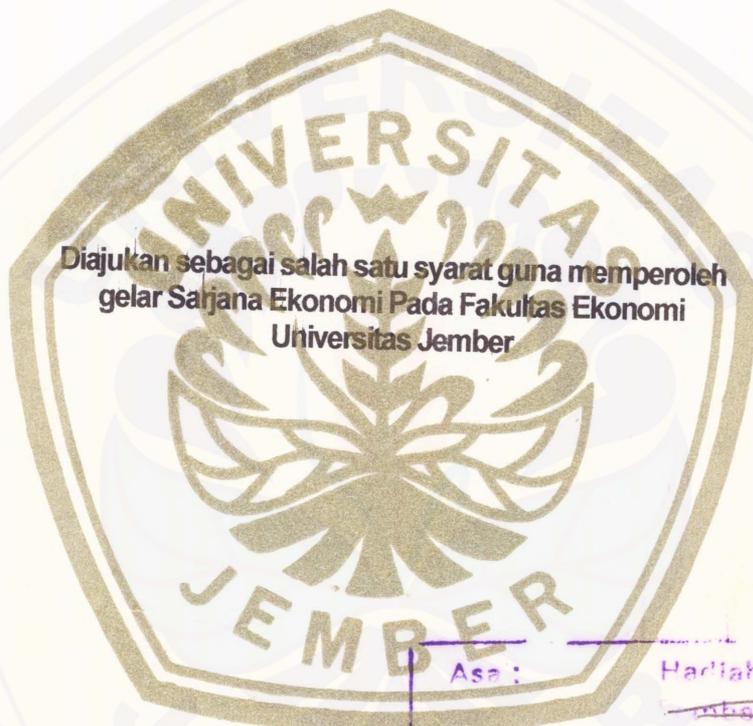


**PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
PADA PERUSAHAAN PENDAWA
DI MAGETAN**

SKRIPSI



Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Ekonomi Pada Fakultas Ekonomi
Universitas Jember



Oleh:

Asa :	Hadiah	Klass
Terima :	10 JUN 2002	650.7
Nr. In	0938	SET
KLASIR / PENYATAAN	SRS	P

Hastuti Setyawati

NIM : 970810201049

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS JEMBER**

2002

JUDUL SKRIPSI

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
PADA PERUSAHAAN PENDAWA D
DI MAGETAN

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

N a m a : Hastuti Setyawati

N. I. M. : 970810201049

Jurusan : Manajemen

telah dipertahankan di depan Panitia Penguji pada tanggal :

15 April 2002

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,



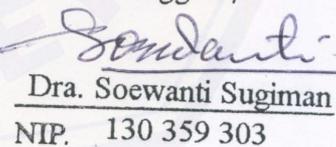
Drs. H. Soegiharto PH, MM
NIP. 130 145 581

Sekretaris,



Drs. Agus Priyono, MM
NIP. 131 658 392

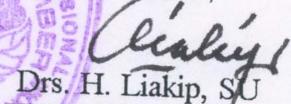
Anggota,



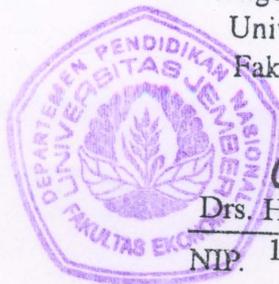
Dra. Soewanti Sugiman
NIP. 130 359 303



Mengetahui/Menyetujui
Universitas Jember
Fakultas Ekonomi
Dekan,



Drs. H. Liakip, SU
NIP. 130 531 976



TANDA PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pada Perusahaan
Pendawa Di Magetan

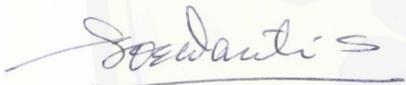
Nama : Hastuti Setyawati

NIM : 970810201049

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasi

Pembimbing I



Dra. Soewanti Sugiman
NIP.130 359 303

Pembimbing II



Drs. Achmad Ichwan
NIP.130 781 340

Ketua Jurusan



Drs. I.K.M. Dwipayana, MS
NIP.130 781 341

Tanggal Persetujuan: April 2002

PERSEMBAHAN

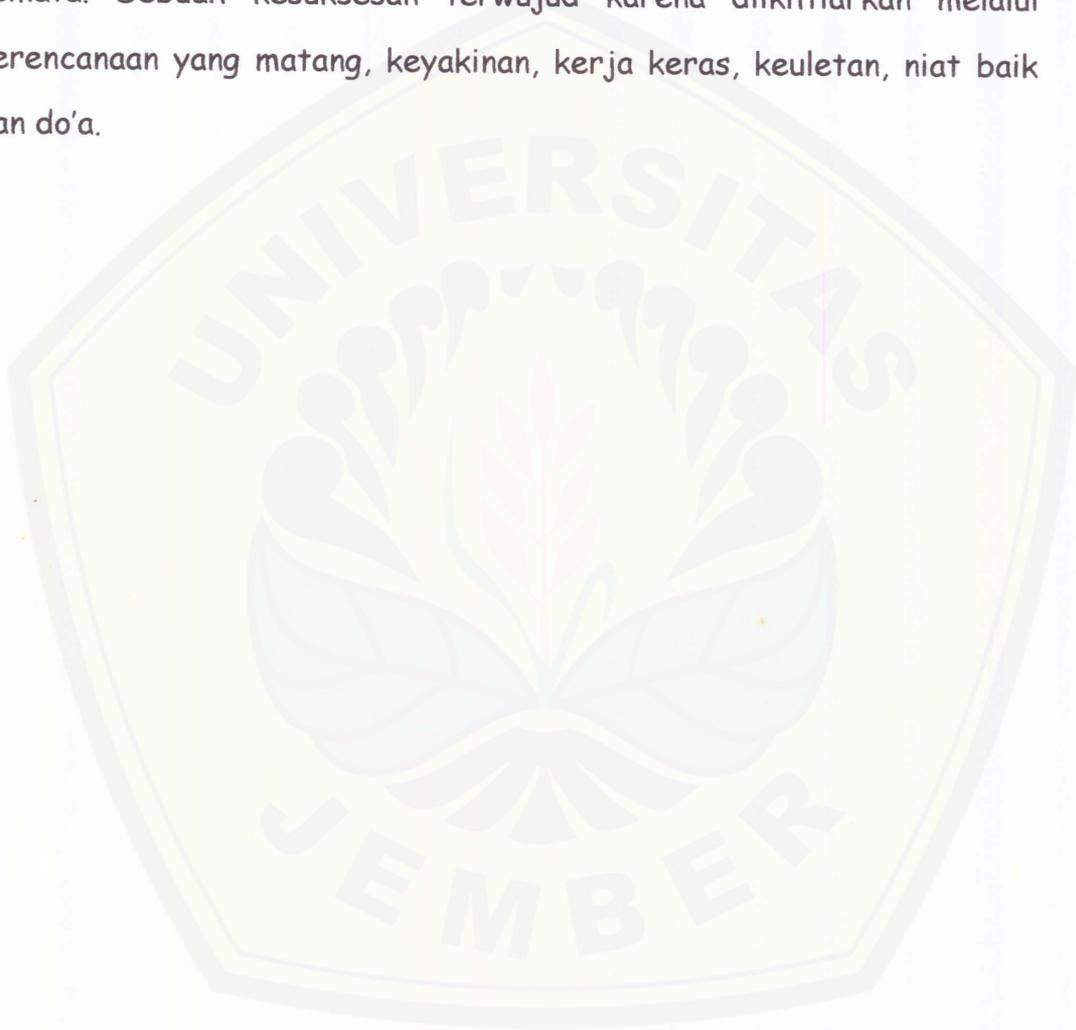


Skripsi ini kupersembahkan Untuk:

- ❖ Bapak dan Ibu "yang ingin anaknya beriman, berbudi dan berilmu"
- ❖ Almamater tercinta

MOTTO

Sebuah kesuksesan lahir bukan karena kebetulan atau keberuntungan semata. Sebuah kesuksesan terwujud karena diikhtiarkan melalui perencanaan yang matang, keyakinan, kerja keras, keuletan, niat baik dan do'a.



ABSTRAKSI

Hastuti Setyawati, 97-049, Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Jember, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pada Perusahaan Pendawa Di Magetan", dibawah bimbingan Dra. Soewanti Sugiman selaku pembimbing I dan Drs. Achmad Ichwan selaku pembimbing II.

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan Pendawa yang terletak di Lingkungan Industri Kecil (LIK) Magetan dengan waktu pelaksanaan penelitian antara bulan November sampai Desember 2001. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah pembelian bahan baku, menentukan safety stock agar terhindar dari peristiwa kekurangan bahan, dan menentukan reorder point yang merupakan titik dimana pemesanan harus dilakukan kembali serta untuk menentukan total biaya persediaan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu dengan menggambarkan obyek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang ada dan terkumpul pada tahun-tahun sebelumnya. Analisis yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi adalah menggunakan model probabilistik, dimana penentuan jumlah bahan baku dipengaruhi oleh ketidakpastian penggunaan bahan baku dan lead time yang tidak pasti.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat diketahui bahwa hasil kerajinan kulit dengan bahan kulit box pada Perusahaan Pendawa antara lain sepatu, sandal, dan sepatu sandal untuk pria dan wanita ukuran dewasa. Untuk melakukan pembelian bahan kulit box, maka perusahaan harus memperkirakan dahulu jumlah kulit box yang dibutuhkan sedangkan total biaya persediaan diperoleh dari menjumlahkan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya simpan safety stock dan biaya simpan kekurangan bahan.

Setelah dianalisis, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah bahan baku (kulit box) yang harus disediakan pada tahun 2002 adalah sebesar 9.973 feet atau 665 lembar sedangkan yang harus dibeli sebanyak 92.258 feet atau 6.150 lembar dengan setiap kali pesan sebanyak 3.753 feet atau 251 lembar. Total biaya yang harus dikeluarkan sebesar Rp14.791.586,00.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pada Perusahaan Pendawa Di Magetan".

