

TIDAK DIPINJAMKAN KELUAR

**ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU SEBAGAI DASAR
PENENTUAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU
PADA PT. KAYU SELASIHAN INDAH
DI BONDOWOSO**

SKRIPSI



MILIK PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi
Universitas Jember

Oleh :

ISMIMAWATI

NIM. D1B1 95-321

Asal : Tidak ada
Pembelian
Terima Tgl: 19 MAY 2000
No. Induk : DTI-2000-10-131

S
Klas
658.7
ISMx
a

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS JEMBER**

2000

JUDUL SKRIPSI

ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU SEBAGAI DASAR PENENTUAN BIAYA
PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PT. KAYU SELASIHAN INDAH DI
BONDOWOSO

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

N a m a : ISMIMAWATI

N. I. M. : D1B1 95-321

J u r u s a n : MANAJEMEN

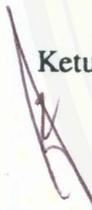
telah dipertahankan di depan Panitia Penguji pada tanggal :

25 Maret 2000

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh gelar S a r j a n a dalam Ilmu Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

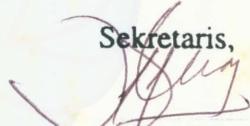
Susunan Panitia Penguji

Ketua,


Drs. Suwardi

NIP. 131 129 286

Sekretaris,


Drs. Sudarno, Ak

NIP. 131 832 327

Anggota,


Dra. Soewanti S

NIP. 131 359 304



Mengetahui/Menyetujui
Universitas Jember
Fakultas Ekonomi
Dekan,


Drs. Sukusni, MSc

NIP. 130 350 764

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI SARJANA EKONOMI

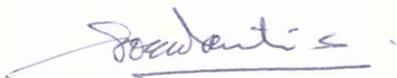
NAMA : ISMIMAWATI
NOMOR INDUK MAHASISWA : D1B1 - 95 321
TINGKAT : SARJANA
JURUSAN : MANAJEMEN
MATA KULIAH YANG MENJADI
DASAR PENYUSUNAN SKRIPSI : MANAJEMEN PRODUKSI
DOSEN PEMBIMBING : 1. Dra. SOEWANTI S
2. Drs. DIDIK PUDJO M, MSi

DISAHKAN DI JEMBER

PADA TANGGAL : 26 Februari 2000

DISETUJUI DAN DITERIMA OLEH :

PEMBIMBING I



Dra. SOEWANTI S
NIP : 130 359 304

PEMBIMBING II



Drs. DIDIK PUDJO M, MSi
NIP : 131 627 513

Motto

" Bukan suatu aib jika kita gagal dalam suatu usaha, yang merupakan aib adalah jika kita tidak bangkit dari kegagalan itu (Ali bin Abi Tholib ra) "

" Sebuah kesuksesan lahir bukan karena kebetulan atau keberuntungan semata, sebuah kesuksesan terwujud karena diikhtikarkan melalui perencanaan yang matang, keyakinan, kerja keras, keuletan, niat baik dan doa (Ismi) "



Skripsi ini Ismi Persembahkan Buat :

♥ *Bapak dan Mama Tersayang dan Tercinta.*

♥ *Mbak Susi & Mas Ponco serta Adikku
tersayang Didi.*

♥ *Sahabat hatiku Anton.*

♥ *Almamaterku.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala lirapahan Hidayah, Taufik dan Inayah-Nya, akhirnya dengan penuh iringan rasa bahagia skripsi ini dapat penulis selesaikan, guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa apa yang penulis persembahkan ini masih kurang sempurna, namun penulis telah berupaya mencurahkan segenap kemampuan agar penulisan skripsi ini dapat memenuhi harapan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati semua saran dan kritik sangat penulis nantikan.

Penulis meyakini bahwa penulisan skripsi ini tiada akan pernah terwujud, tanpa peran serta dari semua pihak yang telah berkenan memberikan bantuan baik material maupun spiritual. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

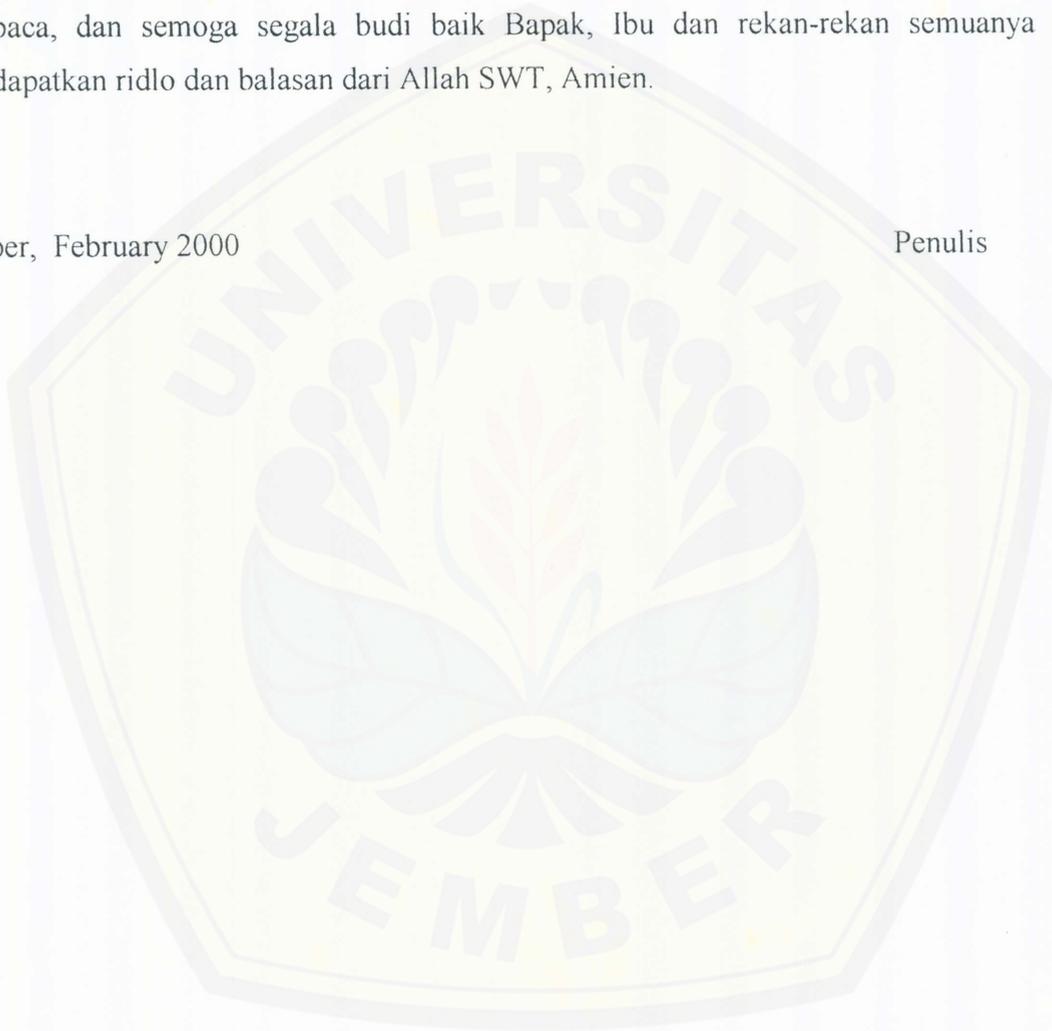
1. Ibu Dra. Soewanti selaku Dosen Pembimbing I beserta Bapak Drs. Didik Pudjo M, Msi selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan masukan selama penulisan skripsi.
2. Bapak Drs. H. Sukusni M.Sc, selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Jember
3. Bapak Drs. Abdul Halim, selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
4. Ibu Dra. Diah Yuli S, Msi, selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan selama penulis duduk di bangku kuliah.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staff Tata Usaha Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
6. Bapak Tatang selaku pimpinan dan seluruh Staf Perusahaan PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso atas ijin penelitian dan data-data yang diberikan.
7. Bapak Soejoto, atas perhatian dan bimbingannya.

8. Sahabat-sahabatku Ning's, Rahma, Soeroso, Oepiek, Netie, Soesi, Memeng dan warga Ja Va Dies 10 terima kasih atas bantuan, dukungan dan persaudaraannya.
9. Teman-teman OMEGA '95, teman-teman Kelompok 23 KKN Gel.II tahun 1998/1999 terima kasih atas persahabatan dan kekompakannya.

Akhirnya harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, dan semoga segala budi baik Bapak, Ibu dan rekan-rekan semuanya mendapatkan ridlo dan balasan dari Allah SWT, Amien.

Jember, February 2000

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pokok Permasalahan	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Kegunaan Penelitian.....	3
1.4 Metodologi Penelitian	4
1.4.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.4.2 Metode Analisis Data.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	10
1.6 Terminologi.....	10
II. LANDASAN TEORI	
2.1 Persediaan.....	13
2.1.1 Arti dan Peranan Persediaan	13
2.1.2 Jenis-jenis Persediaan	14

2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Sistem Persediaan	16
2.1.4 Biaya-biaya yang Timbul dengan Adanya Persediaan	17
2.2 Model Persediaan yang Probabilistik	19
2.3 Langkah-langkah Analisis Persediaan BahanBaku	22
2.3.1 Ramalan Penjualan	22
2.3.2 Anggaran Produksi	23
2.3.3 Anggaran Bahan Baku	24
2.3.4 Inventori Turn Over	24
2.3.5 Safety Stock	25
2.3.6 Penentuan Pemakaian Bahan Baku yang Diharapkan Selama Lead Time	27
2.3.7 Reorder Point	29
2.3.8 Kombinasi Reorder Point dan EOQ	30

III. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

3.1 Sejarah Singkat Perusahaan	33
3.2 Struktur Organisasi Perusahaan	33
3.3 Personalia	38
3.3.1 Jumlah Tenaga Kerja	38
3.3.2 Hari Kerja dan Jam Kerja Perusahaan	40
3.3.3 Sistem Pengupahan	40
3.4 Aktifitas Produksi	40
3.4.1 Bahan Baku dan Bahan Pembantu	41
3.4.2 Peralatan Produksi	42
3.4.3 Proses Produksi	44
3.4.4 Hasil Produksi	47
3.5 Kegiatan Pemasaran	47
3.5.1 Daerah Pemasaran	47
3.5.2 Saluran Distribusi	47

3.5.3 Volume Penjualan.....	48
3.5.4 Tingkat Persediaan Akhir Barang Jadi	48
3.5.5 Tingkat Persediaan Akhir Bahan Baku.....	49
3.5.6 Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan Bahan Baku.....	49

IV. ANALISIS DATA

4.1 Menentukan Jumlah Kebutuhan Bahan Baku.....	51
4.1.1 Meramalkan Volume Penjualan.....	51
4.1.2 Menentukan Tingkat Produksi.....	52
4.1.3 Menentukan Pembelian Bahan Baku pada Tahun 2000 PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso.....	55
4.2 Menentukan Tingkat Pembelian Bahan Baku yang Memberikan Total Biaya Persediaan Bahan Baku yang Minimal	58
4.2.1 Menentukan Safety Stock	58
4.2.2 Menentukan Pemakaian Bahan Baku yang Diharapkan Selama Lead Time.....	63
4.2.3 Menentukan Reorder Point (ROP).....	65
4.2.4 Menentukan Jumlah Pembelian Bahan Baku yang Optimal.....	65
4.2.5 Menentukan Total Biaya Persediaan Bahan Baku.....	68

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	70
5.2 Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Uraian Jabatan dan Jumlah Tenaga Kerja	39
2. Standart Penggunaan Bahan Baku/Standart Usage Rate (SUR)	41
3. Harga Bahan Baku Kayu Pinus per m ³	42
4. Daftar Peralatan Proses Produksi	43
5. Data Volume Produksi Tahun 1995-1999	47
6. Volume Penjualan Tiap Jenis Produk	48
7. Persediaan Akhir Barang Jadi Tahun 1995-1999	49
8. Persediaan Akhir Bahan Baku Kayu Pinus	49
9. Biaya Pesan Setiap Pemesanan Bahan Baku	50
10. Biaya Penyimpanan Bahan Baku	50
11. Perhitungan Ramalan Penjualan Lemari Tahun 2000	51
12. Ramalan Penjualan Tiap Jenis Produk	52
13. Persediaan Akhir Tiap Jenis Produk Tahun 2000	54
14. Rencana Produksi Tahun 2000	55
15. Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2000	55
16. Pemakaian Bahan Baku Kayu Pinus Selama Lead Time Tahun 1995-1999 ..	61
17. Perhitungan Lead Time Kayu Pinus yang Diharapkan	63
18. Pemakaian Bahan Baku per Hari Selama 5 Tahun	64
19. Perhitungan Expected Stock Out Kayu Pinus Tahun 2000	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemecahan Masalah	11
2. Model Persediaan yang Probabilistik	20
3. Reorder Point dan Safety Stock	30
4. Kombinasi Reorder Point dan Safety Stock	31
5. Struktur Organisasi PT. Kayu Selasih Indah	34
6. Bagan Proses Produksi	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Perhitungan Ramalan Penjualan Produk Meja Kantor, Meja Makan dan Kursi Makan
2. Perhitungan Persediaan Akhir Produk Meja Kantor, Meja Makan dan Kursi Makan
3. Perhitungan Biaya Pesan Setiap Pemesanan Bahan Baku Kayu Pinus Tahun 2000
4. Perhitungan Bahan Baku Kayu Pinus Tahun 2000 per m^3
5. Perhitungan Biaya Kehabisan Bahan Baku Tahun 2000 per m^3
6. Pemakaian Bahan Baku Kayu Pinus Tahun 1995-1999 pada PT. Kayu Selasih Indah
7. Tabel Kurva Normal

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Setiap bentuk usaha bisnis dalam melaksanakan operasinya tidak terlepas dari berbagai tujuan. Salah satu tujuan terpenting yang harus direalisasikan adalah memperoleh laba yang maksimal. Sebab dengan laba, perusahaan akan dapat menjamin kelangsungan hidupnya.

Keberhasilan suatu perusahaan dalam mencapai tujuannya tergantung pada kemampuan manajemen dalam mengatur semua fungsi-fungsi yang ada dalam perusahaan baik yang menyangkut personalia, pemasaran, pembelanjaan, produksi maupun administrasi. Oleh karena itu manajemen harus dapat menganalisa kejadian-kejadian pada masa lalu dan sedapat mungkin menganalisa semua kemungkinan yang akan datang, sehingga dapat direncanakan kebijaksanaan yang akan dilaksanakan pada masa mendatang disemua fungsi tersebut.

Diantara fungsi-fungsi tersebut, fungsi produksi memiliki peran yang cukup vital dalam menjaga kelangsungan hidup perusahaan sehingga memerlukan perhatian dari pimpinan perusahaan, terutama dalam pengambilan keputusan tentang proses produksi. Untuk kelancaran proses produksi perusahaan harus memperhatikan dan mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhinya antara lain mengenai penyediaan bahan baku untuk keperluan produksi perusahaan.

Persediaan bahan baku dalam perusahaan adalah salah satu unsur terpenting dalam memproduksi barang atau produk, sebab ketidakpastian persediaan bahan baku akan dapat menghambat kelancaran produksi. Kekurangan bahan baku yang tersedia dapat berakibat terhentinya proses produksi karena karena habisnya bahan baku yang akan diproses. Akan tetapi terlalu besarnya persediaan bahan baku dapat berakibat terlalu tingginya beban-beban biaya guna menyimpan dan memelihara bahan tersebut selama penyimpanan digudang. Keadaan terlalu banyaknya persediaan (over stock) ini ditinjau dari segi finansial merupakan hal yang tidak efektif disebabkan terlalu

besarnya barang modal yang menganggur, begitu juga ditinjau dari segi biaya dapat berakibat tingginya biaya yang harus di tanggung.

Usaha untuk menyediakan bahan baku yang cukup untuk proses produksi tentu saja harus ditempuh dengan melaksanakan pembelian-pembelian bahan baku selama proses produksi itu berjalan. Tersedianya bahan baku yang cukup merupakan faktor penting guna menjamin kelancaran proses produksi. Persediaan bahan baku yang terlalu besar merupakan pemborosan serta biaya yang terlalu besar pula. Oleh karena itu maka perlu diadakan perencanaan terhadap jumlah pembelian bahan baku agar diperoleh biaya yang minimal.

