

G/STR  
1994  
10022

ANALISIS INVENTORI PROBABILISTIK TERHADAP BEBERAPA  
KOMODITI PADA BAGIAN LOGISTIK WITEL V BANDUNG

Oleh

A B R A R  
G 26.0265



JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994

## RINGKASAN

**A B R A R.** Analisis Inventori Probabilistik terhadap Beberapa Komoditi yang Ada pada Bagian Logistik Witel V Bandung (di bawah bimbingan **IR. BAMBANG SUMANTRI** sebagai ketua dan **IR. IMADE SUMERTAJAYA** sebagai anggota).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model inventori probabilistik pada 10 komoditi yang ada di Witel V Bandung dan mempelajari kehandalan model yang digunakan. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis kepekaan (*sensitivity*) model terhadap kesalahan dalam penentuan konstanta-konstanta model.

Penerapan model inventori probabilistik pada 10 komoditi tersebut menghasilkan jumlah pesanan optimum berkisar antara 1.23 kali rata-rata permintaan per *lead time* sampai 2.78 kali rata-rata permintaan per *lead time* dan *reorder point* optimum berkisar antara 0.93 kali rata-rata permintaan per *lead time* sampai 2.40 kali rata-rata permintaan per *lead time* dengan tingkat pelayanan antara 60.4% sampai 96.9%.

Penerapan model ini pada 8 komoditi, yaitu: tiang 8 m, tiang 9 m, kabel tanah 10x2x0.4 mm, kabel tanah 20x2x0.4 mm, kabel tanah 40x2x0.4 mm, kabel tanah 50x2x0.4 mm, kabel tanah 60x2x0.4 mm dan rumah kabel kap. 800 pair, menghasilkan total biaya inventori yang lebih rendah dibandingkan dengan sistem yang berlaku sekarang, sedangkan pada dua komoditi lainnya, yaitu: tiang 7 m dan terminal strip k-71, menghasilkan total biaya inventori yang lebih tinggi dibanding dengan sistem yang berlaku sekarang.

Analisis kepekaan model menunjukkan bahwa pada umumnya pendugaan parameter model yang lebih rendah dari nilai sebenarnya (*under estimate*) lebih serius pengaruhnya daripada pendugaan parameter model yang lebih tinggi dari nilai sebenarnya (*over estimate*).

Pereduksian *lead time* terminal strip k-71 menjadi setengah dari *lead time* semula menghasilkan penurunan biaya inventori dan berhasil menaikkan tingkat pelayanan.



ANALISIS INVENTORI PROBABILISTIK TERHADAP BEBERAPA  
KOMODITI PADA BAGIAN LOGISTIK WITEL V BANDUNG

Oleh

A B R A R  
G 26.0265

Laporan Praktek Lapang  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Statistika  
pada  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Pertanian Bogor

JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994

Judul : ANALISIS INVENTORI PROBABILISTIK TERHADAP  
BEBERAPA KOMODITI PADA BAGIAN LOGISTIK  
WITEL V BANDUNG

Nama Mahasiswa : A B R A R

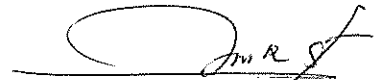
Nomor Pokok : G 26.0265

Menyetujui :

1. Komisi Pembimbing



Ir. Bambang Sumantri  
Pembimbing Ketua



Ir. I Made Sumertajaya  
Pembimbing Anggota

2. Ketua Jurusan Statistika



  
Dr. Ir. Aunuddin

Tanggal Lulus : 11 JAN 1994

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jambi, pada tanggal 10 April 1971. Penulis merupakan anak pertama dari tujuh bersaudara dari keluarga Abizar dan Mulyati.

Penulis lulus dari SD Negeri No. 31/IV Kodya Jambi pada tahun 1983, tahun 1986 lulus dari SMP Negeri 5 Kodya Jambi dan pada tahun 1989 lulus dari SMA Negeri 1 Kodya Jambi. Pada tahun 1989 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI). Selanjutnya, pada tahun 1990 penulis memilih bidang keahlian utama di Jurusan Statistika dengan mata ajaran penunjang Ilmu-Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten untuk mata kuliah Pengantar Ilmu Komputer. Pada tahun 1992-1993 menjadi staf pengajar tidak tetap pada Lembaga Pendidikan Setara Diploma Triguna Bogor untuk mata kuliah Statistik Bisnis dan Pemrograman Turbo Pascal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis haturkan kepada Bapak Ir. Bambang Sumantri dan Bapak Ir. I Made Sumertajaya yang dengan kerelaan hati telah menyediakan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulisan laporan ini.

Demikian juga pada Ibu Nilawati Djuanda, senior asisten manager administrasi logistik Witel V, dan Bapak Ahmad Muttaqin, kepala gudang Witel V, yang telah mengizinkan penggunaan data di Bagian Logistik Witel V Bandung. Juga kepada Dewan Konsorsium Pendidikan PERTAMINA-Kontraktor Production Sharing (KPP-KPS) yang telah memberikan bantuan beasiswa dan biaya penyelesaian laporan penelitian ini.