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan yang tulus dari beberapa pihak. Oleh karena itu dengan tersusunnya skripsi ini, penulis dengan segenap kerendahan hati menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Liakip, S.U. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Jember;
2. Bapak Drs. I.K.M. Dwipayana, MS, selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember dan Dosen wali;
3. Ibu Dra. Soewanti S. dan Bapak Drs. A. Ichwan selaku pembimbing I dan Pembimbing II yang telah banyak memberikan petunjuk, pengarahan serta bimbingan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini;
4. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf akademik Fakultas Ekonomi Universitas Jember;
5. Bapak H. Ali Yafi, Bapak Suprayogi, Bapak Maudi dan seluruh karyawan Perusahaan Pendawa Magetan;
6. Bapak, Ibu, Mas Nasir, Mbak Sri, Mbak Nina, Enik, dan Ana yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik dalam bentuk moril maupun materiil yang sangat berarti dalam penyelesaian skripsi ini;
7. Teman-temanku Ita, Wahyu, Dian , Joyo, Odum, Yuni, Wahyudi dan anak-anak manajemen ganjil '97;
8. Anak-anak BIOS Com. Rent. Mas Titus, Mas Didik, Mas Ali, Mas Anis;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan disini yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan dalam penulisan skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat digunakan oleh semua pihak yang memerlukannya.

Jember, April 2002

Penulis

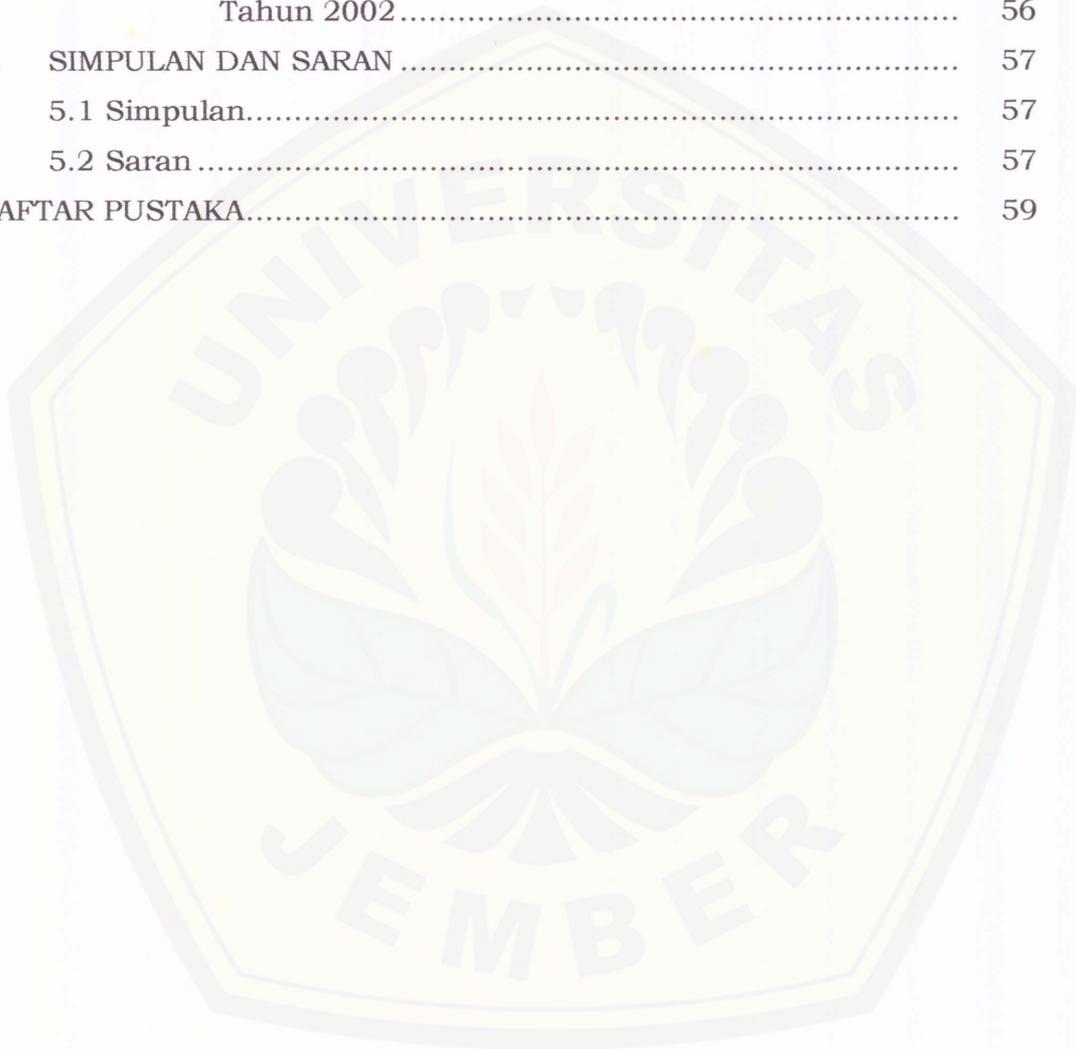


DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Pengertian Dan Peranan Persediaan	5
2.2.2 Jenis-jenis Persediaan.....	6
2.2.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Persediaan	8
2.2.4 Biaya-biaya Persediaan	9
2.2.5 Model Persediaan Probabilistik	10
2.2.6 Ketidakpastian Bahan Baku.....	11
2.2.7 Ramalan Penjualan	13
2.2.8 Anggaran Produksi.....	15
2.2.9 Anggaran Pembelian Bahan Baku.....	16
2.2.10 Probabilitas Stock Outs.....	17
2.2.11 Safety Stock.....	18
2.2.12 Titik Tingkat Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>)....	21
2.2.13 <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ).....	22

III. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Rancangan Penelitian	24
3.2 Metode Pengumpulan Data	24
3.3 Metode Analisis	24
3.3.1 Menentukan Jumlah Pembelian Bahan Baku.....	24
3.3.2 Menentukan Safety Stock.....	26
3.3.3 Menentukan Reorder Point.....	27
3.3.4 Menentukan Expected Stock Out.....	29
3.3.5 Menentukan Economic Order Quantity (Probabilistik).....	29
3.3.6 Menentukan Total Biaya Persediaan Bahan Baku ..	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	31
4.1.1 Sejarah Berdirinya Perusahaan	31
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan	32
4.1.3 Personalia.....	35
4.1.3.1 Tenaga Kerja.....	35
4.1.3.2 Sistem Upah Dan Gaji.....	35
4.1.3.3 Hari Kerja Dan Jam Kerja Perusahaan.....	36
4.1.3.4 Jaminan Sosial	36
4.1.4 Kegiatan Produksi.....	36
4.1.4.1 Bahan Baku Dan Bahan Penolong	36
4.1.4.2 Proses Produksi	37
4.1.4.3 Hasil Dan Volume Produksi.....	39
4.1.5 Kegiatan Pemasaran	40
4.1.5.1 Daerah Pemasaran.....	40
4.1.5.2 Volume Penjualan	40
4.1.6 Sistem Pengendalian Perusahaan	41
4.1.6.1 Tingkat Persediaan Akhir.....	41
4.1.6.2 Lead Time Dan Pemakaian Bahan Baku Selama Lead Time	41
4.1.6.3 Biaya-biaya Persediaan Bahan Baku.....	42
4.2 Analisis Data	43
4.2.1 Menentukan Jumlah Pembelian Bahan Baku Tahun 2002.....	43

4.2.2	Menentukan Safety Stock.....	48
4.2.3	Menentukan Reorder Point.....	52
4.2.4	Menentukan Expected Stock Out.....	54
4.2.5	Menentukan Economic Order Quantity (probabilistik).....	55
4.2.6	Menentukan Total Biaya Persediaan Bahan Baku Tahun 2002.....	56
V.	SIMPULAN DAN SARAN	57
5.1	Simpulan.....	57
5.2	Saran.....	57
	DAFTAR PUSTAKA.....	59