1.2 Pokok Permasalahan

PT. Kayu Selasih Indah merupakan perusahaan pengolah kayu untuk dijadikan mebel yang berlokasi di Bondowoso. Sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitasnya, perusahaan menjaga kelancaran produksinya. Kelancaran suatu proses produksi ditentukan juga oleh kelancaran penyediaan bahan baku.

Pada perusahaan PT. Kayu Selasih Indah ini, kekurangan ataupun kelebihan bahan baku dalam memproduksi masih sering terjadi. Hal ini disebabkan karena pemakaian bahan baku yang berfluktuasi serta pola datangnya pesanan bahan baku yang disebabkan karena faktor di luar perusahaan.

Melihat kenyataan yang terjadi tersebut, perusahaan harus dapat menentukan berapa jumlah bahan baku yang seharusnya dibeli agar tidak terjadi kekurangan dan kelebihan penyediaan bahan baku, karena dengan adanya kebihan dan kekurangan penyediaan bahan baku ini perusahaan akan menanggung resiko berupa meningkatnya total biaya persediaan bahan baku.

Berdasarkan alasan tersebut diatas, perusahaan menghadapi masalah: Berapakah jumlah bahan baku yang seharusnya dibeli agar didapatkan total biaya persediaan bahan baku yang minimal ?

Bertitik tolak dari permasalahan tersebut maka skripsi ini berjudul “ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU SEBAGAI DASAR PENENTUAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PT. KAYU SELASIHAN INDAH DI BONDOWOSO”.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian adalah:

1. menentukan kebutuhan bahan baku pada tahun 2000
2. menentukan tingkat pembelian bahan baku yang memberikan total biaya persediaan bahan baku yang minimal dengan mempertimbangkan perilaku lead time dan tingkat pemakaian yang bersifat probabilistik

1.3.2 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan perusahaan dalam menentukan kebijaksanaan khususnya kebijaksanaan persediaan bahan baku yang ekonomis yang disesuaikan dengan adanya tingkat kedatangan pesanan yang probabilistik.

1.4 Metodologi Penelitian

1.4.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Interview

Interview adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara mengadakan wawancara langsung dengan pihak perusahaan yang berkaitan dengan obyek penelitian.

2. Observasi

Observasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung mengenai masalah yang diteliti.

1.4.2 Metode Analisis data

Langkah-langkah yang digunakan untuk mencapai tujuan yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan baku pada tahun yang akan datang digunakan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Meramalkan volume penjualan untuk periode yang akan datang dengan trend linear dengan metode least square (Gunawan, 1996:159).

Rumus: $Y = a + bx$

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Dimana:

Y= penjualan yang diramalkan

a = nilai trend pada periode dasar

b= tingkat perkembangan nilai yang diramal

x= unit yang dihitung dari periode dasar

n= banyaknya tahun data

- b. Menyusun budget Produksi

Untuk menentukan tingkat produksi tahun yang akan datang digunakan anggaran produksi (Gunawan, 1996:183).

<i>Tingkat penjualan (ramalan Penjualan)</i>	<i>.xxx</i>
<i>Tingkat persediaan akhir</i>	<i>.xxx +</i>
<i>Jumlah</i>	<i>.xxx</i>
<i>Tingkat persediaan awal</i>	<i>.xxx -</i>
<i>Tingkat produksi</i>	<i>.xxx</i>

Sebelum menentukan tingkat produksi pada periode yang akan datang perlu ditentukan persediaan akhir produk dengan mendasarkan pada tingkat perputaran persediaan produk periode yang lalu.

Untuk mencari tingkat perputaran persediaan digunakan rumus (Gunawan, 1996:195):

$$\text{Inventori Turn Over} = \frac{\text{Rencana penjualan per periode}}{\text{Persediaan rata-rata}}$$

$$\text{Persediaan rata-rata} = \frac{\text{Persediaan awal} + \text{persediaan akhir}}{2}$$

$$\text{ITO tahun yang akan datang} = \text{ITO tahun sebelumnya}$$

- c. Menentukan besarnya kebutuhan bahan baku digunakan analisis Standar Usage Rate (SUR) dan tingkat produksi (Gunawan, 1996:226).

$$\text{Kebutuhan bahan baku} = \text{Rencana produksi} \times \text{SUR}$$

- d. menentukan jumlah bahan baku yang akan dibeli pada periode yang akan datang dengan menggunakan anggaran bahan baku (Gunawan, 1996:228).

<i>Persediaan akhir</i>	<i>xxx</i>
<i>Kebutuhan bahan baku untuk produksi</i>	<i>xxx +</i>
<i>Jumlah kebutuhan</i>	<i>xxx</i>
<i>Persediaan awal</i>	<i>xxx -</i>
<i>Pembelian</i>	<i>xxx</i>

Sebelum menentukan jumlah bahan baku yang akan dibeli pada periode yang akan datang perlu ditentukan persediaan akhir bahan baku dengan mendasarkan pada tingkat perputaran persediaan bahan baku periode yang lalu.

Untuk mencari tingkat perputaran persediaan digunakan rumus (Gunawan,1996:195):

$$\text{Inventori Turn Over} = \frac{\text{Rencana pembelian per periode}}{\text{Persediaan rata-rata}}$$

$$\text{Persediaan rata-rata} = \frac{\text{Persediaan awal} + \text{persediaan akhir}}{2}$$

$$\text{ITO tahun yang akan datang} = \text{ITO tahun sebelumnya}$$

2. Untuk menentukan tingkat pembelian bahan baku yang memberikan total biaya persediaan minimal dengan mempertimbangkan perilaku lead time digunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung Safety Stock dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan dan menghitung EOQ (Siswanto, 1985:49).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{CH}}$$

Dimana:

D= Jumlah bahan baku yang akan dibeli

S= biaya pesan

C= harga perunit bahan baku

H= % biaya penyimpanan rata-rata dari persediaan

2. Menghitung probabilitas stock out (Ps) (Siswanto, 1985:127).

Rumus:

$$Ps = \frac{h \times Q}{D \times Cs}$$

dimana:

Ps= probabilitas stock out

h. = biaya simpan per unit per periode

Q= pembelian yang ekonomis (EOQ)

D= jumlah bahan baku yang dibeli

Cs= biaya stock out bahan baku per unit

3. Menentukan safety faktor

Safety faktor menunjukkan kemungkinan memenuhi permintaan, nilainya didapat dari tabel luas kurva normal (Siswanto, 1985:128).

$$P = 1 - P_s \dots \dots \dots Z \text{ (tabel kurva normal)}$$

4. Menghitung standart deviasi dari pemakaian selama lead time (Dayan A, 1995:177).

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x)^2}{n}}$$

dimana:

x_i = pemakaian yang ke i

x = pemakaian rata-rata

n = banyaknya data

5. Menentukan safety stock

$$SS = \text{Safety Factor} \times SD$$

dimana:

SS= safety stock

b. Menentukan pemakaian bahan baku selama Lead Time

Langkah-langkahnya adalah:

1. Menghitung Lead Time yang diharapkan (Siswanto, 1985:127).

$$L = \sum_{i=1}^n Li.P(Li)$$

dimana:

L.=lead time yangmg diharapkan

Li=Lead time yang ke i

P(Li)=probabilitas

2. Menghitung pemakaian yang diharapkan (Siswanto, 1985:114).

$$P = \sum_{i=1}^n Pi.P(Pi)$$

P = pemakaian yang diharapkan

Pi= pemakaian yang ke-i

P(Pi)=probabilitas

3. Menghitung pemakaian yang diharapkan selama lead time (Siswanto, 1985:124).

$$EDL=L.P$$

c. Menentukan kapan diadakan pembelian bahan baku atau pemesanan kembali(ROP)(Siswanto, 1985:113).

$$ROP=EDL+SS$$

d. Menentukan jumlah bahan baku yang ekonomis.

1. Mencari kemungkinan kehabisan persediaan yang diharapkan (expected Stock Out)(Siswanto, 1985:122).

$$ESO = \sum_{i=1}^n (DLi - R).P(DLi)$$

dimana:

DLi = tingkat pemakaian yang melebihi R

R = reorder point

$P(DLi)$ = probabilitas

2. Menentukan jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis (Siswanto, 1985:123).

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D[S + Cs \sum_{i=1}^n (DLi - R).P(DLi)]}{h}}$$

e. Menentukan total biaya persediaan bahan baku (TIC)(Siswanto,1985:122).

$$TIC = \frac{D}{Q^*}.S + \frac{Q^*}{2}.h + h(R - EDL) + \frac{D}{Q^*}.Cs \sum_{i=1}^n (DLi - R).P(DLi)$$

Dimana:

$D/Q^*.S$ = biaya pesan bahan baku

$Q^*/2.h$ = biaya simpan bahan baku

$H(R-EDL)$ =biaya simpan safety stock out

$\frac{D}{Q^*}.Cs \sum_{i=1}^n (DLi - R).P(DLi)$ = Expected Stock Out

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini pembahasan dibatasi pada produk lemari, meja kantor, meja makan dan kursi makan dengan bahan baku kayu pinus.

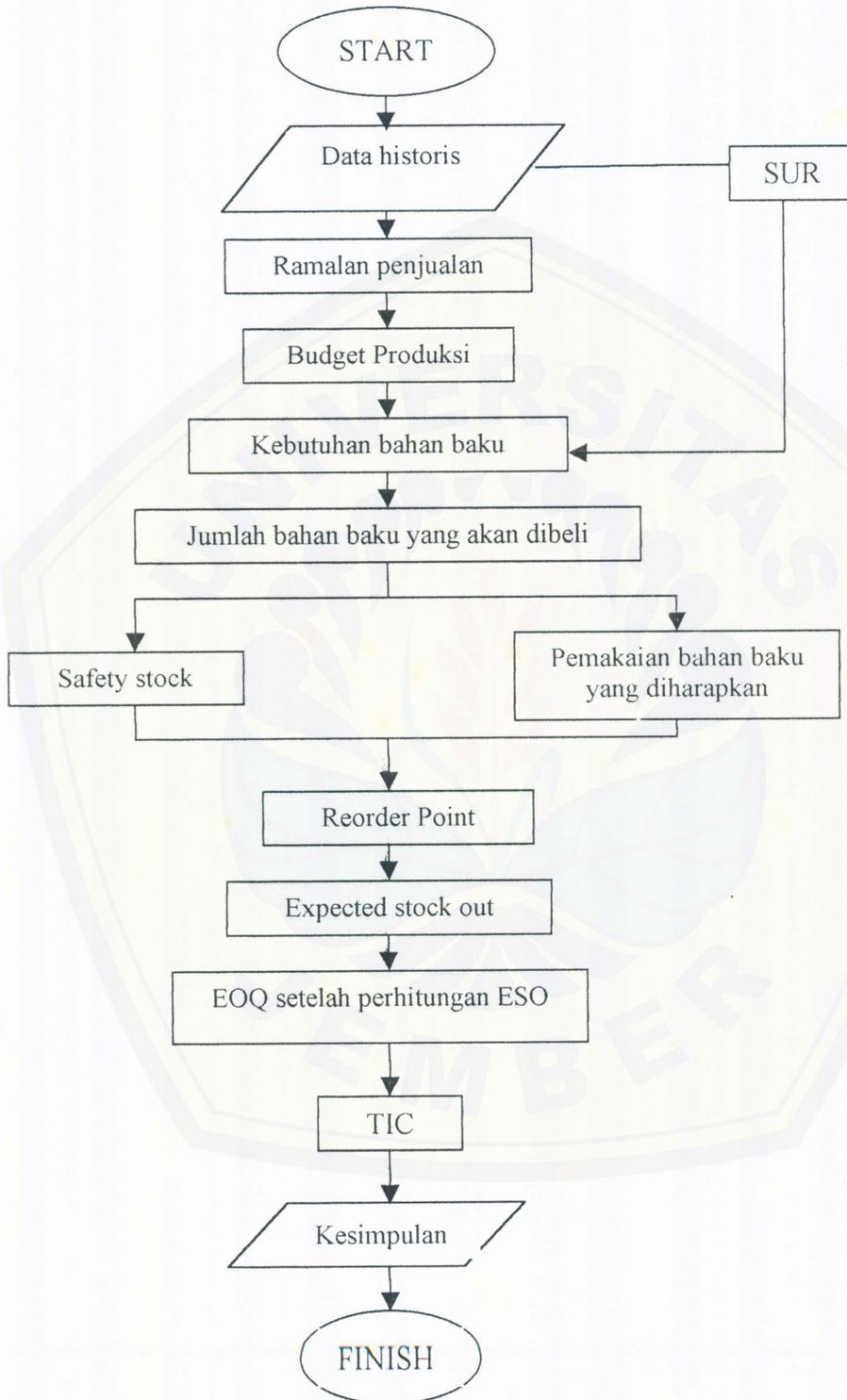
1.6 Terminologi

Untuk memberikan pengertian masing-masing istilah dari judul **Analisis Persediaan Bahan Baku Sebagai Dasar Penentuan Biaya Persediaan Bahan Baku pada PT. Kayu Selasih Indah di Bondowoso** adalah sebagai berikut:

- Analisis: penyelesaian suatu peristiwa untuk mengetahui apa sebab-sebabnya dan bagaimana duduk perkaranya (WJS. Purwadarminta,1989:178)
- Persediaan: sebagai suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam proses produksi atau persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi (Assauri,S,1993:219)
- Bahan baku: salah satu unsur material untuk proses produksi (Siswanto,1985:8)
- Biaya Persediaan: Biaya-biaya variabel yang terdiri dari biaya penyimpanan, biaya pemesanan dan biaya kehabisan atau kekurangan bahan baku (Siswanto,1985:122).

Jadi dapat disimpulkan pengertian dari judul tersebut adalah suatu usaha untuk mengetahui jumlah bahan-bahan yang terdapat dalam perusahaan yang digunakan dalam proses produksi sebagai dasar untuk menentukan biaya penyimpanan, biaya pemesanan dan biaya kehabisan/kekurangan bahan baku pada perusahaan PT. Kayu Selasih Indah di Bondowoso.

Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah



Keterangan kerangka

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan analisis persediaan bahan baku ini adalah sebagai berikut:

1. Mencari data perusahaan yang diperlukan diantaranya:
 - a. data penjualan
 - b. data produksi
 - c. data pemakaian bahan baku
 - d. standart penggunaan bahan baku atau standart usage rate (SUR)
2. menentukan ramalan penjualan
3. menyusun budget produksi dengan bantuan ITO untuk menentukan persediaan akhir tahun yang diramalkan
4. setelah budget produksi diketahui maka ditentukan besarnya kebutuhan bahan baku dengan menggunakan standar penggunaan bahan baku (SUR)
5. untuk menentukan reorder point maka diperlukan perhitungan safety stock dan pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time
6. besarnya EOQ dapat diketahui setelah kita menghitung safety stock
7. menentukan pembelian bahan baku yang ekonomis (EOQ) dengan mencari expected stock out (ESO) terlebih dahulu
8. setelah EOQ diketahui maka dapat ditentukan total biaya persediaan bahan baku.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Persediaan

Setiap perusahaan baik itu perusahaan industri maupun perusahaan dagang selalu mengadakan persediaan. Tanpa adanya persediaan para pengusaha akan dihadapkan pada resiko bahwa perusahaannya pada suatu waktu tidak dapat memenuhi permintaan konsumen yang memerlukan atau meminta barang yang diproduksi yang berarti pengusaha akan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan.

Arti dari persediaan sendiri adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang untuk perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau dalam proses produksi atau persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam proses produksi (Assauri, 1993:219).

2.1.1 Peranan Persediaan

Pada dasarnya persediaan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan yang harus dilakukan secara berturut-turut memproduksi barang serta selanjutnya menyampaikannya kepada konsumen. Dengan demikian adanya persediaan bagi perusahaan berguna untuk (Assauri, 1993:220) :

1. menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan yang dibutuhkan oleh perusahaan
2. menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
3. menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan jika barang tersebut tidak ada dipasaran
4. mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin arus kelancaran proses produksi
5. mencari penggunaan mesin yang optimal

6. memberikan pelayanan yang optimal kepada langganan dengan sebaik-baiknya
7. membuat pengadaan atau produksi yang tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualan

2.1.2 Jenis-jenis Persediaan

Persediaan yang ada pada perusahaan dapat dibedakan menurut beberapa cara. Dilihat dari fungsinya persediaan dibedakan atas (Assauri, 1993:221):

1. *Batch Stock atau Lot Size Inventori*

Batch Stock atau Lot Size Inventori yaitu persediaan yang diadakan karena perusahaan membeli atau membuat barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari pada jumlah yang dibutuhkan pada saat itu. Jadi dalam hal ini pembelian atau pembuatan yang dilakukan untuk jumlah besar, sedang penggunaannya atau pengeluarannya dalam jumlah yang kecil.