Kepada semua pihak yang telah membantu, namun tak dapat penulis uraikan satu per satu, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	i
DAFTAR GAMBAR .....	ii
PENDAHULUAN .....	1
Tujuan Penelitian .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	1
Model Inventori Probabilistik .....	1
Sebaran Permintaan .....	3
Uji Kolmogorov-Smirnov .....	4
BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	4
Bahan .....	4
Metode Penelitian .....	4
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	5
Penentuan Konstanta-Konstanta .....	5
Pemeriksaan Sebaran Permintaan .....	6
Penentuan Q dan P .....	6
Analisis Keandalan Model .....	8
Analisis Kepekaan Model .....	8
Mereduksi Lead Time Pemesanan Terminal Strip K-71 .....	12
KESIMPULAN .....	12
SARAN .....	12
DAFTAR PUSTAKA .....	13
LAMPIRAN .....	14

## DAFTAR TABEL

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Bentuk sebaran dan hasil uji Kolmogorov-Smirnov .....	6
2.	Penduga bagi $D_1$ , $D$ , $\alpha$ dan $\beta$ .....	6
3.	Jumlah pesanan dan <i>reorder point</i> optimum berdasarkan model inventori probabilistik .....	6
4.	Rasio Q terhadap $D_1$ dan rasio P terhadap $D_1$ .....	8
5.	Biaya pemesanan per tahun ( $E_o$ ) dan biaya penyimpanan per tahun ( $E_c$ ) pada sistem yang berlaku sekarang .....	9
6.	Biaya pemesanan per tahun ( $E_o$ ) dan biaya penyimpanan per tahun ( $E_c$ ) berdasarkan model inventori probabilistik .....	9
7.	Selisih $E_o + E_c$ aktual terhadap $E_o + E_c$ model .....	9
8.	Jumlah pesanan optimum (Q), jumlah pesanan optimum dengan $C_o = \text{Rp } 90000.00$ , jumlah pesanan optimum dengan $C_o = \text{Rp } 110000.00$ beserta persentase perubahannya .....	10
9.	Reorder point optimum (Q), reorder point optimum dengan $C_o = \text{Rp } 90000.00$ , reorder point optimum dengan $C_o = \text{Rp } 110000.00$ beserta persentase perubahannya .....	10
10.	Jumlah pesanan optimum (Q), jumlah pesanan optimum dengan $i = 14.25\%$ , jumlah pesanan optimum dengan $i = 23.75\%$ beserta persentase perubahannya .....	10
11.	<i>Reorder point</i> optimum (Q), <i>reorder point</i> optimum dengan $i = 14.25\%$ , <i>reorder point</i> optimum dengan $i = 23.75\%$ beserta persentase perubahannya .....	10
12.	Jumlah pesanan optimum (Q), jumlah pesanan optimum dengan $C_z = 0.075\% \times C_u$ , jumlah pesanan optimum dengan $C_z = 0.125\% \times C_u$ beserta persentase perubahannya .....	11
13.	<i>Reorder point</i> optimum (Q), <i>reorder point</i> optimum dengan $C_z = 0.075\% \times C_u$ , <i>reorder point</i> optimum dengan $C_z = 0.125\% \times C_u$ beserta persentase perubahannya .....	11
14.	Jumlah pesanan optimum (Q), jumlah pesanan optimum dengan harga barang turun sebesar 5%, jumlah pesanan optimum dengan harga barang naik sebesar 5% beserta persentase perubahannya .....	11
15.	<i>Reorder point</i> optimum (Q), <i>reorder point</i> optimum dengan harga barang turun sebesar 5%, <i>reorder point</i> optimum dengan harga barang naik sebesar 5% beserta persentase perubahannya .....	11

16. Jumlah pesanan optimum (Q), jumlah pesanan optimum dengan tingkat permintaan turun sebesar 5%, jumlah pesanan optimum dengan tingkat permintaan naik sebesar 5% beserta persentase perubahannya .....	11
17. <i>Reorder point</i> optimum (Q), <i>reorder point</i> optimum dengan tingkat permintaan turun sebesar 5%, <i>reorder point</i> optimum dengan tingkat permintaan naik sebesar 5% beserta persentase perubahannya .....	11
18. Hasil analisis model inventori terminal strip K-71 dengan lead time 30 dan 15 hari .....	11

### DAFTAR GAMBAR

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Pola pergerakan tingkat persediaan sepanjang waktu .....	1
2.	Grafik sebaran permintaan 10 komoditi yang diamati .....	7



## 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 realistis 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

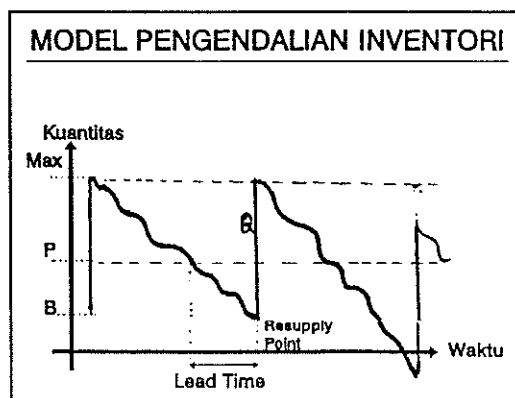
### Model Inventori Probabilistik

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.

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

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*):

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

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.  $Z=0$  menunjukkan pelayanan yang gagal total dan  $Z=1$  menunjukkan pelayanan yang sempurna. Per definisi tingkat pelayanan adalah

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

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

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

### 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

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

Untuk menduga  $\alpha$  dan  $\beta$  Thom (1968) menyarankan aproksimasi

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

di mana

$$Y = \ln \frac{\text{rata-rata aritmatik}}{\text{rata-rata geometrik}}$$

Thom (1968) lebih lanjut menyarankan penambahan koreksi:

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

Sedangkan  $\beta$  diduga oleh

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

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

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

Jika ada  $n$  peubah acak yang saling bebas  $X_1, X_2, \dots, X_n$  dan masing-masing menyebar eksponensial maka penduga kemungkinan maksimum bagi  $\lambda$  adalah

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