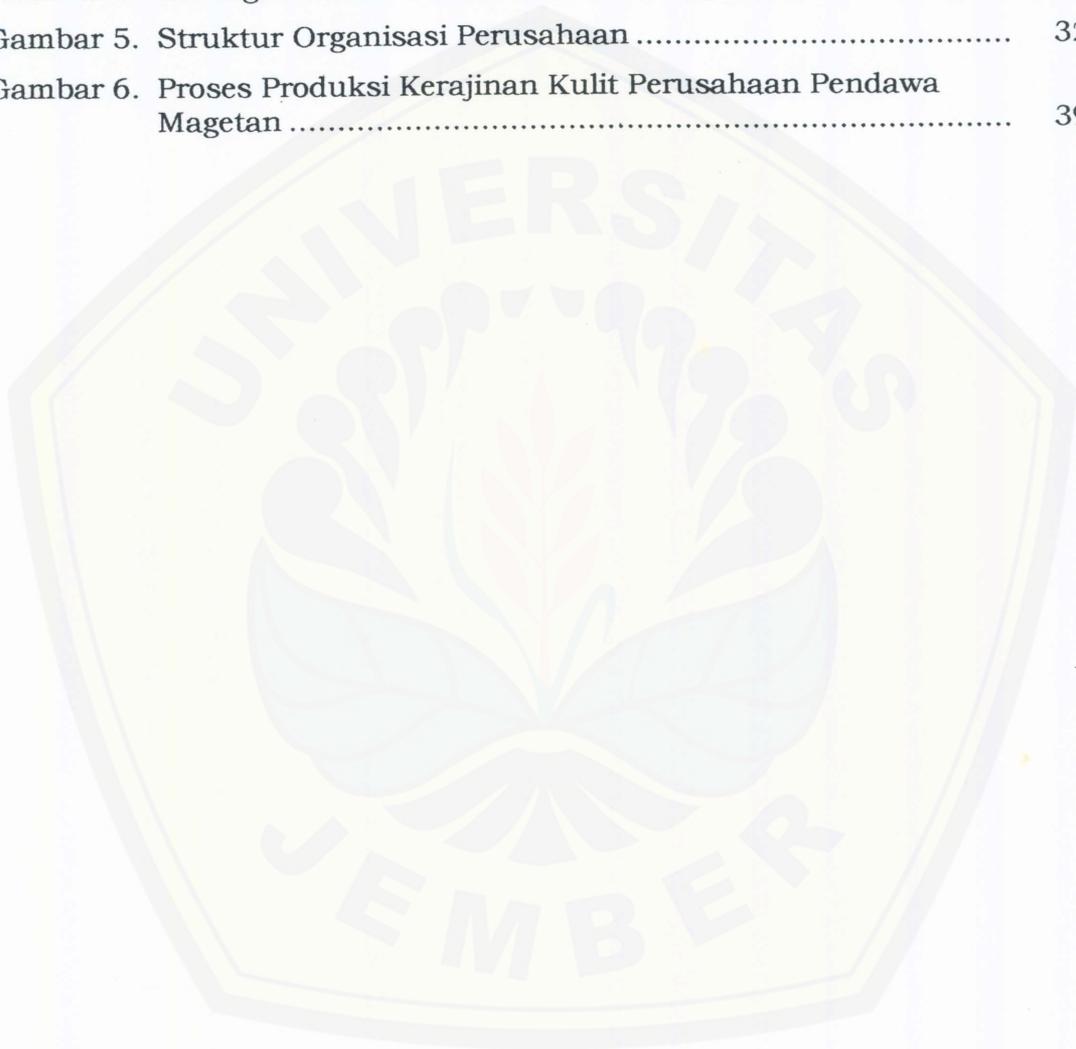


DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perkembangan Harga, Pembelian, Penggunaan dan Persediaan Akhir Bahan Baku Kulit Box Per 15 feet.....	37
Tabel 2.	Volume Produksi Tiap Jenis Produk Periode 1997-2001 ...	39
Tabel 3.	Volume Penjualan Tiap Jenis Produk Periode 1997-2001.....	40
Tabel 4.	Persediaan Akhir Tiap Jenis Produk (pasang).....	41
Tabel 5.	Penggunaan Bahan Baku Selama Lead Time Periode 1997-2001.....	42
Tabel 6.	Biaya Pemesanan Per Order (Rp) Periode 1997-2001	42
Tabel 7.	Perhitungan Jumlah Kebutuhan Bahan Baku Setiap jenis Produk Periode 1997-2001	47
Tabel 8.	Kemungkinan Lead Time Dan Biaya Yang Diperkirakan ...	53
Tabel 9.	Pemakaian Bahan Baku Kulit Box Yang Diharapkan (feet) Tahun 2002.....	54
Tabel 10.	Perhitungan Expected Stock Out Tahun 2002.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. EOQ Dengan Kebutuhan Tidak Tetap	11
Gambar 2. Ketidakpastian Bahan Dari Dalam Perusahaan.....	12
Gambar 3. Ketidakpastian Dari Luar Perusahaan	12
Gambar 4. Berbagai Variasi Permintaan Harian(d) Dan Lead Time (L)..	20
Gambar 5. Struktur Organisasi Perusahaan	32
Gambar 6. Proses Produksi Kerajinan Kulit Perusahaan Pendawa Magetan	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pemakaian Bahan Baku Per hari (feet) Tahun 1997.....	60
Lampiran 2.	Pemakaian Bahan Baku Per hari (feet) Tahun 1998.....	61
Lampiran 3.	Pemakaian Bahan Baku Per Hari (feet) Tahun 1999	62
Lampiran 4.	Pemakaian Bahan Baku Per Hari (feet) Tahun 2000	63
Lampiran 5.	Pemakaian Bahan Baku Per Hari (feet) Tahun 2001	64
Lampiran 6.	Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Pria Tahun 2002	65
Lampiran 7.	Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Wanita Tahun 2002	66
Lampiran 8.	Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sandal Pria Tahun 2002	67
Lampiran 9.	Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sandal Wanita Tahun 2002	68
Lampiran 10.	Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Sandal Pria Tahun 2002	69
Lampiran 11.	Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Sandal Wanita Tahun 2002.....	70
Lampiran12.	Perhitungan Inventory Turn Over Setiap Jenis Produk Tahun 1997-2001	71
Lampiran 13.	Perhitungan Inventory Turn Over Bahan Baku Kulit Box Tahun 2002	76
Lampiran 14	Biaya Administrasi dan Pengiriman Barang Tahun 2002	77
Lampiran 15.	Biaya Bongkar Muat Barang Tahun 2002.....	78
Lampiran 16.	Ramalan Harga Bahan Baku Kulit Box per Lembar Tahun 2002	79
Lampiran 16.	Perhitungan Standar Deviasi Pemakaian Bahan Baku Selama Lead Time Periode 1997-2001	80
Lampiran 17.	Frekuensi Pemakaian Bahan Baku per Hari Periode 1997-2001	82
Lampiran 18.	Perhitungan Biaya Tambahan dan Biaya Kekurangan Bahan Tahun 2002	83
Lampiran 19.	Tabel Distribusi Normal.....	85



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan dalam menjalankan kegiatannya baik perusahaan besar maupun kecil, pada umumnya berusaha untuk memperoleh keuntungan yang maksimal agar dapat menjamin kelangsungan hidup dan pengembangan perusahaan. Tentu saja, berhasil tidaknya tujuan tersebut sangat tergantung pada kemampuan dalam menyelenggarakan kegiatan operasinya. Selain itu perusahaan juga harus memberikan pelayanan yang terbaik kepada konsumen, salah satunya adalah dengan selalu menyediakan apa yang dibutuhkan oleh konsumen tersebut.

Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu diperhatikan setiap langkah operasinya, baik pemasaran, produksi, personalia, maupun pembelanjaan. Fungsi-fungsi tersebut saling berkaitan dalam pemanfaatan dan pengolahan sumber-sumber (input) yang diperoleh agar mencapai output yang diinginkan.

Diantara fungsi-fungsi tersebut, fungsi produksi memiliki peran yang cukup vital dalam menjaga kelangsungan hidup perusahaan karena fungsi ini bertugas menghasilkan barang yang akan dijual oleh perusahaan. Oleh karena itu memerlukan perhatian dari pimpinan perusahaan terutama dalam pengambilan keputusan tentang produksi, misalnya mengenai perencanaan bahan baku.

Setiap perusahaan yang menghasikan produk berupa barang akan selalu membutuhkan persediaan bahan baku. Bahan baku dalam perusahaan merupakan salah satu unsur terpenting dalam membuat barang yang akan dihasilkannya. Perhitungan jumlah bahan baku yang dibutuhkan haruslah tepat dan diharapkan perusahaan tidak mengalami kekurangan bahan (stock out) atau kelebihan bahan (over stock).

Kekurangan persediaan bahan baku dapat berakibat terhentinya proses produksi karena habisnya bahan baku yang akan diproses,

sehingga pengusaha akan dihadapkan pada kemungkinan tidak terpenuhinya keinginan pelanggan dan hilangnya kesempatan untuk memperoleh keuntungan yang seharusnya didapatkan. Akan tetapi, terlalu besarnya persediaan dapat menimbulkan resiko kerusakan barang atau bahan yang lebih besar dan terlalu tingginya biaya untuk menyimpan dan memelihara bahan tersebut selama penyimpanan di gudang.

Pengadaan bahan baku ini harus disesuaikan dengan kebutuhan pada saat itu. Perhitungan kebutuhan bahan baku sangat dipengaruhi oleh jumlah barang jadi yang akan diproduksi dan volume penjualan. Volume penjualan yang setiap periodenya belum tentu sama menyebabkan jumlah barang yang akan dibuat juga tidak pasti. Dengan adanya kondisi yang tidak pasti di pasaran ini, maka pihak manajemen perlu melakukan peramalan dan perencanaan yang tepat sesuai dengan kondisi pasar yang sedang berlangsung dan kondisi perusahaan pada saat itu. Hal yang tidak dapat diduga dengan tepat tersebut mengakibatkan adanya unsur ketidakpastian dalam pola pemakaian bahan baku, sehingga perencanaan pengadaan bahan baku mengikuti model yang bersifat probabilistik.

1.2 Pokok Permasalahan

“PENDAWA” adalah sebuah perusahaan yang ada di Lingkungan Industri Kecil (LIK) wilayah Magetan. Perusahaan ini bergerak di bidang kerajinan dan penyamakan kulit. Penyamakan kulit adalah mengolah kulit mentah menjadi kulit olahan yang akan dijadikan bahan baku kerajinan kulit., sedangkan di bidang kerajinannya mengolah kulit samakan menjadi beberapa produk seperti sepatu atau sandal dengan bahan baku kulit box, kulit sool, lem, oscar, spon, benang nilon. Model dari produk-produk ini sangat tergantung pada selera konsumen dan mode yang sedang trendy. Kondisi ini sangatlah dinamis atau setiap saat bisa berubah.

Pemenuhan permintaan bahan baku di bidang kerajina perusahaan Pendawa membuat sendiri. Perusahaan ini melakukan

pemesanan seperlunya saja dan tidak pernah mengadakan persediaan pengaman yang berakibat sering terjadinya kekurangan bahan. Hal ini terjadi karena pada saat ini dana yang tersedia kurang mencukupi. Untuk mengatasi kekurangan bahan ini perusahaan melakukan pembelian dari luar dengan risiko harga yang lebih mahal.