2. *Fluctuation Stock*

Fluctuation Stock adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang dapat diramalkan. Dalam hal ini perusahaan mengadakan persediaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen, apabila tingkat permintaan menunjukkan keadaan yang tidak beraturan atau tidak tetap dan fluktuasi permintaan tidak dapat diramalkan terlebih dahulu.

3. *Anticipation Stock*

Anticipation Stock yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan atau penjualan permintaan yang meningkat. Disamping itu dimaksudkan pula untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan-bahan sehingga tidak mengganggu jalannya proses produksi atau menghindari kemacetan produksi.

Persediaan dapat pula dibedakan menurut jenis dan posisinya didalam urutan pengerjaan produk yaitu (Assauri, 1993:222) :

1. *Persediaan bahan baku (Raw Materials Stock)*

Persediaan bahan baku yaitu persediaan dari barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, dimana barang tersebut dapat diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari supplier atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan pabrik yang menggunakannya. Bahan baku diperlukan oleh pabrik untuk diolah, yang setelah melalui beberapa proses diharapkan menjadi barang jadi.

2. *Persediaan bagian produk atau part yang dibeli*

Persediaan bagian produk atau part yang dibeli yaitu persediaan barang-barang terdiri dari part yang diterima dari perusahaan lain, yang secara langsung diassembling dengan part lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya

3. *Persediaan barang-barang pembantu*

Persediaan barang-barang pembantu yaitu persediaan bahan-bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya produksi atau yang dipergunakan dalam bekerjanya suatu perusahaan, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen dari barang jadi.

4. *Persediaan barang setengah jadi*

Persediaan barang setengah jadi yaitu persediaan barang-barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan-bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk tetapi lebih perlu diproses kembali untuk menjadi barang jadi.

5. *Persediaan barang jadi (Finished goods stock)*

Persediaan barang jadi (Finished goods stock) yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada pelanggan atau perusahaan lain.



2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persediaan Bahan Baku

Penyelenggaraan persediaan bahan baku untuk kepentingan pelaksanaan proses produksi dari suatu perusahaan, maka akan terdapat beberapa macam faktor yang akan mempunyai pengaruh terhadap persediaan bahan baku tersebut. Faktor-faktor tersebut antara lain (Agus Ahyari, 1986:163):

a. Perkiraan pemakaian Bahan Baku

Sebelum perusahaan melakukan pembelian bahan baku, pihak perusahaan harus dapat menyusun perkiraan pemakaian bahan baku. Perkiraan ini didasarkan pada rencana produksi ataupun skedul produksi yang telah disusun. Setelah perkiraan pemakaian diketahui baru dilakukan pembelian bahan baku.

b. Harga Bahan Baku

Harga dari bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi merupakan salah satu faktor penentu terhadap persediaan bahan baku. Hal ini karena harga dari bahan baku yang akan digunakan sebagai faktor penentu seberapa besar dana yang harus disediakan oleh perusahaan.

c. Biaya-biaya Persediaan

Didalam penyelenggaraan persediaan bahan baku tidak akan dapat melepaskan diri dari adanya biaya-biaya persediaan yaitu antara lain biaya penyimpanan, biaya pemesanan dan biaya tetap persediaan.

d. Kebijakan Pembelian

Didalam perusahaan kebijakan pembelian akan dapat mempengaruhi seluruh kebijakan bahan baku. Demikian pula dengan penyelenggaraan persediaan bahan baku juga dipengaruhi. Seberapa besar dana yang dapat digunakan untuk investasi dalam persediaan bahan baku dipengaruhi oleh kebijakan pembelian. Apakah dana untuk persediaan ini memperoleh prioritas utama atau tidak.

e. *Pemakaian Bahan*

Pemakaian bahan baku dalam periode-periode yang lalu untuk proses produksi dapat digunakan sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam penyelenggaraan bahan baku

f. *Waktu Tunggu*

Waktu tunggu ini perlu diperhatikan karena berhubungan langsung dengan penggunaan bahan baku pada saat pemesanan sampai dengan saat datangnya bahan baku tersebut.

g. *Model Pembelian Bahan*

Model pembelian bahan yang digunakan sangat menentukan besar kecilnya persediaan bahan baku yang dilakukan oleh perusahaan. Model pembelian bahan baku disesuaikan dengan situasi dan kondisi perusahaan.

h. *Persediaan Pengaman*

Dengan adanya persediaan pengaman maka proses produksi didalam perusahaan dapat berjalan tanpa ada gangguan ketiadaan bahan baku meskipun terjadi keterlambatan kedatangan pesanan.

i. *Pembelian Kembali*

Bahan baku yang diperlukan dalam proses produksi tidak akan cukup bila hanya dilakukan sekali. Jadi perusahaan harus melakukan pembelian kembali agar tidak terjadi kehabisan persediaan. Dalam pembelian kembali ini perusahaan harus mempertimbangkan lead time.

2.1.4 Biaya-biaya yang Timbul dengan Adanya Persediaan

Berkaitan dengan sifat permintaan, periode datangnya pesanan dan permintaan selama periode lead time maka terdapat beberapa macam biaya persediaan antara lain (Siswanto, 1985:13)

1. *Biaya Pembelian (Purchase Cost)*

Biaya Pembelian adalah harga yang harus dibayar untuk setiap unit barang. Terdapat dua kemungkinan yaitu harga barang per unit yang tetap dan harga

barang per unit yang berubah yang dikarenakan adanya potongan harga tertentu karena pembelian dalam jumlah tertentu.

2. *Biaya Pengadaan (Procurement/Ordering Cost)*

Biaya pengadaan suatu barang dibedakan antara barang yang diperoleh dari penyelia dan barang yang diperoleh dari sebagian hasil yang dimiliki.

Biaya yang timbul untuk mengadakan barang yang berasal dari penyelia inilah yang dikenal dengan biaya pemesanan.

3. *Biaya Penyimpanan (Holding Cost)*

Biaya penyimpanan terdiri dari beberapa komponen yaitu:

a. Biaya uang yang tertanam dalam perusahaan

Uang yang ditanamkan dalam persediaan sebenarnya juga dapat ditanamkan pada alternatif lain yang akan memberikan pendapatan tertentu. Karena telah terikat dalam persediaan, maka kita kehilangan kesempatan untuk menanamkan pada alternatif lain.

b. Biaya-biaya gudang

Ruangan yang diperlukan untuk penyimpanan persediaan juga memiliki beban biaya yang harus ditanggung oleh persediaan. Beban biaya tersebut berupa kesempatan untuk disewakan, jadi merupakan opportunity cost.

c. Biaya-biaya kerusakan persediaan

Kerusakan barang dalam penyimpanan mengakibatkan barang tidak dapat dipakai dan hal ini merupakan nilai yang hilang yang harus ditanggung oleh persediaan. Maka biaya yang terjadi karena hal ini dimasukkan dalam biaya penyimpanan.

d. Biaya-biaya asuransi

Apabila barang-barang yang disimpan perlu untuk diasuransikan, maka biaya asuransi dimasukkan dalam biaya penyimpanan

4. Biaya Kehabisan Persediaan (*Stock Out Cost*)

Kadang-kadang karena suatu hal terpaksa pesanan tidak dapat datang pada waktunya sehingga produksi harus berhenti karena kehabisan persediaan. Biaya yang timbul inilah yang disebut biaya kehabisan persediaan atau stock out cost.

2.4 Model Persediaan yang Probabilistik

Persediaan mempunyai tiga unsur penting yang masing-masing memiliki sifat-sifat tertentu. Unsur-unsur tersebut adalah:(Siswanto, 1985:11)

1. unsur permintaan
2. unsur periode datangnya pesanan
3. unsur permintaan selama periode datangnya pesanan

Suatu model dikatakan probabilistik bila salah satu dari demand atau lead time maupun ke dua-duanya tidak diketahui dengan pasti, dimana perilakunya harus diuraikan dengan distribusi probabilitas. Sebaliknya apabila unsur-unsur didalam sistem persediaan dianggap selalu sama atau tidak berubah dianggap deterministik.

Dalam situasi yang sebenarnya, lingkungan tidak dapat selalu dikatakan deterministik. Masalah-masalah seperti pengangkutan, tidak tersedianya bahan baku akan mengakibatkan penundaan pengiriman. Oleh karena itu merupakan suatu pertimbangan yang sangat penting didalam setiap model probabilistik adanya kemungkinan kehabisan persediaan (*stock out*). Masalah kehabisan persediaan ini dapat timbul karena naiknya tingkat pemakaian persediaan yang tidak diharapkan atau waktu penerimaan barang yang lebih lama dari lead time yang diharapkan. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya biaya-biaya tertentu seperti kehilangan laba potensial, goodwill dan lain-lain yang tidak diharapkan oleh perusahaan.

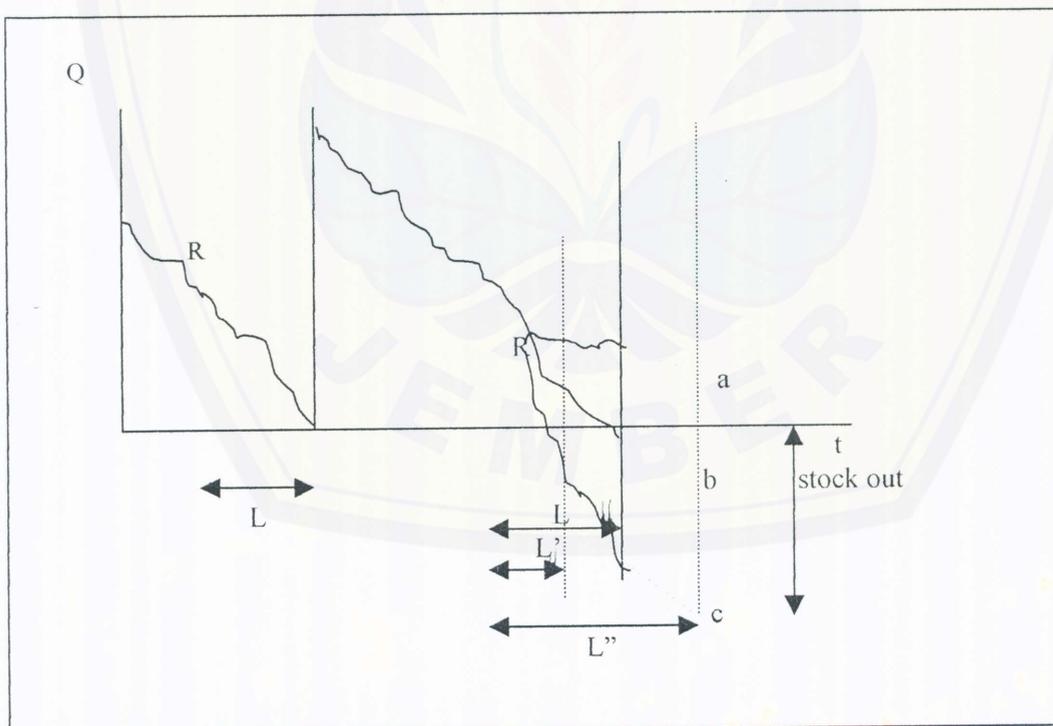
Untuk mengatasi masalah kehabisan persediaan tersebut adalah dengan membentuk cadangan persediaan (*safety stock*). Akan tetapi pembentukan cadangan persediaan akan berakibat timbulnya biaya persediaan yaitu biaya simpan untuk cadangan persediaan.

Didalam model probabilistik yang menjadi pokok perhatian adalah analisis terhadap perlakuan persediaan selama lead time. Reorder point adalah saat dimana pesanan harus dibuat, yang pesanan diharapkan akan datang tepat pada waktunya atau sesuai dengan lamanya periode lead time. Oleh karena itu baik demand maupun lead time yang mengikuti distribusi probabilistik, maka setelah reorder point atau lead time terdapat tiga kemungkinan sebagai berikut (Siswanto, 1985:102):

1. demand atau tingkat pemakaian malar atau ajeg namun lead time berubah-ubah atau tidak tentu
2. lead time malar atau ajeg namun demand atau tingkat pemakaian berubah-ubah atau tidak tentu
3. baik demand maupun lead time berubah-ubah atau tidak tentu.

Adapun mengenai model persediaan yang probabilistik dapat digambarkan sebagai berikut:

Gambar 2. Model Persediaan yang Probabilistik



Sumber data: Siswanto, 1985:103

Keterangan:

- R adalah reorder point atau saat pemesanan kembali
- L. adalah lead time atau periode datangnya pesanan yang diharapkan
- L.' adalah pesanan awal dari yang diharapkan
- L." adalah pesanan datang lebih lama dari yang direncanakan.
- a. adalah tingkat pemakaian sesungguhnya kurang lebih sama dengan direncanakan.
- b. adalah tingkat pemakaian yang sesungguhnya kurang lebih sama dengan direncanakan.
- c. adalah tingkat pemakaian yang sesungguhnya lebih besar dari yang direncanakan.

Dari gambar tersebut diperoleh gambaran sebagai berikut,

Sekali pesanan telah dibuat pada R, maka bila:

- a. tingkat permintaannya adalah a dan lead time adalah L., L.' atau L." , manajemen tidak akan menghadapi masalah kehabisan persediaan melainkan akan menghadapi masalah kelebihan persediaan, dengan demikian akan timbul biaya-biaya penyimpanan.
- b. Tingkat permintaannya adalah b dan,
 1. lead time adalah L.' maka manajemen tidak akan menghadapi masalah kehabisan persediaan melainkan masalah kelebihan persediaan meskipun tidak sebesar pada poin a.
 2. lead time adalah L. maka pesanan akan datang pada persediaan habis atau hampir habis sehingga tidak terjadi masalah kehabisan persediaan ataupun kelebihan persediaan.
 3. Lead time adalah L." maka pesanan akan datang lebih lama dari waktu yang diharapkan, hal ini mengakibatkan terjadinya peristiwa kehabisan persediaan. Kemungkinan inilah yang harus diperhitungkan oleh manajemen.

- c. Tingkat permintaannya adalah c dan lead time adalah L . L.' ataupun L'' maka manajemen pasti akan menghadapi masalah kehabisan persediaan dan itu berarti manajemen dihadapkan pada masalah timbulnya biaya kehabisan persediaan atau *stock out cost*.

2.5 Langkah-langkah Analisis Persediaan Bahan Baku

Langkah-langkah dalam analisis persediaan bahan baku ini adalah sebagai berikut:

2.5.1 Ramalan Penjualan

Ramalan penjualan adalah proyek teknis dari permintaan langganan potensial untuk suatu waktu tertentu. Ramalan penjualan mempengaruhi bahkan menentukan kebijaksanaan yang diambil oleh perusahaan, sehingga dapat dikatakan bahwa ramalan penjualan merupakan pusat dari seluruh perencanaan perusahaan.

