaran kumulatif, yaitu : sebaran kumulatif yang dihipotesiskan $F_o(x)$ dan sebaran kumulatif yang teramati $S(x)$. Sasaran uji keselarasan ini adalah menegaskan apakah kekurangcocokan antara $F_o(x)$ dan $S(x)$ memadai untuk menyatakan keraguan terhadap hipotesis nol yang menyatakan bahwa sebaran kumulatif data $F(x) = F_o(x)$ (Daniel, 1989).

Prosedur pengujiannya adalah :

1. Hipotesis nol dan hipotesis tandingannya dinyatakan sebagai
   $H_o : F(x) = F_o(x)$
   $H_1 : F(x) \neq F_o(x)$
2. Statistik ujinya adalah

$$D = Maximum(Maximum[|S(x_i)-F_o(x_i)|, |S(x_{i-1})-F_o(x_i)|]) \quad (20)$$

   dengan r = banyaknya nilai x yang berbeda dan $S(x_0) = 0$
3. H_o ditolak pada taraf α jika statistik uji D lebih besar dari kuantil 1-α uji Kolmogorov.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari catatan persediaan barang (KAP 2), *performa order* dan berita acara penerimaan barang di gudang Witel V Bandung. Data yang diamati adalah data tahun 1990 hingga tahun 1993.

Ada 10 jenis komoditi yang diamati, yaitu :

1. Tiang 7 m.
2. Tiang 8 m.
3. Tiang 9 m.
4. Kabel Tanah 10x2x0.4 mm.
5. Kabel Tanah 20x2x0.4 mm.
6. Kabel Tanah 40x2x0.4 mm.
7. Kabel Tanah 50x2x0.4 mm.
8. Kabel Tanah 60x2x0.4 mm.
9. Rumah Kabel Kap. 800 pair.
10. Terminal Strip K-71.

Metode Penelitian

Data yang diperoleh dari KAP 2 berupa tanggal barang masuk/keluar, jumlah barang masuk/keluar dan harga barang. Data mengenai tanggal barang keluar dan banyaknya yang keluar dianalisis untuk mengamati perilaku permintaan barang. Untuk tujuan analisis, data ini kemudian direkapitulasi. Rekapitulasi data dilakukan sehingga diperoleh permintaan barang selama *lead time.*

Rata-rata data yang telah direkapitulasi diduga untuk mengetahui ukuran pemusatan data permintaan per *lead time.* Rata-ratanya diduga oleh

$$\overline{D}_l = \frac{\sum_{i=1}^{n} D_{li}}{n} \quad (21)$$

Permintaan barang per tahun diperoleh dengan menggandakan D_l dengan 365/*lead time*

$$D = \overline{D}_l \cdot \frac{365}{l} \quad (22)$$

Pendeskripsian data yang telah direkapitulasi juga dilakukan dengan membuat histogram. Dengan melihat histogram tersebut dapat diperkirakan bentuk sebaran permintaan barang selama *lead time.* Jika dari histogram tersebut diperoleh gambaran mengenai suatu sebaran statistik tertentu maka selanjutnya dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov terhadap sebaran statistik tersebut. Ada dua sebaran statistik yang dipertimbangkan, yaitu sebaran eksponensial dan sebaran gamma. Jika permintaan diasumsikan menyebar eksponensial maka parameter sebaran diduga oleh rata-rata contoh. Sedangkan jika permintaan diasumsikan menyebar gamma maka parameter sebaran diduga dengan menggunakan aproksimasi yang disarankan oleh Thom (1968).

Setelah bentuk sebaran ditetapkan maka jumlah pesanan optimum, *reorder point* dan tingkat pelayanan dihitung. Untuk barang yang permintaannya menyebar eksponensial jumlah pesanan optimum, *reorder point* dan tingkat pelayanan dihitung berdasarkan persamaan (6), (7) dan (13), sedangkan untuk yang menyebar gamma jumlah pesanan optimum dan *reorder*