Dari uraian diatas, maka dapat dirumuskan pokok permasalahannya yaitu :

1. Berapakan jumlah bahan baku yang harus disediakan pada tahun 2002?
2. Berapakah total biaya persediaan yang harus dikeluarkan pada tahun 2002?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Menentukan jumlah persediaan bahan baku
2. Menentukan total biaya persediaan bahan baku

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan sumbangan pemikiran yang dapat digunakan perusahaan dalam menentukan kebijaksanaan yang berhubungan dengan pengendalian bahan baku, yaitu untuk mengetahui jumlah bahan baku yang harus tersedia dengan tepat agar tidak menghambat proses produksi sehingga kebutuhan konsumen dapat terpenuhi setiap saat. Selain itu pengalokasian dana yang ada bisa lebih optimal karena dapat menghemat biaya pemesanan, biaya simpan dan pemeliharaan bahan baku, juga diharapkan bisa mengurangi biaya kekurangan bahan.

1.5 Batasan Masalah

1. Perusahaan Pendawa bergerak dibidang penyamakan dan kerajinan kulit. Yang diteliti adalah bidang kerajinan kulit.
2. Produk kerajinan yang dihasilkan antara lain sepatu, sandal, sepatu sandal baik untuk pria maupun wanita ukuran dewasa serta jaket dan ikat pinggang. Produk yang dipakai untuk penelitian adalah sepatu, sandal dan sepatu sandal karena bahan baku utama yang digunakan sama.

Bahan baku yang digunakan untuk membuat produk-produk tersebut antara lain kulit box, kulit sool, lem, oscar, spon, benang nilon, kekres, lapis, kayu dan paku. Yang dipilih untuk penelitian adalah kulit box karena merupakan bahan utama untuk membuat produk-produk tersebut.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Sebelumnya

Penelitian tentang perencanaan bahan baku yang memberikan total biaya persediaan minimal ditulis oleh Mohamad Maksud Damiri:2000 yang berjudul "Analisis Kebutuhan Bahan Baku Yang Optimal Dalam Keadaan Probabilistik Pada Perusahaan Hadi Bharoto Sejahtera Di Kabupaten Magetan". Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian tersebut adalah jumlah bahan baku yang harus dibeli pada periode yang akan datang. Pemecahan masalah tersebut di atas dengan menggunakan analisis Economic Order Quantity Probabilistik.

Persamaan antara penelitian yang lalu dengan penelitian sekarang ini adalah sama-sama bertujuan menentukan jumlah bahan baku yang optimal dengan biaya yang minimal dan pemecahan masalah dilakukan dengan analisis EOQ Probabilistik. Sedangkan perbedaannya hanya pada obyek penelitiannya saja. Pada penelitian terdahulu obyek penelitiannya adalah bahan baku untuk penyamakan kulit sedangkan penelitian sekarang adalah bahan baku untuk membuat hasil kerajinan yaitu kulit box.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian dan Peranan Persediaan

Persediaan merupakan salah satu unsur yang paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara terus menerus diperoleh, diubah yang kemudian dijual kembali. Persediaan ini diadakan apabila keuntungan yang diharapkan dari persediaan tersebut terjamin kelancarannya.

Pengertian mengenai persediaan dalam hal ini adalah sebagai suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode tertentu atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan/proses produksi, ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam proses produksi. Jadi persediaan merupakan sejumlah bahan-bahan, bagian-

bagian yang disediakan dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi serta barang-barang jadi/produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari komponen atau langganan setiap waktu (Rangkuti,2000).

Pada prinsipnya persediaan mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan pabrik, yang harus dilakukan khusus buat konsumen, atau sebaliknya tidak perlu konsumsi didesak supaya sesuai dengan kepentingan produksi.

Sedangkan persediaan yang diadakan mulai dari yang berbentuk bahan mentah sampai dengan barang jadi, antara lain berguna untuk (Assauri,1999:170):

1. Menghilangkan risiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
2. Menghilangkan risiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan.
3. Untuk menumpuk bahan –bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dalam pasaran.
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi.
5. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
6. Memberikan pelayanan (service) kepada pelanggan sebaik-baiknya dimana keinginan pelanggan pada suatu waktu dapat dipenuhi atau memberikan jaminan tetap tersedianya barang jadi tersebut.
7. Membuat pengadaan atau produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualannya.

2.2.2 Jenis-jenis Persediaan

Untuk mengetahui jenis-jenis persediaan yang terdapat dalam perusahaan dapat dilihat dari fungsinya. Tetapi perlu diketahui bahwa persediaan itu sendiri merupakan fungsi cadangan dan karena itu hendaknya harus dapat digunakan secara efisien. Oleh karena itu, selain dari fungsinya persediaan dapat pula dibedakan menurut jenis dan posisi barang tersebut didalam urutan pengerjaan produk.

Menurut fungsinya, persediaan yang terdapat dalam perusahaan dibedakan menjadi (Assauri,1999:170):

1. *Batch stock (Lot Size Inventory)*, yaitu persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan/ barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan pada saat itu. Jadi dalam hal ini pembelian atau pembuatan yang dilakukan untuk jumlah besar, sedang penggunaan atau pengeluaran dalam jumlah kecil.
2. *Fluctuation stock*, yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan. Jadi apabila ada fluktuasi permintaan yang sangat besar, maka persediaan yang dibutuhkan juga sangat besar untuk menjaga kemungkinan naik turunnya permintaan tersebut.
3. *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 serta untuk menjaga kemungkinan sukarnya memperoleh bahan-bahan, sehingga tidak mengganggu jalannya proses produksi atau menghindari kemacetan produksi.

Sedangkan menurut jenis dan posisi barang di dalam urutan pengerjaan produk, persediaan dikelompokkan menjadi (Assauri,1999:171):

1. Persediaan bahan baku (*Raw materials stock*), yaitu persediaan dari barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, yang diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari supplier atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan yang menggunakannya.
2. Persediaan bagian produk atau parts yang dibeli (*purchased parts stock*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari parts yang diterima dari perusahaan lain yang dapat secara langsung diassembling dengan parts lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya.

3. Persediaan bahan –bahan pembantu (*supplies stock*), yaitu persediaan barang-barang atau 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 (*work in process stock*), yaitu persediaan barang-barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan-bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi harus diproses lebih lanjut agar menjadi barang jadi yang sudah siap untuk dijual ke konsumen atau pelanggan.
5. Persediaan barang jadi (*finished good stock*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses dalam pabrik dan telah siap untuk dijual kepada pelanggan atau perusahaan lain.

2.2.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Persediaan

Persediaan timbul disebabkan oleh tidak sinkronnya permintaan dengan penyediaan dan waktu yang digunakan untuk mendapatkan bahan. Untuk menjaga keseimbangan permintaan dengan penyediaan bahan baku dan waktu perolehan, maka diperlukan persediaan. Menurut Yamit (1999:6), ada empat faktor yang mempengaruhi persediaan, yaitu faktor waktu, faktor ketidakpastian waktu datang, faktor ketidakpastian penggunaan dalam perusahaan dan faktor ekonomis.

1. Faktor waktu

Faktor waktu menyangkut lamanya proses produksi dan distribusi sebelum barang jadi sampai kepada konsumen. Waktu diperlukan untuk membuat skedul produksi, memotong bahan baku, pengiriman bahan baku, pengawasan bahan baku, produksi dan pengiriman barang jadi ke pedagang besar atau konsumen. Persediaan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan selama waktu tunggu (*lead time*).

2. Faktor ketidakpastian waktu datang

Ketidakpastian waktu datang dari supplier menyebabkan perusahaan memerlukan persediaan agar tidak menghambat proses produksi

maupun keterlambatan pengiriman kepada konsumen. Persediaan bahan baku terikat pada suplier, persediaan barang dalam proses terikat pada departemen produksi dan persediaan barang jadi terikat konsumen. Ketidakpastian waktu datang mengharuskan perusahaan membuat skedul operasi lebih teliti pada setiap level.

3. Faktor ketidakpastian penggunaan dari dalam perusahaan

Ketidakpastian penggunaan dari dalam perusahaan disebabkan oleh kesalahan dalam peramalan permintaan, kerusakan mesin, keterlambatan operasi, bahan cacat dan berbagai kondisi lainnya. Persediaan dilakukan untuk mengantisipasi ketidaktepatan peramalan maupun akibat lainnya tersebut.

4. Faktor ekonomis

Faktor ekonomis adalah adanya keinginan perusahaan untuk mendapatkan alternatif biaya rendah dalam memproduksi atau membeli item dengan menentukan jumlah yang paling ekonomis.

2.2.4 Biaya-biaya Persediaan

Tujuan manajemen persediaan adalah untuk menyediakan jumlah material yang tepat, lead time yang tepat dan biaya yang rendah. Biaya persediaan merupakan keseluruhan biaya operasi atas sistem persediaan. Oleh karena itu, manajemen harus dapat menentukan kuantitas pembelian yang paling optimal sehingga biaya-biaya persediaan akan dapat ditekan serendah mungkin untuk mencapai efisiensi. Biaya-biaya dalam persediaan, antara lain (Yamit, 1999:9):

1. Biaya pembelian (*purchased cost*) adalah harga per unit apabila item dibeli dari pihak luar atau biaya produksi per unit apabila diproduksi dalam perusahaan. Untuk pembelian dari pihak luar, biaya per unit adalah harga beli ditambah biaya pengangkutan. Sedangkan untuk item yang diproduksi didalam perusahaan, biaya per unit adalah termasuk biaya tenaga kerja, bahan baku dan biaya overhead pabrik.
2. Biaya pemesanan (*order cost/setup cost*) adalah biaya yang berasal dari pembelian pesanan dari suplier atau biaya persiapan (*setup cost*) apabila, item diproduksi didalam perusahaan. Biaya pemesanan

dapat berupa : biaya membuat daftar permintaan, biaya membuat pesanan pembelian, pelaksanaan proses produksi. Sedangkan biaya persiapan dapat berupa biaya yang dikeluarkan akibat perubahan proses produksi, persiapan sebelum produksi, dan lain-lain.