Adapun kegunaan ramalan penjualan bagi perusahaan adalah (Assauri, 1993:141):

1. menentukan kebijaksanaan dalam persoalan penyusunan anggaran yang meliputi anggaran bagi segala aktifitas yang dijalankan seperti anggaran penjualan dan anggaran pembelanjaan
2. sebagai pengawasan bagi persediaan (inventori control)
3. membantu kegiatan perencanaan dan pengawasan produksi
4. untuk mengadakan perencanaan perluasan perusahaan
5. untuk pengawasan pembelanjaan (finansial control)
6. sebagai ukuran yang baik untuk mengevaluasi kegiatan salesman dalam melayani daerah penjualan



Dalam pemecahan masalah ini metode yang digunakan adalah trend linear metode least square dengan rumus sebagai berikut (Gunawan, 1996:159):

$$Y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Dimana:

Y= penjualan yang diramalkan

a = nilai trend pada periode dasar

b= tingkat perkembangan nilai yang diramal

x = unit yang dihitung dari periode dasar

n = banyaknya tahun data

2.5.2 Anggaran Produksi

Anggaran produksi merupakan langkah lanjutan setelah anggaran penjualan disusun. Dengan demikian kegiatan produksi bukan merupakan aktifitas yang berdiri sendiri melainkan aktifitas penunjang dari rencana penjualan

Anggaran produksi dalam arti luas berupa penjabaran dari rencana penjualan menjadi rencana produksi, sedang dalam arti sempit juga disebut anggaran jumlah yang harus diproduksi oleh perusahaan agar sesuai dengan volume atau tingkat penjualan yang telah direncanakan.(Gunawan, 1996:181)

Secara umum anggaran produksi disusun dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (Gunawan, 1996:183)

<i>Tingkat penjualan (ramalan Penjualan)</i>	.xxx
<i>Tingkat persediaan akhir</i>	.xxx +
<i>Jumlah</i>	.xxx
<i>Tingkat persediaan awal</i>	.xxx -
<i>Tingkat produksi</i>	.xxx

2.5.3 Anggaran Bahan Baku

Bila anggaran produksi telah disusun dalam perusahaan maka anggaran bahan baku juga akan dapat disusun. Langkah pertama dalam penyusunan anggaran bahan baku adalah mengidentifikasi tingkat penggunaan bahan baku (Standar Usage Rate). Bila tingkat penggunaan bahan baku telah diketahui maka dengan menggunakan data anggaran produksi dapat disusun dalam unit kebutuhan bahan baku untuk keperluan proses produksi, setelah itu diperhitungkan besarnya jumlah unit kebutuhan bahan baku yang akan dibeli oleh perusahaan.

Besarnya unit bahan baku yang dibeli akan sama dengan besarnya jumlah unit kebutuhan bahan baku dengan ditambah atau dikurangi dengan selisih yang terjadi antara persediaan awal dan rencana persediaan akhir dari bahan baku yang dipergunakan. Secara garis besar anggaran pembelian bahan baku disusun dengan rumus sebagai berikut (Gunawan, 1993:228):

<i>Persediaan akhir</i>	<i>xxx</i>
<u><i>Kebutuhan bahan baku untuk produksi</i></u>	<u><i>xxx +</i></u>
<i>Jumlah kebutuhan</i>	<i>xxx</i>
<u><i>Persediaan awal</i></u>	<u><i>xxx -</i></u>
<i>Pembelian</i>	<i>xxx</i>

2.5.4 Inventory Turn Over

Inventory Turn Over merupakan angka yang menunjukkan kecepatan penggantian persediaan dalam suatu periode tertentu, biasanya 1 (satu) tahun (Assauri, 1993:267).

Inventory Turn Over untuk bahan baku dapat dihitung dengan membagi total nilai atau harga persediaan bahan baku yang telah terpakai selama setahun dengan nilai atau harga persediaan bahan baku rata-rata selama satu tahun. Nilai persediaan bahan baku rata-rata selama satu tahun diperoleh dengan membagi dua jumlah nilai persediaan awal dan persediaan akhir tahun.

2.5.5 Safety Stock

Persediaan penyelamat (Safety Stock) adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (stock out) (Assauri, 1993:242). Kemungkinan ini disebabkan penggunaan bahan baku lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan penerimaan bahan yang dipesan. Akibat pengadaan persediaan penyelamat terhadap biaya perusahaan adalah mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya stock out dan menambah besarnya biaya simpan. Oleh karena itu pengadaan persediaan penyelamat dimaksudkan untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya stock out, tetapi pada saat itu diusahakan agar biaya simpan adalah serendah mungkin.

Safety stock yang diadakan harus didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan yang rasional dan dapat diukur sehingga dapat menghasilkan penentu kebijaksanaan secara tepat. Adapun langkah-langkah dalam menentukan safety stock adalah:

1. Menghitung EOQ (*Economical Order Quantity*)

Sehubungan dengan pembelian bahan baku yang akan diadakan oleh perusahaan maka manajemen perusahaan perlu untuk dapat menentukan kuantitas pembelian yang optimal. Dengan demikian diharapkan biaya-biaya persediaan akan dapat ditekan menjadi serendah-rendahnya, sehingga efisiensi persediaan bahan baku didalam perusahaan dapat terlaksanadengan baik.

Sehubungan dengan EOQ dasar walaupun optimasi dapat dicapai namun perusahaan harus menyediakan persediaan penyelamat yang relatif besar dan resiko kehabisan persediaan yang cukup tinggi. Hal ini sebenarnya masih bisa diatasi dengan cara mengkombinasikan Reorder point dengan hasil perhitungan EOQ dasar. Pengkombinasian dilakukan karena kemungkinan kekurangan bahan dan persediaan penyelamat dapat ditekan semaksimal mungkin.

Penentuan jumlah pembelian yang ekonomis dapat dilakukan dengan cara (Siswanto, 1985:49):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{CH}}$$

Dimana:

D = Jumlah bahan baku yang akan dibeli

S = biaya pesan

C = harga perunit bahan baku

H = % biaya penyimpanan rata-rata dari persediaan

2. Menghitung Probabilitas Stock Out (P_s)

Probabilitas Stock Out memberikan keseimbangan antara tambahan biaya simpan (marginal cost) dengan penghematan biaya kehabisan persediaan.

Penentuan probabilitas Stock out dapat dilakukan dengan rumus (Siswanto, 1985:127):

$$P_s = \frac{h \times Q}{D \times C_s}$$

dimana:

P_s = probabilitas stock out

H = biaya simpan per unit per periode

Q = pembelian yang ekonomis (EOQ)

D = jumlah bahan baku yang dibeli

C_s = biaya stock out bahan baku per unit

3. Menentukan Safety Factor

Faktor keamanan menunjukkan kemungkinan memenuhi permintaan atau tingkat pelayanan yang nilainya dicari dalam tabel luas kurva normal (Siswanto, 1985:128).

$$P = 1 - Ps \dots \dots \dots Z \text{ (tabel kurva normal)}$$

4. Menghitung standar deviasi dari pemakaian selama lead time

Standar deviasi ditentukan dengan rumus: (Siswanto, 1985:124)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (xi - x)^2}{n}}$$

dimana:

x_i = pemakaian yang ke i

x = pemakaian rata-rata

n = banyaknya data

5. Menentukan Safety Stock

Menentukan safety stock dihitung dengan rumus (Siswanto, 1985:111):

$$Ss = \text{Safety Factor} \times SD$$

dimana:

Ss = safety stock

2.5.6 Penentuan Pemakaian Bahan Baku yang diharapkan Selama Lead Time

Langkah-langkah penentuan pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Lead Time yang diharapkan

Dalam model probabilistik jika waktu lead time dalam setiap pemesanan tidak dapat dipastikan, bermacam kendala terjadi seperti masalah transportasi, terlambatnya pengiriman bahan dapat mengakibatkan penundaan dalam pengiriman bahan.

Akibatnya lead time yang terjadi mengikuti distribusi probabilitas. Namun lead time yang bersifat probabilistik tersebut harus dapat dikembangkan dan diturunkan menjadi suatu nilai tertentu yang akan dijadikan pedoman dalam menyusun suatu rencana. Dengan berdasarkan pada data lead time yang terjadi maka dapat ditentukan lead time yang diharapkan. Adapun cara untuk mengetahui lead time yang diharapkan adalah (Siswanto, 1985:127):

$$L = \sum_{i=1}^n Li.P(Li)$$

dimana:

L =lead time yanmg diharapkan

Li =Lead time yang ke i

P(Li) =probabilitas

2. Menghitung Pemakaian yang diharapkan

Dasar yang digunakan untuk memperkirakan bahan baku yang digunakan selama periode tertentu adalah pemakaian bahan baku pada masa sebelumnya dan probabilitas pemunculannya. Pemakaian yang terjadi biasanya berflungtuasi dan tidak dapat diramalkan.

Cara menghitungnya adalah (Siswanto, 1985:114):

$$P = \sum_{i=1}^n Pi.P(Pi)$$

dimana:

P = pemakaian yang diharapkan

Pi = pemakaian yang ke i

P(Li) = probabilitas

3. Menghitung Pemakaian yang Diharapkan selama Lead Time

Menghitung Pemakaian yang Diharapkan selama Lead Time ditentukan dengan cara yaitu (Siswanto, 1985:124):

$$EDL = L \cdot P$$

2.5.7 Reorder Point

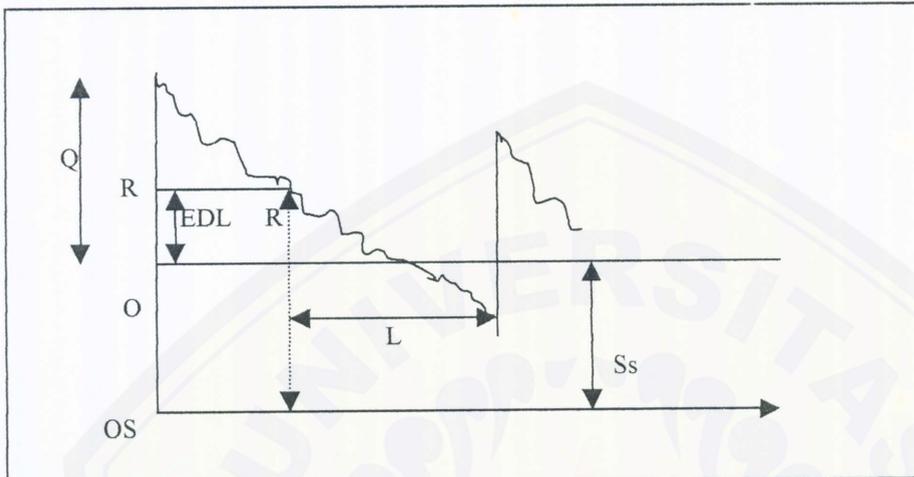
Reorder Point atau titik pemesanan kembali merupakan suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada waktu dimana pesanan harus diadakan kembali. Titik ini menunjukkan pada bagian-pembelian untuk mengadakan pemesanan kembali bahan-bahan persediaan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Dalam menentukan titik ini harus memperhatikan besarnya penggunaan bahan baku selama pesanan belum datang dan persediaan minimum.

Tingkat penggunaan bahan selama bahan yang dipesan belum datang dipengaruhi oleh dua hal yaitu lead time dan tingkat penggunaan bahan baku. Jadi besarnya penggunaan bahan selama lead time adalah hasil perkalian antara waktu yang dibutuhkan untuk memesan (lead time) dan jumlah penggunaan bahan tersebut. Titik pemesanan kembali adalah hasil penjumlahan besarnya penggunaan bahan selama lead time dan besarnya persediaan minimum.

Tingkat pemakaian yang tidak tentu tersebut harus diturunkan menjadi suatu nilai yang dapat dijadikan pedoman tentang tingkat pemakaian yang mempunyai peluang besar terjadi. Oleh karena itu dalam model probabilistik dikenal expected demand dan expected lead time.

Dengan menggunakan satuan unit persediaan maka reorder point merupakan jumlah dari cadangan persediaan dan penggunaan bahan baku yang diharapkan selama lead time. Pada gambar dibawah ini reorder point $(R) = \text{cadangan persediaan}(S_s) + \text{penggunaan yang diharapkan selama lead time}$

Gambar 3. Reorder Point dan Safety Stock



Sumber data: Siswanto, 1985:113

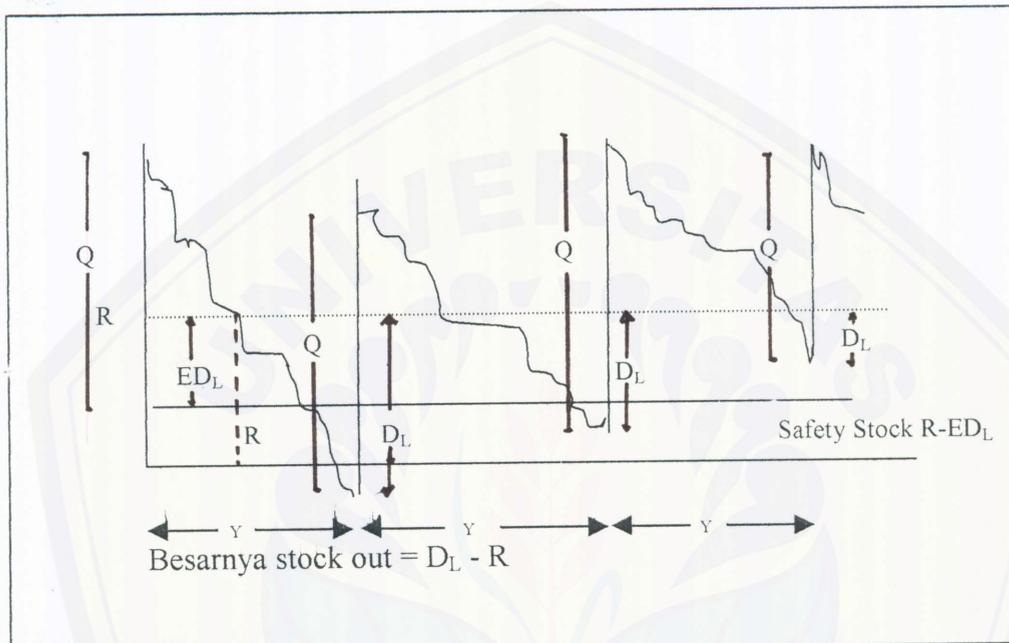
2.5.8 Kombinasi Reorder Point dan EOQ

Metode ini merupakan alternatif untuk menekan ketidakefisienan yang terjadi dalam perusahaan yaitu berupa biaya pengadaan persediaan yang berlebihan. Konsep ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu EOQ. Setelah hasil perhitungan tersebut diketahui maka dilanjutkan dengan perhitungan melalui pengkombinasian nilai EOQ dan ROP perhitungan EOQ dasar. Hal ini dilakukan untuk menghindari stock out yang terjadi dalam perhitungan EOQ dasar dan menekan persediaan penyelamat pada tingkat sekecil kecilnya.

Cara ini dilakukan untuk mendapatkan jumlah persediaan penyelamat di ROP yang tepat. Pengkombinasian nilai EOQ dan ROP dilakukan dengan jalan memasukkan kekurangan bahan baku yang diharapkan terjadi kedalam perhitungan EOQ baru berdasarkan probabilitas stock out pada tabel partial expectation. Disini kita memanfaatkan hasil perhitungan EOQ dasar yang telah diberi pada perhitungan awal. Optimalisasi dicari pada saat nilai pada tabel standar distribusi normal tidak

mengalami perubahan. Metode ini menghasilkan EOQ yang lebih besar dari hasil perhitungan EOQ dasar dan mampu menekan safety stock yang terjadi serta persediaan pengaman sampai pada batas minimal. Gambar dibawah ini menunjukkan tentang kombinasi reorder point dan safety stock.

Gambar 4. Kombinasi Reorder Point dan Safety Stock



Sumber data: Siswanto, 1985

Berdasarkan gambar tersebut bila stock out cost adalah C_s , maka total stock out cost untuk setiap periodenya adalah $C_s(D_L - R)$. Karena pemakaian selama lead time adalah probabilistik, maka akan terdapat beberapa kemungkinan tingkat pemakaian (D_{Li}) dengan Probabilitas $P(D_{Li})$. Oleh karena itu kemungkinan kehabisan persediaan yang diharapkan atau expected stock out untuk setiap periode adalah:

a. Expected Stock Out =
$$\sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

b. Expected Stock Out Cost =
$$C_s \cdot \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$



Dalam 1 tahun terdapat N "Reorder Cycle", dimana $N=D/Q$, maka:

$$\text{Expected Stock Out Cost per tahun} = \frac{D}{Q} \cdot C_s \cdot \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

$$\text{Safety Stock} = R - ED_L$$

Karena biaya per unit per periode adalah " h " maka biaya simpan cadangan persediaan adalah $= h \cdot (R - ED_L)$

Sehingga biaya persediaan total (TIC) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$TIC = \frac{D}{Q^*} \cdot S + \frac{Q^*}{2} \cdot h + h(R - ED_L) + \frac{D}{Q^*} \cdot C_s \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li})$$

Sedangkan pembelian bahan baku yang optimal dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times \left\{ S + C_s \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R) \cdot P(D_{Li}) \right\}}{h}}$$

III. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

3.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso adalah salah satu perusahaan industri yang bergerak dibidang industri mebel untuk ekspor yang berlokasi di kabupaten Bondowoso. Didirikan pertama kali pada tahun 1985 oleh Bapak Tatang dan Bapak Partono dengan ijin Deperindag No. SK/IND-04/85 tepatnya tanggal 14 Mei 1985.