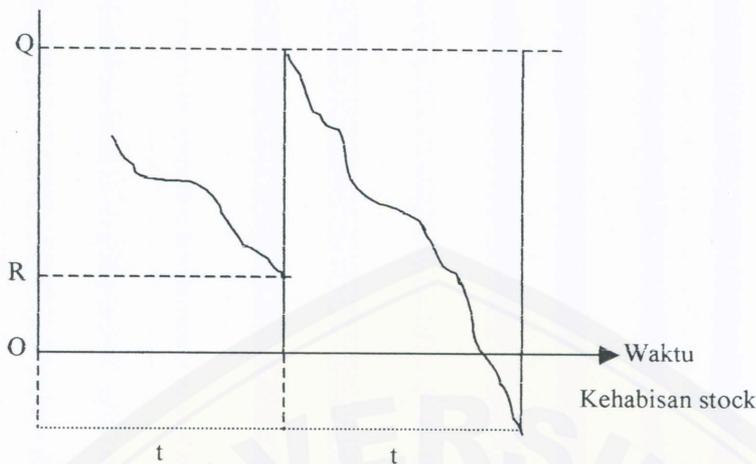
3. Biaya simpan (*carrying cost/holding cost*) adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan. Biaya persiapan dapat berupa: asuransi, pemindahan persediaan, keusangan dan semua biaya yang dikeluarkan untuk memelihara persediaan.
4. Biaya kekurangan persediaan (*stock out cost*) adalah konsekuensi ekonomis atas kekurangan dari luar maupun dari dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi apabila departemen tidak dapat memenuhi kebutuhan departemen yang lain.

2.2.5 Model Persediaan Probabilistik

Dalam memilih suatu model persediaan untuk memperoleh kuantitas pembelian yang optimal perusahaan harus memperhatikan situasi dan kondisi persediaan bahan baku serta berbagai hal yang akan menjadi parameter dalam perhitungan jumlah pembelian yang optimal agar diperoleh biaya yang minimal.

Kenyataan menunjukkan bahwa sering terjadi parameter-parameter tersebut merupakan nilai-nilai yang tidak pasti atau lebih bersifat probabilistik. Parameter-parameter tersebut misalnya permintaan bahan baku, biaya penyimpanan, biaya pemesanan atau biaya kehabisan persediaan, dan lain-lain. Oleh karena itu untuk menentukan nilai dari parameter-parameter tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan model persediaan probabilistik atau EOQ model dengan kebutuhan tidak tetap, karena model ini lebih peka terhadap perubahan-perubahan yang terjadi.

Berikut ini gambar model persediaan probabilistik atau EOQ model dengan kebutuhan tidak tetap



Gambar 1. EOQ Dengan Kebutuhan Tidak Tetap

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kebutuhan bahan bakunya tidak tetap, atau berfluktuasi dalam setiap periodenya sehingga perediaan dipantau secara terus menerus, jumlah pemesanan dilaksanakan pada saat tingkat persediaan mencapai titik tertentu (reorder point R). Tujuannya adalah untuk mengetahui nilai optimum dari jumlah pemesanan dan reorder point sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan, dimana total biaya persediaannya adalah rata-rata biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan persediaan. Asumsi yang dipakai dalam model ini adalah:

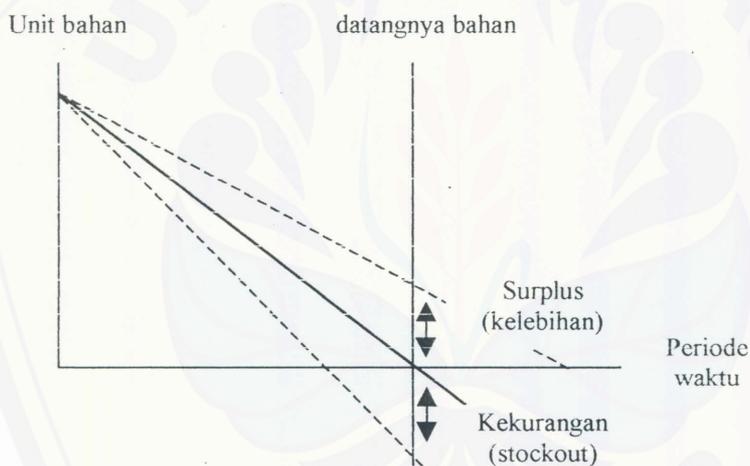
- Masa tenggang antara waktu pemesanan adalah bersifat probabilistik
- Permintaan yang tidak dapat dipenuhi selama masa tenggang akan dilakukan pengiriman kemudian.
- Pola distribusi permintaan selama masa tenggang adalah independen waktunya.
- Pada saat yang bersamaan tidak ada pemesanan lagi.

2.2.6 Ketidakpastian Bahan Baku

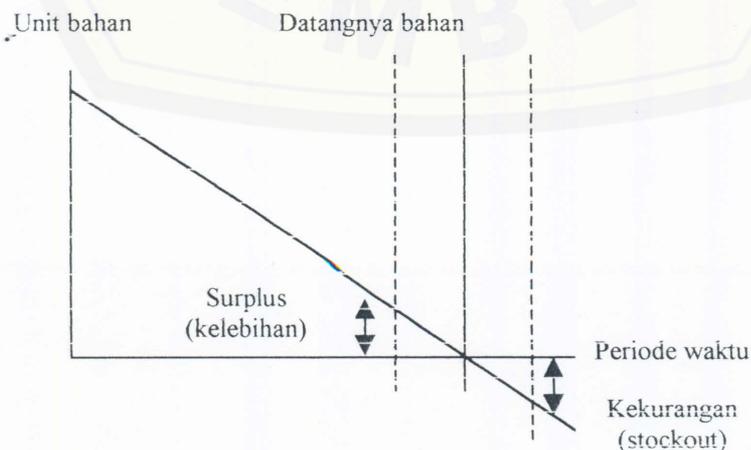
Situasi dan kondisi persediaan bahan baku dalam perusahaan dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari segi pembelian (kedatangan) bahan baku maupun pemakaian bahan baku di dalam perusahaan yang bersangkutan. Dalam hal ini tingkat penjualan yang dicapai perusahaan

juga berpengaruh, karena tingkat penjualan yang dicapai kadang-kadang tidak sama setiap periodenya. Jadi, faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi bahan baku ini, bisa berasal dari luar atau dari dalam perusahaan itu sendiri.

Ketidakpastian yang berasal dari dalam perusahaan adalah ketidakpastian yang berhubungan dengan penyerapan bahan baku di dalam perusahaan. Hal ini disebabkan oleh pemakaian bahan baku yang tidak selalu sama setiap harinya atau tidak dapat sama persis dengan perencanaan pemakaian bahan baku yang telah disusun sebelumnya, misalnya terdapat penyelesaian pesanan kilat, gangguan teknis dalam pelaksanaan proses produksi, dan sebagainya.



Gambar 2. Ketidakpastian Bahan Dari Dalam Perusahaan



Gambar 3. Ketidakpastian Bahan Dari Luar Perusahaan

Ketidakpastian bahan baku yang dihadapi oleh perusahaan ini bisa mengakibatkan kelebihan (*surplus*) bahan atau kekurangan bahan (*stock out*). Untuk mengatasi hal ini, maka bisa dilakukan penentuan titik pemesanan kembali yang paling optimal dan penentuan persediaan pengaman dalam jumlah yang paling tepat serta memperhitungkan waktu tunggu (*lead time*) yang optimal pula.

Dalam hubungannya dengan penentuan waktu tunggu (*lead time*) yang optimal, dikenal dua macam biaya persediaan, yaitu:

- a. Biaya penyimpanan tambahan (BPT) atau *extra carrying cost* merupakan sejumlah biaya penyimpanan yang harus dibayar oleh perusahaan sehubungan dengan adanya surplus persediaan karena bahan datang lebih awal.
- b. Biaya kekurangan bahan (BKB) atau *stock out cost* merupakan biaya yang terjadi karena adanya kekurangan bahan baku misalnya akibat adanya pesanan kilat, waktu datangnya bahan yang dipesan lebih lama dari waktu yang ditentukan.

2.2.7 Ramalan Penjualan

Umumnya untuk menentukan atau merencanakan jumlah hasil yang akan diproduksi sangat ditentukan oleh jumlah atau besarnya permintaan produk tersebut. Naik turunnya jumlah barang yang diminta dapat diketahui dari tingkat penjualan yang lalu. Oleh karena itu manajemen perlu meramalkan tingkat penjualan untuk periode yang akan datang.

Ramalan penjualan merupakan perkiraan penjualan pada periode yang akan datang untuk menghadapi unsur ketidakpastian. Dalam dunia usaha selalu dihadapkan pada kondisi yang tidak pasti. Oleh karena itu setiap perusahaan perlu merencanakan terlebih dahulu apa yang akan dilakukan untuk menjalankan aktivitasnya pada periode yang akan datang meskipun tanpa rencana dan rencana tersebut hanyalah merupakan hasil dari suatu ramalan. Namun demikian apabila ramalan tersebut dibuat atas dasar pemikiran dan perkiraan-perkiraan yang

rasional maka hasilnya akan lebih baik daripada tanpa ramalan sama sekali.

Ramalan penjualan merupakan proyek teknis daripada permintaan langganan potensial untuk suatu waktu tertentu dengan berbagai asumsi yang dilakukan dengan memanfaatkan berbagai teknik forecasting. Dengan mengumpulkan, menggunakan dan menganalisa data-data historis serta menginterpretasikan peristiwa dimasa mendatang.

Forecasting adalah suatu cara untuk mengukur atau menaksir kondisi bisnis di masa mendatang. Pengukuran tersebut dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Pengukuran secara kualitatif biasanya menggunakan judgment (pendapat). Sedangkan pengukuran secara kuantitatif biasanya menggunakan metode statistik dan matematik. Teknik statistik dipakai sebagai alat primer bagi penyusunan forecast, sedangkan interpretasi dan judgment dipakai sebagai pelengkap. Secara sistematis, teknik-teknik atau metode-metode forecast dikelompokkan menjadi (Adisaputro dan Asri, 1998:148):

1. Forecast berdasarkan pendapat Biasanya digunakan untuk menyusun forecast penjualan maupun forecast kondisi bisnis pada umumnya. Sumber pendapat-pendapat yang dipakai sebagai dasar, antara lain:
 - a. Pendapat salesman
 - b. Pendapat sales manager
 - c. Pendapat para ahli
 - d. Survey konsumen
2. Forecast berdasarkan perhitungan statistik

Pada metode judgment mungkin masih terdapat unsur-unsur subyektivitas. Sebaliknya pada metode statistik ini unsur subyektivitas ditekankan sedikit mungkin. Perhitungannya lebih didasarkan pada data obyektif.

Metode yang digunakan adalah peramalan penjualan metode statistik dengan menggunakan pendekatan linear dari data yang lalu. Dengan metode ini, kenaikan dianggap sama tiap tahun, sedangkan

besarnya kenaikan akan tergantung pada keadaan yang telah lalu, maka penjualan pada tahun yang akan datang dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terdecil (*least square method*), dimana penjualan dari tahun ke tahun digambarkan sebagai garis Y, dengan persamaan (Mulyono, 1991:63):

2.2.8 Anggaran Produksi

Setelah tingkat penjualan ditentukan melalui teknik forecasting, maka langkah selanjutnya adalah penyusunan anggaran (budget) produksi. Anggaran produksi dalam arti luas berupa penjabaran dari rencana penjualan menjadi rencana produksi. Dengan demikian kegiatan produksi bukan merupakan aktivitas yang berdiri sendiri melainkan aktivitas penunjang dari rencana penjualan. Sedangkan anggaran produksi dalam arti sempit adalah suatu perencanaan tingkat atau volume barang yang harus diproduksi oleh perusahaan agar sesuai dengan volume atau tingkat penjualan yang telah direncanakan (Adisaputro dan Asri, 1998:181).

Tujuan Penyusunan Anggaran Produksi

Anggaran produksi merupakan alat untuk merencanakan, mengkoordinasi kegiatan-kegiatan produksi dan mengontrol kegiatan-kegiatan tersebut. Dengan demikian, tujuan penyusunan anggaran produksi ini, antara lain:

1. Menunjang kegiatan penjualan sehingga barang dapat disediakan sesuai dengan yang telah direncanakan.
2. Menjaga tingkat persediaan yang memadai, artinya tingkat persediaan yang tidak terlalu besar, tidak pula kecil.
3. Mengatur produksi sedemikian rupa sehingga biaya-biaya produksi barang yang dihasilkan akan seminimal mungkin.

Penyusunan Anggaran Produksi

Anggaran produksi merupakan dasar untuk menyusun anggaran-anggaran lain seperti anggaran bahan mentah, anggaran tenaga kerja langsung dan anggaran biaya overhead pabrik. Secara garis besar anggaran produksi disusun dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Tingkat penjualan (dari ramalan penjualan)	xxx
Tingkat persediaan akhir	xxx
Jumlah	$\frac{\text{xxx}}{\text{xxx}} +$
Tingkat persediaan awal	xxx
Tingkat produksi	$\frac{\text{xxx}}{\text{xxx}} -$

Inventory Turn Over (ITO)

Penentuan tingkat persediaan akhir baik untuk barang jadi maupun bahan baku dilakukan dengan menghitung inventory turn over (ITO) atau tingkat perputaran persediaan. Perputaran persediaan dalam suatu periode tertentu, biasanya 1 (satu) tahun.

2.2.9 Anggaran Pembelian Bahan Baku

Anggaran pembelian bahan baku berisi rencana kuantitas bahan mentah yang harus dibeli oleh perusahaan dalam periode waktu mendatang. Anggaran bahan baku ini dapat disusun apabila total kebutuhan bahan baku untuk suatu periode telah ditentukan. Adapun kebutuhan bahan baku dapat diperoleh dengan mengalikan antara tingkat produksi yang direncanakan dengan standart penggunaan bahan (Standart Usage Rate). Standar penggunaan bahan baku yaitu bilangan yang menunjukkan berapa satuan bahan mentah yang diperlukan untuk menghasilkan satu satuan barang jadi (Adisaputro dan Asri, 1998:215).

Setelah diketahui jumlah bahan baku serta dihubungkan dengan kebijaksanaan manajemen yang berkaitan dengan tingkat persediaan yang harus dibeli oleh perusahaan. Secara garis besar budget pembelian

bahan baku dapat disusun sebagai berikut (Adisaputro dan Asri,1998:228) .

Persediaan akhir	xxx
Kebutuhan bahan baku untuk produksi	xxx
Jumlah kebutuhan	xxx +
Persediaan awal	xxx
Pembelian bahan baku	xxx -

2.2.10 Probabilitas Stock Outs

Berdasarkan penjelasan sebelumnya bahwa dalam keadaan yang belum pasti dimana permintaan bahan baku dan lead time dapat berubah-ubah, akan dapat mengakibatkan kemungkinan terjadinya risiko kehabisan persediaan. Padahal hal ini bisa menyebabkan pemborosan biaya karena perusahaan garus melakukan pembelian mendadak. Oleh karena itu perlu sekali untuk menentukan persediaan pengaman untuk meminimumkan biaya kehabisan bahan dan (*expected costs of shortages*) dan biaya penyimpanan persediaan pengaman (*holding safety stocks cost*).

Untuk kepentingan tersebut, maka kuatitas persediaan pengaman dapat ditentukan dengan:

$$E(MHC) = E(MSC)$$

E(MHC) = Expected Marginal Holding Cost (biaya penyimpanan tambahan yang diperkirakan) bila sejumlah n unit tambahan disimpan.

E(MSC) = Expected Marginal Shortages Costs (biaya tambahan karena kehabisan bahan yang diperkirakan bila sejumlah n unit diminta tetapi tidak tersedia dalam persediaan).

Persediaan pengaman disimpan sepanjang tahun, probabilitas penyimpanan unit terakhir dianggap 1. Jadi, $E(MHC)=1$ MHC= H. Kehabisan persediaan akan terjadi bila permintaan selama lead time (DL) lebih besar dari titik pemesanan kembali (R). Sehingga E(MSC) penyimpanan R unit pada waktu pemesanan kembali adalah sama dengan $P(DL>R)(MSC)$. Hal ini menghasilkan:

$$H=P(DL\leq R)(MSC)=(1-P(DL\leq R))(MSC)$$

Biaya penyimpanan marginal setiap tambahan unit dalam persediaan pengaman untuk satu tahun adalah konstan dan sama dengan H (Rp/unit/tahun). Biaya kehabisan persediaan marginal juga konstan dan sama dengan biaya kehabisan persediaan B (Rp/unit) kali jumlah kekurangan bahan yang terjadi dalam satu tahun (D/Q), yaitu:

Biaya kehabisan bahan marginal tahunan = BD/Q ,

rumusan probabilitas stock out = $P(DL \leq R) = 1 - \frac{h}{BD/Q}$

2.2.11 Safety Stock

Sebagaimana diketahui, Persediaan pengaman (*Safety stock*) ini akan merupakan suatu persediaan yang akan dipergunakan sebagai cadangan apabila persediaan bahan baku didalam perusahaan tersebut habis. Jumlah dari persediaan pengaman bahan baku ini akan selalu tetap, walaupun persediaan bahan baku (diluar persediaan pengaman) telah habis. Terdapatnya persediaan pengaman didalam suatu perusahaan tentunya akan menambah besarnya persediaan bahan baku dan dana yang diperlukan untuk penyelenggaraan bahan baku. Dengan demikian semakin besar persediaan pengaman, maka jumlah dana yang diperlukan untuk penyelenggaraan bahan baku tersebut akan semakin besar pula.

Dalam permasalahan ini, maka hal yang perlu dipertimbangkan adalah berapa besarnya persediaan pengaman tersebut akan dilaksanakan. Sebagaimana diketahui persediaan pengaman yang terlalu besar akan menimbulkan biaya persediaan yang besar pula, namun tersediaan pengaman yang terlalu kecil akan dikhawatirkan tidak dapat memenuhi fungsinya sebagai cadangan persediaan guna menunjang kelangsungan pelaksanaan proses produksi. Untuk menentukan hal ini, maka pada umumnya manajemen akan melihat dan mempelajari pula bagaimana penyimpangan pemakaian persediaan bahan baku pada waktu-waktu yang telah lalu dibandingkan dengan rencana pemakaian yang telah disusun. Penyimpangan yang ada ini akan dianalisis dengan menggunakan metode-metode statistik sehingga akan diketahui

standar penyimpangan yang ada dalam pemakaian bahan baku ini (Ahyari,1986).

Atas dasar perhitungan tersebut, maka akan dapat ditentukan persediaan pengaman yang paling baik. Dimana penentuan persediaan yang optimal ini bisa diperoleh dari perkalian antara standar penyimpangan pemakaian persediaan bahan baku dengan besarnya tingkat pelayanan, yang nilainya dapat dicari di tabel kurva normal melalui perhitungan probabilitas stocks outs.