Pada awal beroperasinya, perusahaan ini hanya berkonsentrasi pada pasar di wilayah Jember dan Bondowoso, yang pada saat itu masih didominasi oleh perusahaan mebel tradisional yang memang dikenal cukup berkualitas, terutama untuk mebel lokal. Berkat pengalaman para pendiri sekaligus pemiliknya perusahaan ini sedikit demi sedikit mulai mengembangkan disain produk-produknya.

Pada tahun 1990 perusahaan mulai memproduksi untuk produk mebel ekspor, dimana salah satu pendiri perusahaan ini mendapat tawaran ekspor ke Korea, sehingga pada tahun 1993 perusahaan berubah bentuk menjadi Perseroan Terbatas (PT) dengan akte notaris No.C2.357.KHT.01.01 tahun 1993. Sebelum perubahan bentuk perusahaan tersebut yaitu pada tahun 1992 perusahaan mendatangkan mesin dari Taiwan dan Jerman untuk memproduksi mebel dengan kualitas baik, dengan sistem produksi massa. Hal ini dilakukan agar produk perusahaan dapat bersaing dipasar ekspor.

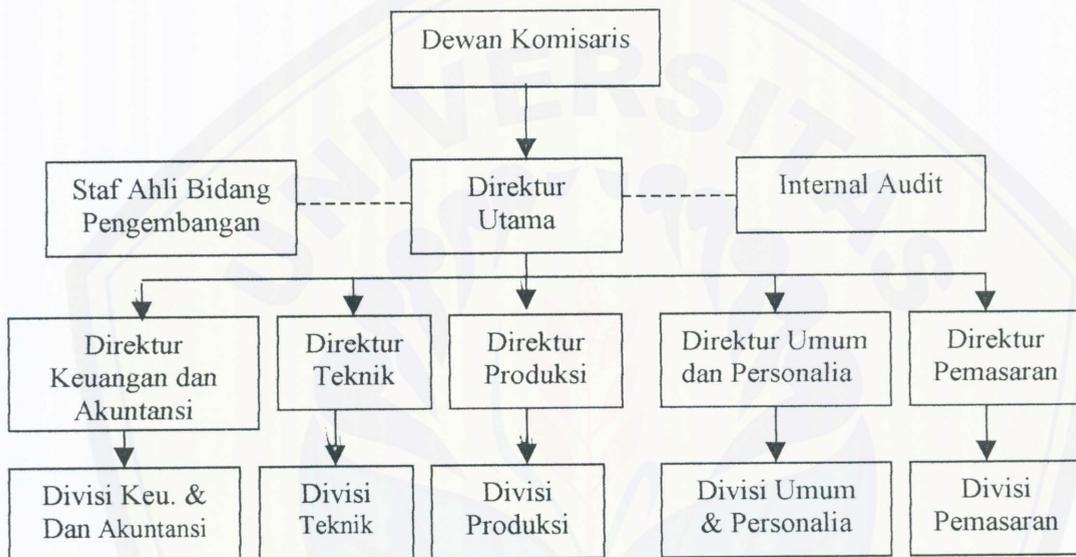
3.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Perusahaan sebagai salah satu bentuk organisasi, berarti merupakan tempat dimana kegiatan-kegiatan menejemen dijalankan dan merupakan proses dimana terjadi interaksi antara orang-orang yang menjadi anggotanya. Mengingat didalam perusahaan terdapat kegiatan-kegiatan dan orang-orang yang saling bekerja sama, maka perlu adanya suatu proses penetapan dan pembagian tugas pekerjaan,

pembatasan tugas serta tanggung jawab sehingga dapat bekerja sama dengan baik dan tujuan dapat dicapai.

Struktur organisasi pada PT. Kayu Selasih Indah adalah struktur organisasi garis. Dari struktur organisasi garis ini dapat dilihat tugas dan tanggung jawab masing-masing bagian. Secara skematis struktur organisasi pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 5. Struktur Organisasi PT. Kayu Selasih Indah



Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah, 1999

Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan tugas dan tanggung jawab dari masing-masing jabatan dalam perusahaan tersebut.

1. Dewan Komisaris

Tugas:

Mengawasi tugas direksi dalam rangka mengurus Perseroan sesuai dengan Anggaran Dasar dan pedoman-pedoman kebijaksanaan yang ditentukan oleh para pemegang saham.

2. Direktur Utama

a. Tugas:

1. Sebagai pimpinan tertinggi, bekerja sama dengan para direktur dalam memimpin perusahaan
2. Menjalankan perusahaan dengan kebijaksanaan umum
3. Mempertimbangkan rencana-rencana yang diusulkan oleh para direktur sesuai dengan bidangnya masing-masing dengan memperhatikan kebijaksanaan umum perusahaan.
4. Mengadakan pengawasan terhadap divisi-divisi

b. Tanggung jawab:

Direktur Utama bertanggung jawab kepada Dewan Komisaris atas tugas-tugasnya.

3. Staf Ahli Bidang Pengembangan

Tugas:

1. Mengadakan penelitian untuk mengembangkan produk perusahaan
2. Memberi masukan kepada Direktur Utama mengenai pengembangan produk perusahaan.

4. Internal Audit

Tugas

Memeriksa keuangan perusahaan

5. Direktur Keuangan dan Akuntansi

a. Tugas

1. Menentukan kebijaksanaan atas penyediaan dan penggunaan dana perusahaan
2. Menentukan sistem pengelolaan keuangan untuk memperlancar kegiatan perusahaan.

b. Tanggung jawab:

Mempertanggungjawabkan tugasnya kepada Direktur Utama

6. Direktur Teknik

a. Tugas

1. Melakukan pengawasan terhadap kerja semua peralatan yang digunakan dalam produksi
2. Mengawasi secara menyeluruh kegiatan divisi teknik.

b. Tanggung jawab:

Mempertanggungjawabkan tugasnya kepada Direktur Utama

7. Direktur Produksi

a. Tugas:

1. Melakukan perencanaan produksi
2. Melakukan pengawasan mutu produk

b. Tanggung jawab

Bagian ini bertanggungjawabkan tugasnya kepada Direktur Utama

8. Direktur Umum dan Personalia

a. Tugas

1. Mengatur tugas-tugas dibidang administrasi dan pembukuan terhadap hal-hal yang bersifat umum.
2. Menjalankan kebijaksanaan dibidang kepegawaian perusahaan.
3. Menyusun rencana kebutuhan tenaga kerja serta rencana penggantian tenaga kerja dalam tiap departemen.
4. Melaksanakan tugas-tugas yang menyangkut perekrutan, penggajian dan kesejahteraan pegawai.

b. Tanggung jawab:

Bertanggung jawab kepada Direktur Utama yang berhubungan dengan masalah-masalah karyawan perusahaan

9. Direktur Pemasaran

a. Tugas

1. Merencanakan strategi pemasaran

2. Menganalisa selera konsumen serta peluang yang ada dipasaran berdasarkan laporan divisi pemasaran.

b. Tanggung jawab:

Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dalam menjalankan tugas-tugasnya

10. Divisi Keuangan dan Akuntansi

a. Tugas:

1. Melakukan pencatatan tentang pengeluaran dan pemasukan keuangan yang dilakukan oleh perusahaan
2. Menyusun laporan keuangan

b. Tanggung jawab

Bagian ini bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Akuntansi dalam hal yang berhubungan dengan keuangan perusahaan

11. Divisi Teknik

a. Tugas:

1. Mengatur peralatan dalam proses produksi
2. Mengadakan pengawasan secara menyeluruh terhadap peralatan yang digunakan dalam produksi

b. Tanggung jawab

Mempertanggung jawabkan tugasnya kepada Direktur Teknik.

12. Divisi Produksi

a. Tugas

1. Memberikan pengarahan kepada pelaksana produksi
2. Mengadakan pengawasan agar bagian produksi berjalan seefisien mungkin sesuai dengan waktu, kualitas dan ukuran serta jumlah produk yang telah ditetapkan

b. Tanggung jawab

Divisi ini bertanggung jawabkan tugasnya kepada Direktur Produksi

13. Divisi Umum dan Personalia

a. Tugas:

1. Melakukan pengawasan terhadap jam kerja karyawan
2. Mengatur absensi karyawan

b. Tanggung jawab

Bertanggung jawab kepada Direktur Umum dan Personalia atas pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan kepegawaian dan perburuan

14. Divisi Pemasaran

a. Tugas:

1. Melakukan survei pasar
2. Mengatur promosi produk perusahaan
3. Mengkoordinir tenaga penjualan

b. Tanggung jawab

Bertanggung jawab kepada Direktur Pemasaran mengenai masalah yang berhubungan dengan pemasaran produk.

3.3 Personalia

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor produksi yang utama dan selalu ada dalam perusahaan, meskipun disana sudah digunakan mesin-mesin. Tetapi mesinpun masih perlu ditangani oleh tenaga manusia, meskipun mesin-mesin modern sudah banyak yang menggunakan sistem otomatis.

Tenaga kerja dalam perusahaan pada umumnya tidak terlepas dari ketentuan-ketentuan maupun kebijaksanaan yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan yaitu tentang hari kerja dan jam kerja, jumlah tenaga kerja yang digunakan serta dasar pembayaran upah atau gaji.

3.3.1 Jumlah Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang ada pada perusahaan PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso pada tahun 1999 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Uraian Jabatan dan Jumlah Tenaga Kerja

Nomor	Keterangan	Jumlah
	Tenaga kerja tidak langsung	
1.	Direktur Utama	1
2.	Staf Ahli Bidang Pengembangan	1
3.	Internal audit	1
4.	Direktur Keuangan dan Akuntansi	1
5.	Direktur Teknik	1
6.	Direktur Produksi	1
7.	Direktur Umum dan Personalia	1
8.	Direktur Pemasaran	1
9.	Divisi Keuangan dan Akuntansi	2
10.	Divisi Teknik	1
11.	Divisi Umum dan Personalia	2
12.	Divisi Pemasaran	2
13.	Kepala teknik Pemeliharaan Mesin	1
14.	Operator Mesin	4
15.	Mandor	4
16.	Satpam	2
	Tenaga Kerja Langsung	
1.	Bagian Pembahanan	23
2.	Bagian Pencetakan	60
3.	Bagian Perakitan	72
4.	Bagian Finishing	37
	Jumlah	218

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

3.3.2 Hari Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

Hari kerja tenaga kerja pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso adalah Senin sampai dengan Sabtu sedang jam kerjanya adalah:

1. Hari Senin sampai Jumat
Pukul 07.00 – 15.00
Istirahat
Pukul 11.30 – 13.00
2. Hari Sabtu
Pukul 07.00 – 13.00
Tanpa istirahat

3.3.3 Sistem Pengupahan

Sistem pengupahan yang berlaku pada perusahaan PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso dibedakan atas 2 (dua) macam, yaitu:

1. Upah bulanan.
Upah ini diberikan pada tenaga kerja tidak langsung yang meliputi pimpinan, staf dan karyawan tetap/pegawai
2. Upah harian
Upah ini diberikan kepada tenaga kerja langsung yang meliputi karyawan harian atau lepas dan diberikan setiap minggu.

3.4 Aktivitas Produksi

Setiap perusahaan baik itu yang menghasilkan barang ataupun jasa selalu melakukan aktifitas produksi yang tentunya tidak terlepas dari bahan baku, peralatan produksi yang akan menghasilkan produk.

Serangkaian aktivitas dalam proses produksi yang ada pada PT. Kayu Selasih Indah adalah sebagai berikut:

3.4.1 Bahan Baku dan Bahan Pembantu

Bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi dibagi menjadi dua macam yaitu:

1. Bahan baku utama

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso adalah kayu pinus dengan kadar air 5%

2. Bahan baku pembantu

Bahan baku pembantu yang digunakan dalam proses produksi pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso adalah lem, vernis, cat dan kertas gosok.

Dalam melaksanakan proses produksi, PT. Kayu Selasih Indah menetapkan standar penggunaan bahan baku sebagai berikut:

Tabel 2. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Standar Penggunaan Bahan Baku/Standart Usage Rate (SUR)(m³)

No.	Produk	SUR (m ³)
1.	Lemari	0,24
2.	Meja Kantor	0,28
3.	Meja Makan	0,22
4.	Kursi Makan	0,14

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

Harga pembelian bahan baku dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Harga bahan baku kayu pinus per m³

No.	Tahun	Harga(Rp)
1	1995	560,000
2	1996	580,000
3	1997	610,000
4	1998	685,000
5	1999	800,000

Sumber:PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso,1999

3.4.2 Peralatan Produksi

Peralatan-peralatan yang digunakan dalam proses produksi pada umumnya masih digerakkan dengan tenaga manusia. Adapun peralatan fisik yang digunakan dalam proses produksi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Daftar Peralatan Proses Produksi

No.	Nama Peralatan	Fungsi
1.	Mobil Crane	Mengangkut kayu gelondongan menuju mesin pemotongan
2.	Mesin Croscut	Mesin yang digunakan untuk memotong kayu gelondongan ke ukuran yang dikehendaki
3.	Circular Saw	Mesin pembelah kayu
4.	Klin Dry	Ruangan pengering/pengovenan kayu yang digunakan untuk menghilangkan kadar air sampai dengan 5% yang menggunakan waktu 2 x 24 jam dengan suhu bervariasi mulai dari 80 ⁰ C, 60 ⁰ C sampai dengan 40 ⁰ C
5.	Sawmill	Mesin pemotongan dan penghalusan kayu menjadi bagian-bagian kecil (equipment part)
6.	Finger Compuser	Untuk menggabungkan kayu kecil dan pendek menjadi bentuk lembaran kayu yang memanjang
7.	High Frequency Jointer	untuk menyambung lembaran-lembaran kayu secara melebar
8.	Zender	Mesin pengamplasan bahan
9.	Single S. Boring	Pengebor tunggal
10.	Multi S. Boring	Pengebor ganda
11.	Getset	Mesin penggerak mesin-mesin lain

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

3.4.3 Proses Produksi

Apabila ditinjau secara umum mengenai aliran atau urutan pengolahan bahan baku sampai menjadi produk akhir, maka dapat dikatakan bahwa kegiatan produksi atau proses produksi pada perusahaan PT. Kayu Selasih Indah adalah proses produksi continuous proses. Hal ini dikarenakan aliran bahan baku sampai dengan produk akhir mempunyai pola yang selalu sama .

Proses dalam pembuatan mebel pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Pembahanan

Pada tahap pembahanan kayu gelondongan yang dikeluarkan dari gudang dipotong menjadi balok kayu, dimana bagian luar atau kulit kayu nantinya digunakan sebagai bahan bakar klin dry.

2. Proses Pengeringan/Klin Dry

Dalam proses pengeringan bahan baku ini balok kayu dimasukkan kedalam ruang klin dry untuk dikeringkan sampai kandungan kadar airnya 5%, dengan waktu kurang lebih 2 x 24 jam dengan suhu bervariasi mulai dari 80⁰C, 60⁰C sampai 40⁰ C .

3. Proses Pencetakan Bahan Baku

Dalam proses pencetakan ini bahan baku yang sudah kering digergaji dengan menggunakan saw mill sesuai dengan ukuran kayu dan middle kayu yang ada. Kayu yang sudah digergaji dalam ukuran tertentu disambung memanjang dan melebar dengan menggunakan lem kayu untuk untuk dicetak membentuk lembaran-lembaran dalam ukuran papan, dan dicetak sesuai dengan patron dari komponen mebel yang diproduksi.

4. Proses Penghalusan

Dalam proses penghalusan ini, mula-mula kayu yang sudah dicetak dalam patron bagian mebel digosok atau dihaluskan permukaannya dengan menggunakan mesin penghalus, sehingga bahan menjadi halus, rata, dan bersih. Untuk bagian-

bagian yang tidak terjangkau oleh mesin penghalus maka penghalusannya dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia.

5. Proses Pelapisan (verniscat)

Bahan yang sudah dicetak dan sesuai dengan komponen produk serta telah dihaluskan kemudian divernis sesuai dengan bagian-bagian yang memerlukan vernis, sedang bagian yang memerlukan pengecatan dilakukan pengecatan.