Jadi penentuan besarnya safety stocks ini bertujuan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (stock out) dalam proses produksi karena adanya ketidakpastian penggunaan bahan. Oleh karena itu pengadaan persediaan penyelamat oleh perusahaan dimaksudkan untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya stock out meskipun akan menambah besarnya carrying cost, tetapi tetap diusahakan agar carrying cost tersebut serendah mungkin.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya persediaan penyelamat adalah sebagai berikut (Assauri,1999:187):

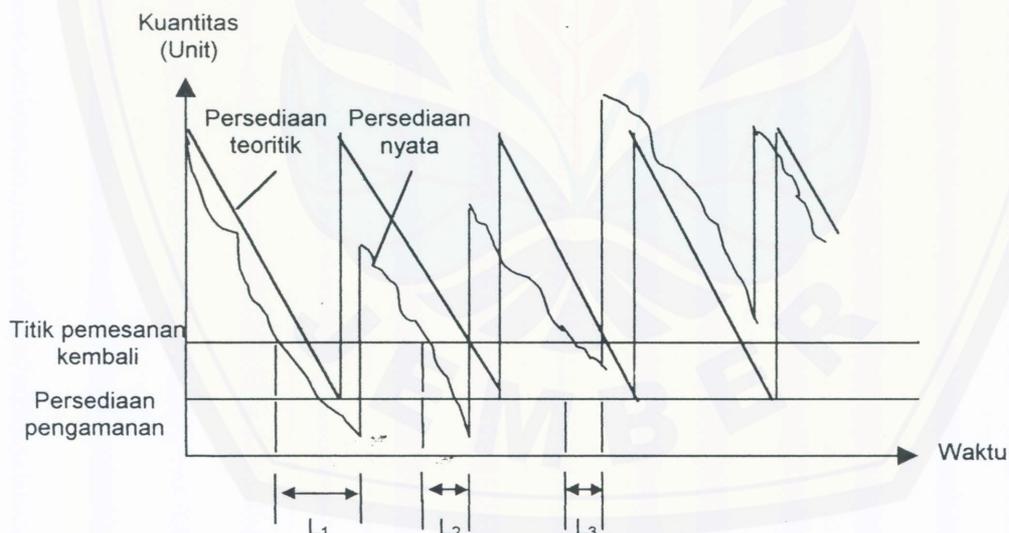
1. Penggunaan bahan baku rata-rata.

Salah satu dasar untuk memperkirakan penggunaan bahan baku selama periode tertentu, khususnya selama periode pemesanan adalah rata-rata penggunaan bahan baku pada masa sebelumnya. Hal ini perlu diperhatikan karena setelah diadakan pesanan penggantian, maka pemenuhan atau permintaan dari pelanggan sebelum barang yang dipesan datang, harus dapat dipenuhi dari persediaan yang ada. Kebutuhan atau permintaan pelanggan biasanya naik turun dan tidak dapat diramalkan dengan pasti, sehingga tetap ada risiko yang tidak dapat dihindarkan bahwa persediaan yang telah ditetapkan sebelumnya atas dasar ramalan akan habis sama sekali sebelum barang pesanan datang. Metode yang sering digunakan untuk memperkirakan naik turunnya penggunaan bahan baku adalah rata-rata hitung disamping rata-rata perlu juga diketahui berapa penyimpangan dari rata-rata tersebut.

2. Faktor waktu atau lead time (procurement time)

Lead time adalah lamanya waktu antara mulai dilakukannya pemesanan bahan-bahan sampai dengan kedatangan bahan-bahan yang dipesan tersebut dan diterima digudang persediaan. Lamanya waktu tersebut tidaklah sama antara satu pesanan dengan pesanan yang lain, tetapi bervariasi. Oleh karena itu untuk suatu pesanan yang dilakukan, lamanya waktu ini harus diperkirakan, walaupun risiko kesalahan masih tetap ada karena mungkin lebih besar atau kecil.

Jadi untuk mengatasi atau menghindari masalah kehabisan persediaan akibat permintaan yang bervariasi serta lead time yang tidak pasti, maka dapat dilakukan dengan mengadakan tingkat persediaan tertentu sebagai pengaman (safety stock). Safety stocks ini menyediakan sejumlah persediaan selama lead time.



Gambar 4. Berbagai variasi permintaan harian (d) dan lead time (L)

Pada gambar 4 diatas menunjukkan bahwa pada persediaan teoritik pemesanan kembali terletak pada titik yang sama, asumsi yang digunakan adalah bahwa jumlah barang yang dipesan pasti tersedia di pasar, penggunaan bahan konstan untuk setiap periodenya sehingga tidak ada peristiwa kehabisan persediaan. Pada persediaan nyata, penggunaan bahan tidak tetap, sehingga terdapat variasi permintaan

harian dan terdapat waktu tunggu dalam melakukan pemesanan yang bervariasi pula. Dari gambar diatas dapat diketahui dalam persediaan nyata pada :

- L_1 → Bahan yang dipesan datang lebih lama dari yang diharapkan, sehingga manajemen menghadapi masalah kehabisan bahan dan akan timbul biaya kekurangan bahan.
- L_2 → Bahan datang lebih cepat dari waktu yang diharapkan, sehingga ada kelebihan persediaan dan timbul biaya simpan tambahan.
- L_3 → Bahan yang dipesan datang lebih cepat dari yang diharapkan, sehingga ada kelebihan persediaan dan timbul biaya simpan tambahan yang lebih besar dari L_2 .

Dalam menghadapi variasi permintaan harian dan lead time yang dapat mengakibatkan kekurangan persediaan atau kelebihan persediaan dapat diatasi dengan mengadakan persediaan pengaman dan perhitungan reorder point yang tepat.

2.2.12 Titik Tingkat Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Titik/tingkat pemesanan kembali (ROP) adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus diadakan kembali untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Dalam menentukan titik ini harus memperhatikan besarnya penggunaan bahan selama bahan-bahan yang dipesan belum datang dan persediaan minimum.

Kemungkinan pemakaian bahan baku dalam model probabilistik hari ini mungkin lebih kecil, sama atau lebih besar dibanding hari sebelumnya dan pemakaian bulan ini mungkin lebih kecil, sama atau bahkan lebih besar daripada bulan sebelumnya ataupun bulan yang akan datang. Hal ini terjadi karena sifat pemakaian yang probabilistik, sehingga untuk menetapkan reorder point tidak dapat langsung mempergunakan tingkat pemakaian setiap periodenya karena selalu berubah ubah..

Tingkat pemakaian yang tidak tentu tersebut harus diturunkan menjadi suatu nilai yang dapat dijadikan pedoman tentang tingkat

pemakaian yang mempunyai peluang besar untuk terjadi. Oleh karena itu dalam model probabilistik dikenal *expected demand* atau pemakaian yang diharapkan selama *lead time* dan untuk besarnya *reorder point* dipengaruhi oleh persediaan pengaman dan jumlah pemakaian bahan baku yang diharapkan selama *lead time* (Siswanto, 1985)

2.2.13 Economic Order Quantity (EOQ)

Jumlah pemesanan atau pembelian bahan baku dalam rangka persediaan bahan baku diharapkan dapat meminimalkan total biaya persediaan. Dalam perhitungan EOQ dasar (deterministik) dapat tercapai optimasi namun perusahaan harus menyediakan persediaan penyelamat yang relatif besar dan risiko kehabisan persediaan yang cukup tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan mengkombinasikan *reorder point* yang ada dengan hasil perhitungan EOQ dasar. Pengkombinasian tersebut akan menekan biaya persediaan karena kemungkinan kekurangan bahan baku dan persediaan penyelamat dapat ditekan seminimal mungkin.

Pengkombinasian nilai EOQ dan *reorder point* dilakukan dengan jalan memasukkan kekurangan bahan baku yang diharapkan ke dalam perhitungan EOQ baru berdasarkan probabilitas *stock out*. Disini kita memanfaatkan hasil perhitungan EOQ dasar yang telah dicari pada perhitungan awal, kemudian kita menilai *reorder point* berdasarkan nilai probabilitas *stock out* (Siswanto, 1985)

$$\text{Expected stock out} = \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R).P(D_{Li})$$

$$\text{Dan Expected Stock Out Cost setahun} = B \frac{D}{Q} \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R).P(D_{Li})$$

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

$$\text{Sehingga biaya simpan safety stock} = h(R - ED_L)$$

Sehingga biaya persediaan total dapat dinyatakan dengan rumus rumus berikut:

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

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

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS + B \sum_{i=1}^n (D_{Li} - R)P(D_{Li})}{h}}$$

Dimana:

TIC = Total biaya persediaan

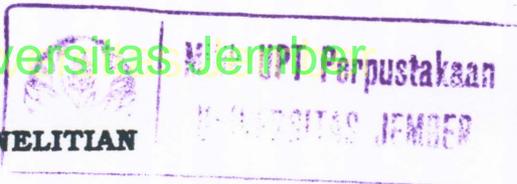
$\frac{D}{Q^*}S$ = Biaya pesan bahan baku

$\frac{Q^*}{2}h$ = Biaya simpan bahan baku

$h(R - ED_L)$ = Biaya simpan safety stock

$B \frac{D}{Q} \sum (D_{Li} - R)P(D_{Li})$ = Biaya kehabisan persediaan

(Siswanto, 1985)



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian terapan dengan metode deskriptif yang berbentuk studi perkembangan (development studies) yang dimaksudkan untuk mengungkapkan suatu masalah yang ada pada masa sekarang, dalam hubungannya dengan kondisi waktu yang terus berjalan secara berkesinambungan. Kekurangan, kelemahan ataupun kekeliruan yang menjadi masalah dalam aspek kehidupan tertentu akan diungkapkan perkembangannya selama jangka waktu tertentu berdasarkan data dan fakta yang ada. Permasalahan yang ada dideskripsikan sebagaimana adanya sekarang, datanya bersumber dari masa lalu yang tidak putus atau berhenti sampai saat penelitian dilakukan. Disamping data tersebut perkembangannya pun masih akan berkelanjutan sehingga dalam kaitannya dengan fungsi waktu akan dapat digambarkan kecenderungan perkembangannya dimasa yang akan datang.

3.2 Metode Pengumpulan Data

1. Metode Observasi

Yaitu pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung dan melakukan pencatatan secara sistematis pada keadaan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

2. Metode Interview

Yaitu metode pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab dengan pimpinan perusahaan, serta karyawan perusahaan yang ada hubungannya dengan masalah yang dibahas.