6. Proses Perakitan

Dalam proses ini bahan yang telah divernis atau dicat kemudian dirakit sesuai dengan atribut masing-masing. Untuk memperkuat rakitannya, pada sisi-sisi penyambungannya dilekatkan dengan lem atau dipasak.

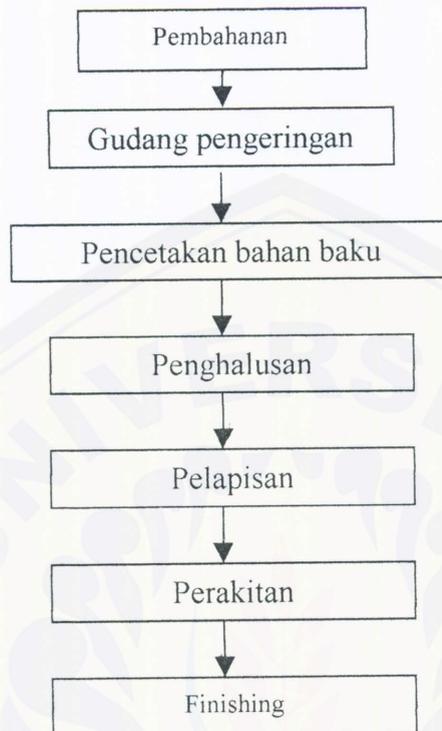
7. Proses Finishing

Proses finishing ini dilakukan setelah barang sudah dirakit sesuai dengan bentuk atau pola yang ditentukan dan kemudian dibungkus dengan plastik serta dikemas dalam karton untuk masing-masing unit produk dan siap dipasarkan.

Untuk lebih jelasnya secara skematis proses produksi dapat ditunjukkan pada gambar 6. berikut.

Gambar 6. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Bagan Proses Produksi



Sumber Data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

3.4.4 Hasil Produksi

Volume produksi PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso dari tahun 1995 sampai dengan tahun 1999 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Data volume produksi tahun 1995-1999 (dalam unit)

Produk	Tahun				
	1995	1996	1997	1998	1999
Lemari	45.500	46.100	47.050	47.700	48.250
Meja Kantor	61.000	62.200	62.900	63.630	64.700
Meja Makan	56.570	58.675	60.150	63.900	69.700
Kursi Makan	226.280	234.700	240.600	255.600	278.800

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

3.5 Kegiatan Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu kegiatan pokok yang dilakukan oleh para pengusaha dalam usahanya untuk memperoleh laba maksimal. Bidang pemasaran pada perusahaan ini ditangani langsung oleh bagian pemasaran dengan kontrol kepala pimpinan perusahaan.

3.5.1 Daerah Pemasaran

Dalam usaha atau upaya memperkuat posisi pasarnya maka PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso melakukan usaha yaitu dengan jalan mengadakan suatu sistem pemasaran. Perusahaan selama ini memasarkan hasil produksinya langsung kepada importir. Daerah pemasaran perusahaan meliputi Korea, Jepang, Italia dan Cina.

3.5.2 Saluran Distribusi

Saluran distribusi untuk suatu barang adalah saluran distribusi yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan barang tersebut dari produsen ke konsumen.

Adapun saluran distribusi yang dipakai oleh perusahaan ini adalah sebagai berikut:

1. Saluran distribusi langsung

Pada saluran distribusi ini, pihak konsumen atau pembeli langsung mendatangi bagian penjualan dikantor perusahaan.

2. Saluran distribusi tidak langsung

Saluran distribusi yang digunakan adalah sebagai berikut:

Produsen → Pedagang besar → Pengecer → Konsumen

3.5.3 Volume Penjualan

Volume penjualan untuk masing-masing produk tiap periodenya selalu berfluktuasi dengan kecenderungan meningkat. Perkembangan volume penjualan produk-produk tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Volume Penjualan Tiap Jenis Produk (dalam unit)

Produk	Tahun				
	1995	1996	1997	1998	1999
Lemari	45.155	46.530	46.950	47.488	48.141
Meja kantor	60.878	61.930	63.075	63.847	64.461
Meja Makan	56.515	58.524	60.053	63.623	69.898
Kursi makan	226.060	234.096	240.212	254.492	279.592

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

3.5.4 Tingkat Persediaan Akhir Barang Jadi

Persediaan akhir barang jadi merupakan persediaan barang yang telah selesai diproses dan siap untuk dijual atau dikonsumsi oleh konsumen. Persediaan akhir barang jadi untuk masing-masing produk selama 5 periode, tampak pada tabel berikut.

Tabel 7. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Persediaan Akhir Barang Jadi Tahun 1995-1999 (dalam unit)

Tahun	Jenis Produk							
	Lemari		Meja Kantor		Meja Makan		Kursi Makan	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1995	3.287	3.632	6.450	6.572	3.871	3.926	15.484	15.704
1996	3.632	3.202	6.572	6.842	3.926	4.077	15.704	16.308
1997	3.202	3.302	6.842	6.667	4.077	4.174	16.308	16.696
1998	3.302	3.514	6.667	6.450	4.174	4.451	16.696	17.804
1999	3.514	3.623	6.450	6.689	4.451	4.253	17.804	17.012

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

3.5.6 Tingkat Persediaan Akhir Bahan Baku

Tingkat persediaan akhir bahan baku selama 5 periode adalah sebagai berikut.

Tabel 8. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Persediaan Akhir Bahan Baku Kayu Pinus (dalam m³)

Tahun	Persediaan	
	Awal	Akhir
1995	5.667,3	6.108,7
1996	6.108,7	6.362,2
1997	6.362,2	5.741,2
1998	5.741,2	5.834,8
1999	5.834,8	6.384,8

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999

3.5.7 Biaya Pemesanan dan Biaya Penyimpanan Bahan Baku

Biaya Pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku yang terjadi pada tiap periodenya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. PT Kayu Selasih Indah Bondowoso

Biaya Pesan Setiap Pemesanan Bahan Baku

Tahun	Biaya Pesan (Rp)
1995	15.700.000
1996	18.500.000
1997	23.600.000
1998	26.700.000
1999	30.500.000

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah, 1999

Tabel 10. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Biaya Penyimpanan Bahan Baku terhadap nilai persediaan rata-rata

No.	Jenis Biaya	Biaya Simpan (%)
1.	Biaya administrasi pergudangan	1,0
2.	Biaya sewa gudang	3,0
3.	Biaya kerusakan bahan baku	1,5
4.	Biaya pemeliharaan bahan	2,5
5.	Biaya asuransi	4,0
Jumlah		12,0

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah, 1999

IV. ANALISA DATA

Untuk mencapai tujuan penelitian ini, maka dalam bab ini ditentukan jumlah kebutuhan bahan baku pada tahun 2000, safety stock, reorder point serta menentukan jumlah bahan baku yang memberikan total biaya persediaan bahan baku yang minimal pada tahun 2000.

Langkah-langkah dalam analisa data ini adalah:

4.1 Menentukan Jumlah Kebutuhan Bahan Baku

Untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan baku pada tahun 2000 digunakan tahapan sebagai berikut:

4.1.1 Meramalkan Volume Penjualan

Dalam meramalkan volume penjualan produk untuk tahun 2000 menggunakan analisa trend linear metode least square. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Perhitungan ramalan penjualan produk lemari tahun 2000 pada PT. Kayu Selasih Indah adalah:

Tabel 11. Perhitungan Ramalan Penjualan Lemari Tahun 2000 pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso (dalam unit)

Tahun	Volume Penjualan (y)	x	x ²	xy
1995	45.155	-2	4	90.310
1996	46.530	-1	1	46.530
1997	46.950	0	0	0
1998	47.488	1	1	47.488
1999	48.141	2	4	96.282
Jumlah	242.264	0	10	6.930

Sumber data: tabel 6

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\sum Y}{n} & b &= \frac{\sum xy}{x^2} \\
 &= \frac{242.264}{5} & &= \frac{6.930}{10} \\
 &= 48.452,8 & &= 693 \\
 Y &= a + bx \\
 &= 48.452,8 + 693 (3) \\
 &= 48.452,8 + 2.079 \\
 &= 50.531,8 \\
 &= 50.532
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dan lampiran 1 tentang perhitungan ramalan penjualan, meja kantor, meja makan, dan kursi makan maka ramalan penjualan produk lemari, meja kantor, meja makan dan kursi makan pada tahun 2000 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. PT. Kayu Selasih Indah

Ramalan Penjualan Tiap Jenis Produk Tahun 2000 (dalam unit)

No.	Jenis Produk	Ramalan Penjualan
1.	Lemari	50.532
2.	Meja Kantor	65.563
3.	Meja Makan	71.282
4.	Kursi Makan	285.128

Sumber data: tabel 11 dan lampiran 1

4.1.2 Menentukan Tingkat Produksi

Sebelum menghitung besarnya tingkat produksi maka perlu dicari dahulu besarnya persediaan akhir barang jadi dengan cara menghitung Inventory Turn Over

(ITO)nya. Perhitungan ITO ini dimaksudkan untuk mencari besarnya tingkat perputaran barang jadi sehingga dapat diketahui jumlah persediaan dari barang jadi tersebut. Dalam hal ini ITO tahun 2000 dianggap sama dengan ITO tahun-tahun sebelumnya. Perhitungan persediaan akhir barang jadi tahun 2000 adalah sebagai berikut:

Perhitungan ITO produk lemari adalah:

$$\begin{aligned} \text{ITO tahun } 1995 &= \frac{45.155}{\frac{(3.287 + 3.632)}{2}} = \frac{45.155}{3.509,5} = 13,05 \\ 1996 &= \frac{46.530}{\frac{(3.632 + 3.202)}{2}} = \frac{46.530}{3.417} = 13,62 \\ 1997 &= \frac{46.950}{\frac{3.202 + 3.302}{2}} = \frac{46.950}{3.252} = 14,43 \\ 1998 &= \frac{47.488}{\frac{3.302 + 3.514}{2}} = \frac{47.488}{3.408} = 13,9 \\ 1999 &= \frac{48.141}{\frac{3.514 + 3.623}{2}} = \frac{48.141}{3.568,3} = 13,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ITO rata-rata tahun } 1995-1999 &= \frac{13,05 + 13,62 + 14,43 + 13,9 + 13,5}{5} \\ &= \frac{68,5}{5} \\ &= 13,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat persediaan rata-rata tahun } 2000 &= \frac{50.531,8}{13,7} = 3.688,45 \\ &= 3.688 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persediaan akhir tahun 2000} &= \frac{3.623 + x}{2} = 3.688,45 \\
 &= 7.376,9 - 3.623 \\
 &= 3.753,9 \\
 &= 3.754(\text{dibulatkan})
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dan lampiran 2 tentang perhitungan persediaan akhir meja kantor, meja makan dan kursi makan maka persediaan akhir untuk masing-masing jenis produk tahun 2000 adalah sebagai berikut:

Tabel 13. PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Persediaan Akhir Tiap Jenis Produk Tahun 2000 (dalam unit)

No.	Jenis Produk	Persediaan Akhir
1.	Lemari	3.754
2.	Meja kantor	7.114
3.	Meja Makan	5.315
4.	Kursi makan	21.260

Sumber data: lampiran 2

Dengan diketahuinya persediaan akhir tahun 2000 maka besarnya rencana produksi tahun 2000 akan tampak pada perhitungan dibawah ini.

Tabel 14. Rencana Produksi Tahun 2000 pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso (dalam unit)

Jenis Produk	Anggaran Produksi				
	Rencana Penjualan	Persediaan Akhir	Jumlah	Persediaan Awal	Produksi
(1)	(2)	(3)	$4 = (2+3)$	(5)	$6 = (4 - 5)$
Lemari	50.532	3.754	54.286	3.623	50.663
Meja Kantor	65.563	7.114	72.677	6.689	65.988
Meja Makan	71.282	5.315	76.597	4.253	72.344
Kursi Makan	285.128	21.260	306.388	17.012	289.376

Sumber data: tabel 7,12 dan 13

4.1.3 Menentukan Pembelian Bahan Baku pada Tahun 2000 PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Sebelum menentukan jumlah bahan baku yang akan dibeli pada tahun 2000 perlu ditentukan terlebih dahulu kebutuhan bahan baku tahun 2000 dan persediaan akhir bahan baku tahun 2000.

a. Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2000

Kebutuhan bahan baku untuk tahun 2000 ditentukan dengan cara mengalikan standar penggunaan bahan baku (SUR) dengan rencana produksi.

Tabel 15. Kebutuhan Bahan Baku Tahun 2000 PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Jenis Produk	SUR (m ³)	Jumlah Produksi (unit)	Kebutuhan Bahan Baku (m ³)
(1)	(2)	(3)	$4 = (2 \times 3)$
Lemari	0.24	50.663	12.159,12
Meja Kantor	0.28	65.988	18.476,64
Meja Makan	0.22	72.344	15.915,68
Kursi Makan	0.14	289.376	40.512,64
Jumlah			87.064,08

Sumber data: tabel 2 dan 14

b. Menentukan Persediaan Akhir Bahan Baku

Seperti halnya barang jadi, sebelum menghitung persediaan akhir barang jadi, terlebih dahulu ditentukan Inventory Turn Overnya. Dengan ketentuan ITO tahun 2000 = ITO tahun-tahun sebelumnya.

Perhitungan ITO bahan baku kayu pinus:

$$\text{ITO tahun: } 1995 = \frac{72.208,6}{\frac{5.667,3 + 6.108,7}{2}} = \frac{72.208,6}{5.888} = 12,26$$

$$1996 = \frac{74.246,5}{\frac{6.108,7 + 6.362,2}{2}} = \frac{74.246,5}{6.051,7} = 13,67$$

$$1997 = \frac{75.821}{\frac{6.362,2 + 5.741,2}{2}} = \frac{75.821}{6.051,7} = 12,53$$

$$1998 = \frac{79.106,4}{\frac{5.741,2 + 5.834,8}{2}} = \frac{79.106,4}{5.788} = 13,67$$

$$1999 = \frac{83.950}{\frac{5.834,8 + 6.384,8}{2}} = \frac{83.950}{6.109,8} = 13,74$$

$$\begin{aligned} \text{ITO rata-rata tahun 1995-1999} &= \frac{12,26 + 11,91 + 12,53 + 13,67 + 13,74}{5} \\ &= \frac{64,11}{5} \\ &= 12,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat persediaan rata-rata tahun 2000} &= \frac{87.064,08}{12,82} \\ &= 6.791,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persediaan akhir tahun 2000} &= \frac{6.384,8 + x}{2} = 6.791,27 \\ &= 13.582,54 - 6.384,8 \\ &= 7.197,74 \end{aligned}$$

Dengan diketahuinya persediaan akhir bahan baku sebesar 7197,74 m³ maka anggaran pembelian bahan baku tahun 2000 adalah sebagai berikut:

Persediaan Akhir	7.197,74
Kebutuhan Bahan Baku	87.064,08
<hr/>	
Jumlah kebutuhan	94.261,82
Persediaan Awal	6.384,80
<hr/>	
Pembelian	87.877,02

Jadi pembelian kayu pinus sebagai bahan baku pada perusahaan PT. Kayu Selasih Indah pada tahun 2000 adalah sebesar 87.877,02 m³

4.2 Menentukan Tingkat Pembelian Bahan Baku yang Memberikan Total Biaya Persediaan Bahan Baku yang Minimal

Langkah-langkah dalam menentukan tingkat pembelian bahan baku yang memberikan total biaya persediaan minimal dengan mempertimbangkan perilaku lead time adalah sebagai berikut:

4.2.1 Menentukan Safety Stock

Setelah mengetahui jumlah bahan baku yang akan dibeli pada tahun 2000 langkah selanjutnya adalah menentukan safety stock. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Economic Order Quantity (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) dimaksudkan untuk mengetahui berapa jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis berdasarkan jumlah bahan baku yang akan dibeli pada tahun 2000. Untuk menghitung EOQ, maka perlu dihitung terlebih dahulu besarnya biaya pemesanan bahan baku dan harga dari bahan baku tahun 2000 dengan menggunakan alat analisa geometri mean atau rata-rata ukur.

Berdasarkan pada lampiran 3 dan 4 besarnya biaya pemesanan tahun 2000 adalah Rp.38.033.132,00 dan harga bahan baku tahun 2000 adalah Rp.920.657,49 Perhitungan EOQ kayu pinus dengan EOQ dasar adalah sebagai berikut:

Berdasarkan data dan hasil perhitungan sebelumnya diketahui:

D (bahan baku yang akan dibeli tahun 2000)	= 87.877,02 m ³
S (biaya pesan tahun 2000)	= Rp. 38.033.132,62
C (harga tiap unit atau tiap m ³ bahan baku)	= Rp. 920.657,49
H (% biaya simpan)	= 12%

$$\begin{aligned} \text{Maka besarnya EOQ} &= \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{C \cdot H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 87.877,02 \times 38.033.132,61}{920.657,49 \times 12\%}} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{60.504.555,26}$$

$$= 7.778,47$$

Jadi EOQ kayu pinus untuk tahun 2000 adalah sebesar 7.778,47 m³

2. Menghitung Probabilitas Stock out (Ps)

Dasar perhitungan yang digunakan dalam menghitung probabilitas stock out adalah hasil perhitungan EOQ dasar, biaya simpan dan anggaran pembelian bahan baku. Setelah diketahui maka perhitungan Probabilitas stock out (Ps) adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diketahui:

$$D(\text{Bahan baku yang akan dibeli}) = 87.877,02 \text{ m}^3$$

$$h(\text{biaya simpan per unit per periode}) = 920.657,49 \times 12\% = \text{Rp } 110.478,9$$

$$Q(\text{Economic Order Quantity dasar}) = 7.778,47 \text{ m}^3$$

$$C_s(\text{Stock out cost}) = \text{Rp } 103.154,58$$

$$\text{Maka besarnya Ps} = \frac{h \times Q}{D \times C_s}$$

$$= \frac{110.478,9 \times 7.778,47}{87.877,02 \times 103.154,58}$$

$$= \frac{859.356.809,3}{9.064.917.090}$$

$$= 0,095$$

Jadi Ps atau probabilitas stock outnya adalah 0,095 atau 9,5%

3. Menghitung Safety Factor

Setelah probabilitas stock out diketahui, maka safety faktor dapat dihitung. Perhitungan safety faktor adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= 1 - P_s \\ &= 1 - 0,095 \\ &= 0,905 \longrightarrow Z = 1,31 \text{ (pada tabel kurva normal)} \end{aligned}$$

Jadi besarnya tingkat pelayanan yang terjadi untu bahan baku kayu pinus adalah sebesar 0,905 dengan faktor keamanan $Z= 1,31$ pada tabel kurva normal.

4. Menghitung standar Deviasi dari Pemakaian bahan baku selama lead time

Dalam menghitung standar deviasi selama lead time perlu ditentukan dahulu jumlah pemakaian bahan baku rata-rata, pemakaian selama lead time dan banyaknya data. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut (Tabel 16).

Tabel 16. Pemakaian Bahan Baku Kayu Pinus selama Lead Time tahun 1995-1999 pada PT. Kayu Selasih Indah

Tahun	Pemakaian selama lead time (xi)	x	(xi-x)	(xi-x) ²
1995	3732	2893,60	838,40	702914,56
	3803	2893,60	909,40	827008,36
	3146	2893,60	252,40	63705,76
	2074	2893,60	-819,60	671744,16
	3703	2893,60	809,40	655128,36
1996	2060	2893,60	-833,60	694888,96
	2288	2893,60	-605,60	366751,36
	2459	2893,60	-434,60	188877,16
	2018	2893,60	-875,60	766675,36
	2059	2893,60	-834,60	696557,16
1997	2049	2893,60	-844,60	713349,16
	3279	2893,60	385,40	148533,16
	4032	2893,60	1138,40	1295954,56
	2460	2893,60	-433,60	188008,96
	2187	2893,60	-706,60	499283,56
1998	3790	2893,60	896,40	803532,96
	2045	2893,60	-848,60	720121,96
	2685	2893,60	-208,60	43513,96
	2149	2893,60	-744,60	554429,16
	3237	2893,60	343,40	117.927,90
1999	3564	2893,60	670,40	449436,16
	3768	2893,60	874,40	764575,36
	2232	2893,60	-661,60	437714,56
	2460	2893,60	-433,60	188008,96
	2618	2893,60	-275,60	75955,36
1999	2238	2893,60	-655,60	429811,36
	2550	2893,60	-343,60	118.056,70
	3840	2893,60	946,40	895672,96
	3940	2893,60	1046,40	1094952,96
	4110	2893,60	1216,40	1479628,96
	3850	2893,60	956,40	914700,96
	2170	2893,60	-723,60	523596,96
	92595			19.332.756,89

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso, 1999, diolah

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian rata-rata } (\bar{x}) &= \frac{\sum x_i}{n} \\ &= \frac{92.595}{32} \\ &= 2.893,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perhitungan standart deviasi menggunakan rumus} &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{19.332.756,89}{32}} \\ &= \sqrt{604.148,65} \\ &= 777,27\end{aligned}$$

Jadi besarnya standar deviasi adalah 777,27

5. Menentukan safety stock

Berdasarkan hasil perhitungan safety faktor dan standart deviasi pemakaian bahan baku selama lead time maka safety stock dapat dihitung. Adapun besarnya safety stock adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{SS} &= \text{Safety Faktor} \times \text{Standart Deviasi} \\ &= 1,31 \times 777,27 \\ &= 1.018,22\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka besarnya safety stock kayu pinus tersebut adalah sebesar 1.018,22 m³

4.2.2 Menentukan Pemakaian Bahan Baku yang Diharapkan Selama Lead Time

Dasar perhitungan yang digunakan dalam menghitung probabilitas pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time adalah pemakaian yang diharapkan dan lead time yang diharapkan, dimana pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time adalah merupakan hasil kali unsur-unsur tersebut.

Adapun langkah-langkah dalam menentukan pemakaian bahan baku selama lead time adalah sebagai berikut:

a. Menghitung Lead Time yang Diharapkan

Perhitungan lead time bahan baku kayu pinus yang diharapkan adalah sebagai berikut Tabel 17. Perhitungan Lead Time Kayu Pinus yang Diharapkan pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Li (hari)	Frekuensi	P(Li)	Li x P(Li)
1	2	3	4 = (1 x 3)
9	7	0,22	1,98
10	5	0,16	1,60
11	9	0,28	3,08
12	6	0,19	2,28
13	3	0,09	1,17
14	2	0,06	0,84
Jumlah	32		10,95

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah, diolah

Lead Time yang diharapkan (L) sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Rumus: } L &= \sum_{i=1}^n Li.P(Li) \\ &= 10,95 \\ &= 11 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Jadi lead time yang diharapkan = 11 hari

b. Menghitung Pemakaian Bahan Baku yang Diharapkan

Dari pemakaian bahan baku selama lima tahun pada PT. Kayu Selasih Indah yang bersifat probabilistik dapat diperoleh gambaran mengenai pemakaian bahan baku yang diharapkan tersebut tersebut.

Pemakaian bahan baku per hari selama 5 tahun tersaji pada tabel berikut:

Tabel 18. Pemakaian Bahan Baku per hari Selama 5 Tahun Pada PT. Kayu Selasih Indah

Pemakaian(m ³)	Pi	Frekwensi	P(Pi)	P
1	2	3	4	5 = (2 x 4)
211 - 220	215,5	85	0,06	12,93
221 - 230	225,5	83	0,06	13,53
231 - 240	235,5	249	0,17	40,04
241 - 250	245,5	756	0,50	122,75
251 -260	255,5	227	0,15	38,34
261 - 270	265,5	52	0,03	7,97
271 - 280	275,5	31	0,02	5,51
281 - 290	285,5	17	0,01	2,86
Jumlah				243,9

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah, diolah

Perhitungan pemakaian bahan baku per hari yang diharapkan (P) menggunakan

$$\begin{aligned} \text{rumus } P &= \sum_{i=1}^n P_i \cdot P(P_i) \\ &= 243,9 \end{aligned}$$

Jadi pemakaian kayu pinus per hari yang diharapkan = 243,9 m³

c. *Menentukan Pemakaian bahan baku yang Diharapkan selama Lead Time*

Setelah lead time yang diharapkan (L) dan pemakaian yang diharapkan (P) diketahui maka pemakaian yang diharapkan selama lead time (EDL) dapat pula diketahui.

$$\text{Jika } P = 11$$

$$L = 243,9$$

$$\text{Maka EDL} = L \times P$$

$$= 11 \times 243,9$$

$$= 2682,9$$

Jadi pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time (EDL) = 2682,9 m³

4.2.3 Menentukan Reorder Point (ROP)

Reorder point (ROP) ditentukan dengan cara menjumlahkan besarnya safety stock (Ss) dengan tingkat pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time (EDL). Perhitungan reorder point untuk bahan baku kayu pinus adalah sebagai berikut:

$$ROP = Ss + EDL$$

$$= 1018,22 + 2682,9$$

$$= 3701,12$$

Jadi Reorder Point (ROP)nya = 3701,12 m³

4.2.4 Menentukan Jumlah Pembelian Bahan Baku yang Optimal

Langkah-langkah dalam menentukan jumlah pembelian bahan baku yang optimal adalah:

1. Mencari kemungkinan kehabisan persediaan yang diharapkan (*Expected Stock Out*)

Expected Stock Out ini ditentukan dengan cara menghitung selisih pemakaian yang diharapkan selama lead time dengan reorder point (ROP) dan probabilitas terjadinya keadaan pemakaian yang melebihi reorder point (ROP)

Perhitungan Expected Stock Outnya adalah:

Tabel 19. Perhitungan Expected Stock Out Kayu pinus tahun 2000 pada PT. Kayu Selasih Indah Bondowoso

Pemakaian yang melebihi R	Frekwensi	ROP	Dli-R	P(Dli)	Expected Stock out (ESo)
1	2	3	4	5	6 = (4 x 5)
2.732	1	3.701,1	30,88	0,11	3,40
3.803	1	3.701,1	101,88	0,11	11,20
3.703	1	3.701,1	1,88	0,11	0,21
4.032	1	3.701,1	330,88	0,11	36,40
3.768	1	3.701,1	66,88	0,11	7,36
3.840	1	3.701,1	138,88	0,11	15,28
3.940	1	3.701,1	238,88	0,11	26,28
4.110	1	3.701,1	408,88	0,11	44,98
3.850	1	3.701,1	148,88	0,11	16,38
Jumlah	9				161,48

Sumber data: Tabel 16

Dari perhitungan tabel 20 tersebut diketahui besarnya Expected Stock out yang ditentukan dengan rumus $= \sum_{i=1}^n (DLi - R)P(DLi)$

$$= 161,48$$

2. Menentukan Jumlah bahan baku yang optimal

Dalam menentukan jumlah pembelian bahan baku yang optimal maka diperlukan data yang merupakan hasil yang diperoleh pada langkah perhitungan sebelumnya. Data tersebut adalah biaya pemesanan, anggaran pembelian bahan baku, biaya kehabisan persediaan biaya simpan bahan baku dan expected stock out. Berdasarkan data tersebut maka perhitungan pembelian bahan baku yang ekonomis tahun 2000 adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diketahui:

D. (Bahan baku yang akan dibeli)	= 87.877,02 m ³
h. (biaya simpan per unit per periode)	= 920.657,49 x 12% = Rp 110.478,9
Q (Economic Order Quantity dasar)	= 7.778,47 m ³
Cs (Stock out cost)	= Rp 103.154,58
S (Biaya Pesan)	= Rp 38.033.132,62

Maka besarnya Q*

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{2 \times D \times \left\{ S + C_s \sum_{i=1}^n (DL_i - R) \cdot P(DL_i) \right\}}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 87.877,02 \times \{38.033.132,62 + 103.154,58 \times 161,48\}}{110.478,9}} \\
 &= \sqrt{87.033.783,84} \\
 &= 9.327,58
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah pembelian bahan baku kayu pinus yang optimal untuk tahun 2000 adalah 9.327,58 m³

4.2.5 Menentukan total biaya Persediaan bahan Baku

Total biaya persediaan terdiri dari biaya pesan bahan baku, biaya simpan bahan baku, biaya simpan safety stock dan biaya kekurangan bahan baku yang diperoleh dengan rumus:

$$TIC = \frac{D}{Q^*} \cdot S + \frac{Q^*}{2} \cdot h + h(R - EDL) + \frac{D}{Q^*} \cdot Cs \sum_{i=1}^n (DLi - R) \cdot P(DLi)$$

Berdasarkan perhitungan sebelumnya diketahui:

$$D.(\text{Bahan baku yang akan dibeli}) = 87.877,02$$

$$Q (\text{Economic Order Quantity Dasar}) = 9.327,58$$

$$h. (\text{Biaya Simpan per unit per periode}) = 110.478,9$$

$$S (\text{Biaya Pesan}) = 38.033.132,62$$

$$Cs (\text{Stock out Cost}) = 103.154,58$$

$$R - EDL = 1.018,22$$

$$ESo (\text{Expected Stock out}) = 161,48$$

Maka total biaya persediaan bahan baku adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{a. Biaya Pesan Bahan Baku} &= \frac{87.877,02}{9.327,58} \cdot 38.033.132,62 \\ &= 358.317.844,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Biaya Simpan Bahan Baku} &= \frac{9.327,58}{2} \times 110.478,9 \\ &= 515.250.389 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Biaya Simpan Safety Stock} &= 110.478,9 \times 1.018,22 \\ &= 112.491.825,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Biaya Kekurangan Bahan Baku} &= \frac{87.877,02}{9.327,58} \times 103.154,58 \times 161,48 \\ &= 156.932.753,4 \end{aligned}$$

Jadi total biaya persediaan bahan baku (TIC) untuk tahun 2000 adalah
=358.317.844,1 + 515.250.389 + 112.491.825,6 + 156.932.753,4
= Rp 1.142.992.812



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada analisa data, maka dapat disimpulkan tentang jumlah kebutuhan bahan baku kayu pinus pada tahun 2000 dan jumlah pembelian bahan baku yang memberikan total biaya persediaan bahan baku yang minimal pada PT. Kayu Selasih Indah dengan mempertimbangkan lead time dan tingkat pemakaian yang bersifat probabilistik, yaitu sebagai berikut:

1. Jumlah kebutuhan bahan baku kayu pinus pada tahun 2000 adalah sebesar $87.064,08 \text{ m}^3$
2. Jumlah pembelian bahan baku kayu pinus yang memberikan biaya persediaan yang minimal yaitu dengan melakukan pembelian bahan baku sebesar $9.327,58 \text{ m}^3$ dengan biaya yang terdiri dari:
 - a. biaya pesan bahan baku sebesar Rp 358.317.844,1
 - b. biaya simpan bahan baku sebesar Rp 515.250.389
 - c. biaya simpan safety stock sebesar Rp 112.491.825,6
 - d. biaya kekurangan bahan baku sebesar Rp 156.932.753,4

5.2 Saran

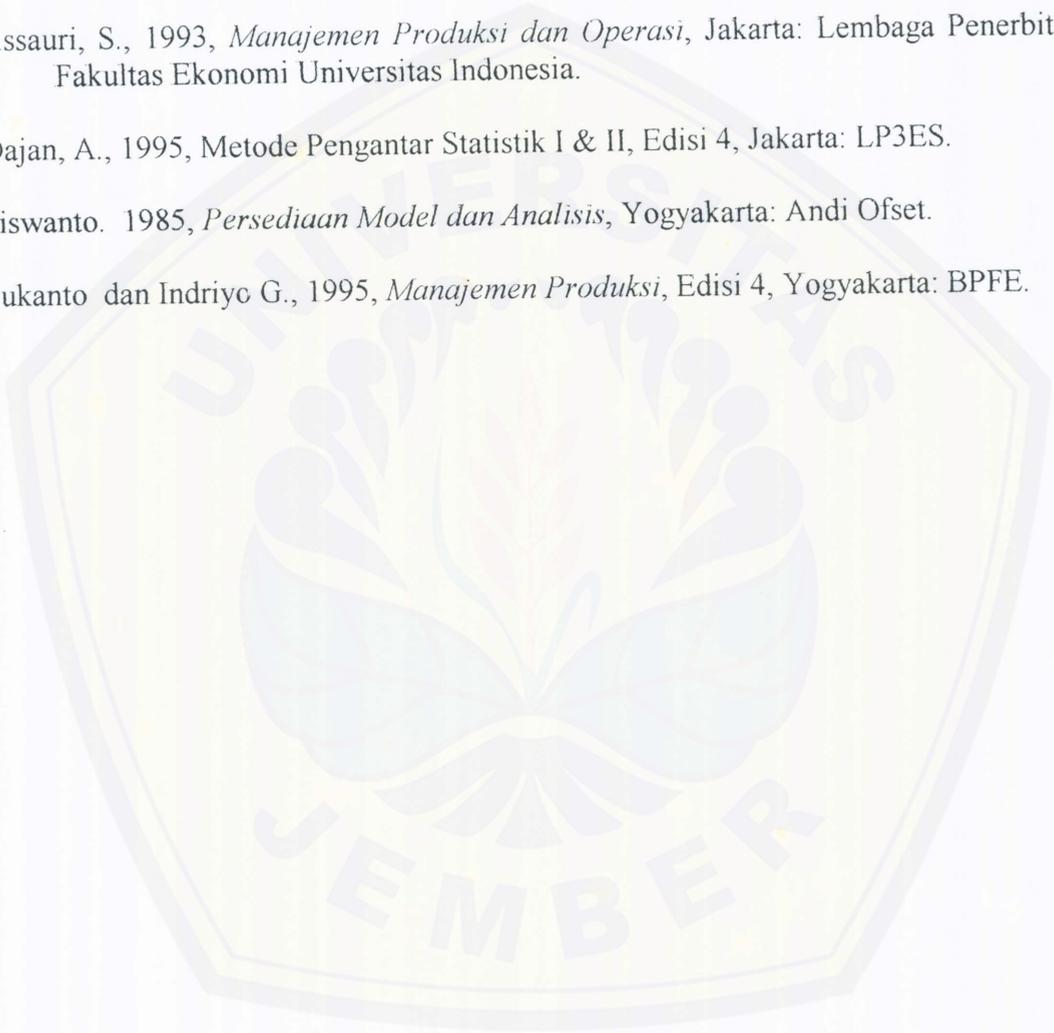
Dari kesimpulan tersebut, maka dalam menentukan kebijaksanaan produknya terutama dalam hal pengendalian bahan baku, PT. Kayu Selasih Indah disarankan untuk menganalisisnya dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) probabilistik dikarenakan penggunaan bahan baku dan perilaku lead time yang terjadi pada perusahaan PT. Kayu Selasih Indah bersifat probabilistik yang artinya bahwa penggunaan bahan baku dan periode datangnya pesanan (lead time) yang terjadi selama 5 (lima) tahun terakhir ini tidak pasti. Penggunaan bahan baku yang terjadi berfluktuasi tiap harinya begitu pula dengan periode datangnya pesanan, periodenya juga berfluktuasi.

Pada tahun 2000, dari hasil analisa perusahaan disarankan melakukan pembelian bahan baku kayu pinus 9 kali dengan tiap pembelian sebesar $9.327,58 \text{ m}^3$ dan melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan sebesar $3.701,12 \text{ m}^3$.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputro, G dan Marwan A., 1996, *Anggaran Perusahaan*, Yogyakarta: BPFE.
- Ahyari, A., 1986, *Manajemen Produksi Pengendalian Produksi*, Edisi 4, Yogyakarta: BPFE.
- Assauri, S., 1993, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Dajan, A., 1995, *Metode Pengantar Statistik I & II*, Edisi 4, Jakarta: LP3ES.
- Siswanto. 1985, *Persediaan Model dan Analisis*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Sukanto dan Indriyc G., 1995, *Manajemen Produksi*, Edisi 4, Yogyakarta: BPFE.



Lampiran 1. Perhitungan Ramalan Penjualan Produk Meja Kantor, Meja Makan dan Kursi Makan

a. Ramalan penjualan meja kantor tahun 2000

Tahun	Penjualan(y)	x	x ²	yx
1995	60.878	-2	4	-121.756
1996	61.930	-1	1	-61.930
1997	63.075	0	0	0
1998	63.847	1	1	63.847
1999	64.461	2	4	128.922
	314.141	0	10	9.083

Sumber data: tabel 6

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$= \frac{314.191}{5}$$

$$= 62.838$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$= \frac{9083}{10}$$

$$= 908,3$$

$$y = a + bx$$

$$= 62.838,2 + 908,3(3)$$

$$= 65.563,1$$

$$= 65.563(\text{dibulatkan})$$

Jadi ramalan penjualan meja kantor pada tahun 2000 adalah sebesar 65.563 unit

b. Ramalan penjualan produk meja makan

Tahun	Penjualan (y)	x	X ²	Xy
1995	56.515	-2	4	-113.030
1996	58.524	-1	1	-58.524
1997	60.053	0	0	0
1998	63.623	1	1	63.623
1999	69.898	2	4	139.796
	308.613	0	10	31.865

Sumber data: tabel 6

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$= \frac{308.783}{5}$$

$$= 61.722,6$$

$$y = a + bx$$

$$= 61.756,6 + 3.186,5(3)$$

$$= 62.838,2 + 9.559,5$$

$$= 71.282,1$$

$$= 71.282(\text{dibulatkan})$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$= \frac{31.865}{10}$$

$$= 3.186,5$$

Jadi ramalan penjualan untuk produk meja makan adalah 71.282 unit

c. Ramalan penjualan kursi makan

Tahun	Penjualan (y)	x	X ²	Xy
1995	226.060	-2	4	-452.120
1996	234.096	-1	1	-234.096
1997	240.212	0	0	0
1998	254.492	1	1	254.492
1999	279.592	2	4	559.184
	1.234.452	0	10	127.460

Sumber data: tabel 6

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$= \frac{1.234.452}{5}$$

$$= 246.890,4$$

!

$$Y = a + bx$$

$$= 247.026,4 + 12.610(3)$$

$$= 285.128,4$$

$$= 285.128(\text{dibulatkan})$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$= \frac{127.460}{10}$$

$$= 12.746$$

Jadi ramalan penjualan kursi makan untuk tahun 2000 adalah sebesar 285.218 unit

Lampiran 2. Perhitungan Persediaan Akhir Produk Meja Kantor, Meja Makan dan Kursi Makan

a. Perhitungan persediaan akhir produk meja kantor

$$\text{ITO tahun } 1995 = \frac{60.878}{\frac{6.450 + 6.572}{2}} = 9,35$$

$$1996 = \frac{61.930}{\frac{6.572 + 6.842}{2}} = 9,23$$

$$1997 = \frac{63.075}{\frac{6.842 + 6.667}{2}} = 9,34$$

$$1998 = \frac{63.847}{\frac{6.667 + 6.450}{2}} = 9,74$$

$$1999 = \frac{64.461}{\frac{6.450 + 6.689}{2}} = 9,81$$

$$\begin{aligned} \text{ITO rata-rata tahun 1995-1999 adalah} &= \frac{9,35 + 9,23 + 9,34 + 9,74 + 9,81}{5} \\ &= \frac{47,47}{5} \end{aligned}$$

$$= 9,5$$

$$\text{Jadi tingkat persediaan rata-rata tahun 2000} = \frac{65.563,1}{9,5} = 6.901,38$$

$$\begin{aligned}\text{Persediaan akhir tahun 2000} &= \frac{6.689 + x}{2} = 6.901,38 \\ &= 13.802,76 - 6.689 \\ &= 7.113,76 \\ &= 7.114(\text{dibulatkan})\end{aligned}$$

b. Perhitungan persediaan akhir produk meja makan

$$\begin{aligned}\text{ITO tahun 1995} &= \frac{56.515}{\frac{3.871 + 3.926}{2}} = 14,5 \\ \text{1996} &= \frac{58.524}{\frac{3.926 + 4.077}{2}} = 14,6 \\ \text{1997} &= \frac{60.053}{\frac{4.077 + 4.174}{2}} = 14,6 \\ \text{1998} &= \frac{63.623}{\frac{4.174 + 4.451}{2}} = 14,8 \\ \text{1999} &= \frac{69.898}{\frac{4.451 + 4.253}{2}} = 16,1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ITO rata-rata tahun 1995-1999} &= \frac{14,5 + 14,6 + 14,6 + 14,8 + 16,1}{5} \\ &= \frac{74,6}{5} \\ &= 14,9\end{aligned}$$

$$\text{Jadi tingkat persediaan rata-rata tahun 2000} = \frac{71.282,1}{14,9} = 4.779,5$$

$$\begin{aligned}\text{Persediaan akhir tahun 2000} &= \frac{4.253 + x}{2} = 4.779,5 \\ &= 9.868 - 4.253 \\ &= 5.315\end{aligned}$$

c. Perhitungan persediaan akhir produk kursi makan

$$\text{ITO tahun 1995} = \frac{226.060}{15.484 + 15.704} = 14,5$$

$$\text{1996} = \frac{234.096}{15.704 + 16.308} = 14,6$$

$$\text{1997} = \frac{240.212}{16.308 + 16.696} = 14,6$$

$$1998 = \frac{254.492}{\frac{16.606 + 17.804}{2}} = 14,8$$

$$1999 = \frac{279.592}{\frac{17.804 + 17.012}{2}} = 16,1$$

Jadi tingkat persediaan rata-rata tahun 2000 = $\frac{285.128,4}{14,9} = 19.136,1$

Persediaan akhir tahun 2000

$$\begin{aligned} &= \frac{17.012 + x}{2} = 19.136,1 \\ &= 38.272,2 - 17.012 \\ &= 21.260,2 \\ &= 21.260(\text{dibulatkan}) \end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan Biaya Pemesanan Bahan Baku Kayu Pinus tahun 2000 (Setiap Pemesanan)

Tahun	Biaya Pesan (Rp)	xi (%)	Log xi
1995	15.700.000	17,83	-0,74874162
1996	18.500.000	27,57	-0,55960155
1997	23.600.000	13,14	-0,8815503
1998	26.700.000	14,23	-0,86269617
1999	30.500.000		
Jumlah			-3,03662113

Sumber data: tabel 9

$$Gm = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log} x_i}{n}$$

$$\begin{aligned} Gm &= \frac{-3,03662113}{5} \\ &= -0,60732422 \\ &= 0,246987954 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pesan tahun 2000} &= 30.500.000 + (0,246987954 \times 30.500.000) \\ &= 30.500.000 + 7.533.132,62 \\ &= 38.033.132,61 \\ &= \text{Rp } 38.033.132,00 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan Harga Bahan Baku Kayu Pinus Tahun 2000 Per m³

Tahun	Harga	xi	log xi
1995	580.000	5,17	-1,28630673
1996	610.000	10,66	-0,97241647
1997	675.000	11,85	-0,92621378
1998	755.000	7,28	-1,13758426
1999	810.000		
Jumlah			-4,32252124

Sumber data: Tabel 3

$$\begin{aligned} \text{LogGm} &= \frac{\sum_{i=1}^n \log xi}{n} \\ &= \frac{-4,32252124}{5} \\ &= -0,86450424 \end{aligned}$$

$$\text{Gm} = 0,136614171$$

$$\begin{aligned} \text{Harga kayu pinus tahun 2000} &= 810.000 + (810.000 \times 0,136614171) \\ &= 810.000 + 110.657,48 \\ &= 920.657,48 \\ &= 920.657 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Jadi harga bahan baku kayu pinus per m³ pada tahun 2000 = Rp 920.657,00

Lampiran 5. Perhitungan Biaya Kehabisan Persediaan Bahan Baku Tahun 2000
Per m³

Tahun	biaya stock out	x_i	$\log x_i$
1995	81.500	4,29	-1,36708956
1996	85.000	9,12	-1,04011722
1997	92.750	2,16	-1,66628392
1998	94.750	1,85	-1,73354117
1999	96.500		
Jumlah			-5,80703187

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah

$$\begin{aligned} \text{LogGm} &= \frac{\sum_{i=1}^n \log x_i}{n} \\ &= \frac{-5,80703187}{5} \\ &= -1,16140637 \end{aligned}$$

$$\text{Gm} = 0,068959424$$

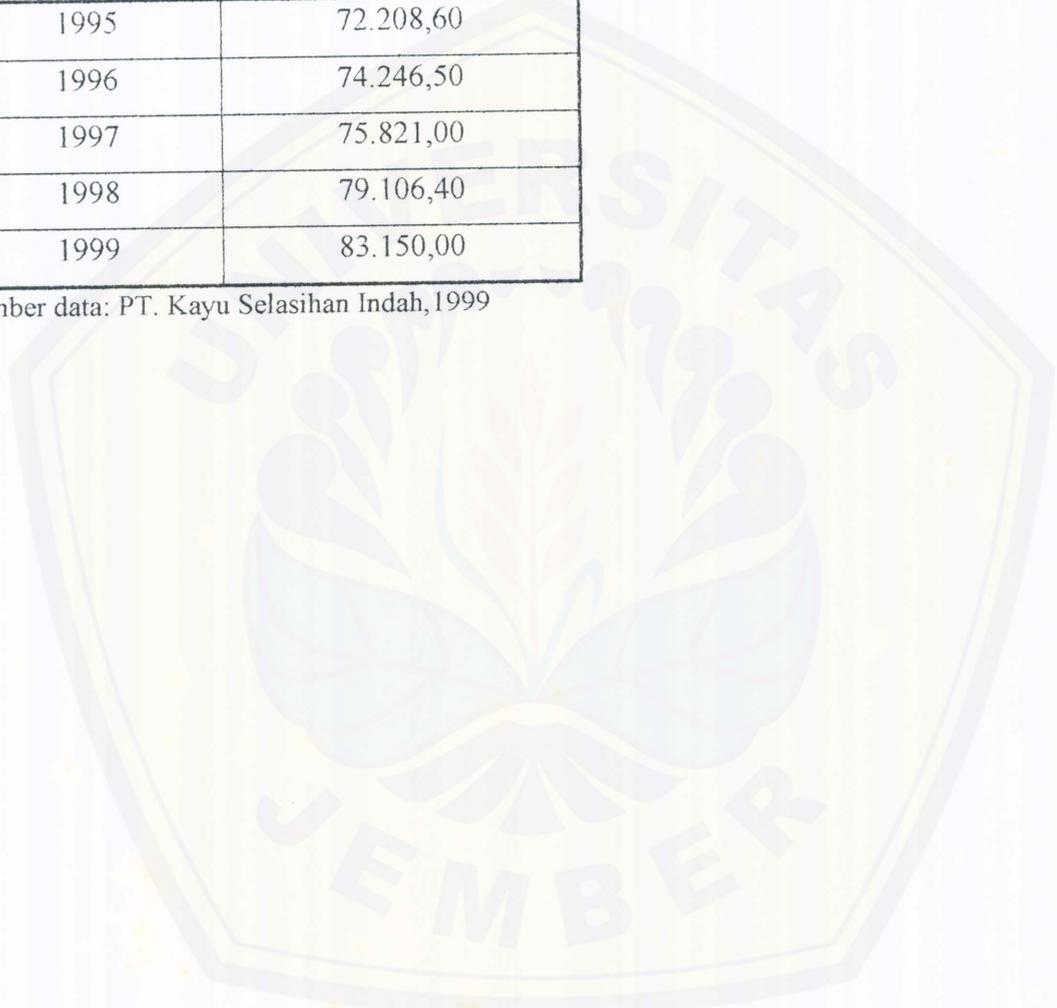
$$\begin{aligned} \text{Biaya kehabisan persediaan bahan baku per unit tahun 2000} &= 96.500 + (96.500 \times 0,068959424) \\ &= 96.500 + 6.654,58 \\ &= 103.154,58 \end{aligned}$$

Jadi biaya kehabisan persediaan bahan baku adalah Rp 103.154,00

Lampiran 6. Pemakaian Bahan Baku Kayu Pinus Tahun 1995 - 1999 Pada PT. Kayu Selasih Indah

Tahun	Pemakaian (m ³)
1995	72.208,60
1996	74.246,50
1997	75.821,00
1998	79.106,40
1999	83.150,00

Sumber data: PT. Kayu Selasih Indah, 1999



Lampiran 7: Tabel Kurva Normal

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5920	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6221	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7703	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9278	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9430	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9648	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9700	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9762	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9874	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9990	.9993	.9995	.9997	.9998	.9998	.9999	.9999	1.0000

Sumber data: Siswanto, 1985