3.3 Metode Analisa

3.3.1 Menentukan Jumlah Pembelian Bahan Baku

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menentukan jumlah Pembelian bahan baku adalah (Adisaputro dan Asri, 1998):

- a. Meramalkan volume penjualan untuk periode yang akan datang dengan trend linier menggunakan metode least square.

$$Y = a + bx$$

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

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

dimana:

Y = penjualan yang diramalkan

a = nilai trend pada periode dasar

b = tingkat perkembangan nilai yang diramal

x = jumlah tahun dihitung dari periode dasar

- b. Menentukan anggaran produksi

Sebelum menentukan anggaran produksi perlu diketahui rencana persediaan akhir periode yang akan datang berdasarkan perhitungan Inventory Turn Over (ITO) sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut.

$$ITO = \frac{\text{Rencana penjualan per tahun}}{\text{persediaan rata-rata}}$$

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

$$\text{Persediaan akhir BJ} = (2 \times \text{Persediaan rata-rata}) - \text{persediaan awal}$$

Menentukan anggaran produksi dengan rumus:

Tingkat penjualan (dari ramalan penjualan)	xxx
Tingkat persediaan akhir (yang direncanakan)	xxx
Jumlah	xxx +
Tingkat persediaan awal	xxx -
Tingkat produksi	xxx

- c. menentukan besarnya kebutuhan bahan baku dengan analisa standard Usage Rate (SUR) dan tingkat produksi.

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

d. Menentukan Jumlah Pembelian Bahan Baku

Sebelum menghitung jumlah bahan baku yang akan dibeli perlu ditentukan rencana persediaan akhir bahan baku pada periode tahun berikutnya (Riyanto, 1994:63):

$$ITO = \frac{\text{Bahan baku yang dimasukkan dalam proses}}{\text{Persediaan rata-rata}}$$

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

$$\text{Persediaan akhir BB} = (2 \times \text{Persediaan rata-rata}) - \text{Persediaan awal}$$

Menentukan jumlah bahan baku yang akan dibeli dengan rumus:

Kebutuhan bahan baku	xxx
Rencana persediaan akhir	xxx
Jumlah bahan baku yang tersedia	xxx
Tingkat persediaan awal	xxx
Jumlah bahan baku yang akan dibeli	xxx

3.3.2 Menentukan Safety Stock

Langkah-langkah untuk menentukan safety stock adalah sebagai berikut.

a. Menentukan Economical Order Quantity (Deterministik)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Dimana:

D = Jumlah bahan baku yang akan dibeli

S = Biaya pesan setiap kali pesan

H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

(Handoko, 1999)

b. Mencari Safety Factor

Safety factor menunjukkan kemungkinan memenuhi permintaan bahan baku, nilainya didapat dari tabel luas kurva normal (Handoko, 1999).

$$Z = 1 - BD/Q \text{ (nilai Z dicari di tabel kurva normal)}$$

Dimana:

H = biaya simpan per uni per periode

Q = pembelian yang ekonomis (EOQ)

D = jumlah bahan baku yang akan dibeli

B = biaya stock out per unit setahun

- c. Menghitung Standard Deviasi dari pemakaian bahan baku selama lead time (Ahyari,1987)

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N}}$$

Dimana:

SD = Standar penyimpangan

X = pemakaian senyatanya

\bar{X} = perkiraan pemakaian

N = banyaknya data

- d. Menghitung Safety Stock

Untuk menentukan safety stock ini, maka nilai safety factor dikalikan dengan standard deviasi dalam penggunaan bahan baku (Ahyari,1987).

$$Ss = Z \times SD$$

3.3.3 Menentukan Reorder Point

Reorder point dapat diketahui dari jumlah safety stock dan jumlah bahan baku yang diharapkan selama lead time. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut (Siswanto,1985).

- a. Menentukan Pemakaian Yang Diharapkan Selama Lead Time

Lead time optimal yang diharapkan (EL) yaitu lead time yang dapat menghasilkan total biaya (Biaya Penyimpanan Tambahan ditambah dengan Biaya Kehabisan Bahan) terendah

- b. Menentukan Expected Demand Lead Time

Untuk menentukan Expected Demand Lead Time, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Menyusun distribusi probabilitas pemakaian bahan baku dengan menggunakan aturan sturges (Sudjana,1996):

- menentukan rentang yaitu data terbesar dikurangi data terkecil
- menentukan banyaknya interval kelas
Banyak kelas = $1 + 3.3 \log n$
- menentukan panjang kelas interval (P).

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

- memilih ujung bawah kelas interval pertama yang diambil sama dengan data terkecil atau nilai yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang ditentukan.

2) Menentukan pemakaian yang diharapkan

$$ED = \sum_{i=1}^n P_i x P(P_i)$$

Dimana:

ED = Pemakaian yang diharapkan

P_i = Pemakaian yang ke-i

P(P_i) = Probabilitas pemakaian

3) Menentukan pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time

$$EDL = ED \times EL$$

Dimana:

EDL = Pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time

ED = Pemakaian yang diharapkan

EL = Lead time yang diharapkan

c. Menentukan Reorder Point

$$R = S_s + EDL$$

Dimana:

R = Reorder Point

S_s = Safety stock

EDL = Pemakaian yang diharapkan selama lead time

3.3.4 Menentukan Expected Stock Out

Expected stock out atau kemungkinan kehabisan persediaan diperoleh dengan mengurangi pemakaian bahan baku yang melebihi jumlah reorder point dengan jumlah reorder point dikalikan dengan probabilitas stock out.

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

Dimana:

ESO = Stock Out yang diharapkan

DL_i = Pemakaian yang melebihi R

R = Reorder Point

P(DL_i) = Probabilitas pemakaian selama lead time

3.3.5 Menentukan Economical Order Quantity (Probabilistik)

$$EOQ (Q^*) = \sqrt{\frac{2DS + B \sum_{i=1}^n (DL_i - R) \cdot P(DL_i)}{H}}$$

Dimana:

Q* = Pembelian bahan baku yang ekonomis setiap kali pesan

D = Jumlah bahan baku yang akan dibeli

S = Biaya pesan

H = Biaya simpan

B = Biaya

(Siswanto, 1985)

3.3.6 Menentukan total biaya persediaan bahan baku

$$TIC = \frac{DS}{Q^*} + \frac{Q^*}{2}H + H(R - EDL) + B \frac{D}{Q^*} \sum (DL_i - R)P(DL_i)$$

Dimana:

$\frac{DS}{Q^*}$ = Biaya pesan

$\frac{Q^*}{2}H$ = Biaya simpan

$H(R - EDL)$ = Biaya simpan safety stock yang diperkirakan

$B \frac{D}{Q^*} \sum (DL_i - R) P(DL_i)$ = Biaya stock out yang diperkirakan

(Siswanto, 1985)





4.1 Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1 Sejarah Berdirinya Perusahaan

Perusahaan Pendawa berlokasi di Kabupaten Magetan tepatnya di jalan Kelud I no.202. Perusahaan ini adalah perusahaan keluarga yang bergerak dibidang penyamakan dan kerajinan kulit.

Perusahaan ini sebenarnya telah berdiri sejak tahun 1951. Pemilik dan pemimpin perusahaan tersebut adalah Bapak H. Ali Yafi. Awalnya perusahaan Pendawa hanya bergerak di bidang penyamakan yaitu mengolah kulit mentah menjadi kulit olahan yang akan dijadikan bahan baku dalam pembuatan kerajinan kulit. Saat itu Perusahaan Pendawa belum memiliki ijin usaha.

Tahun 1967, Perusahaan Pendawa mengembangkan usahanya dengan membuat hasil kerajinan kulit. Pada saat itu hasil kerajinan yang dibuatnya hanya sepatu dan sandal saja. Untuk membuat sepatu dan sandal itu, perusahaan masih menggunakan peralatan yang sederhana, misalnya dalam proses penjahitan pengerjaannya masih menggunakan tangan bukan mesin jahit.. Kemudian pada tahun 1975, produk yang dihasilkan bertambah dengan membuat ikat pinggang dan sepatu sandal (gabungan antara sepatu dengan sandal). Perusahaan Pendawa juga mulai belajar membuat jaket kulit.

Kemajuan mulai dirasakan oleh perusahaan Pendawa setelah semakin banyaknya orang yang mengenal dan membeli produk "Pendawa", bahkan produk ini telah dikenal sampai di luar kota Magetan di daerah Pulau Jawa dan di luar Pulau Jawa.

sejak tahun 1989 sampai sekarang, Perusahaan Pendawa dipegang oleh putranya, yaitu Bapak Suprayogi, sedangkan Bapak H. Ali Yafi sendiri sebagai penasehat perusahaan.

Telah diketahui tadi, bahwa pada awal berdirinya Perusahaan Pendawa belum memiliki ijin usaha dari pemerintah. Setelah perusahaan ini dikelola oleh Bapak Suprayogi, Perusahaan Pendawa

diakui keberadaannya oleh pemerintah setempat dan sah menurut hukum pada tahun 1990, dengan diterbitkannya SIUP Nomer 533/13-14/PK/XII/90.

4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi Perusahaan Pendawa Magetan, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4 : Struktur Organisasi Perusahaan
Sumber data : Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

Secara garis besar masing-masing bagian dalam struktur organisasi tersebut memiliki tugas-tugas sebagai berikut:

1. Penasehat, bertugas membantu manajer dengan memberi masukan-masukan dari informasi yang ada dalam membuat suatu keputusan atau kebijaksanaan perusahaan dalam rangka kemajuan dan perkembangan perusahaan.

2. Manajer, bertugas:
 - a. Menentukan seluruh garis besar kebijakan perusahaan serta memimpin seluruh kegiatan perusahaan
 - b. Merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengawasi semua kegiatan perusahaan.
 - c. Menjamin suasana kerja yang baik
3. Kepala Bagian Keuangan, bertugas:
 - a. Melaksanakan urusan administrasi dibidang pembukuan.
 - b. Melaksanakan urusan keuangan dalam kegiatan transaksi perusahaan.
 - c. Melaksanakan perhitungan biaya operasi secara keseluruhan.
 - d. Melaksanakan pembayaran-pembayaran hutang, gaji/upah dan lain-lain di bidang keuangan.
 - e. Memimpin dan mengawasi karyawan di bagian keuangan
4. Kepala Bagian Produksi, bertugas:
 - a. Memimpin dan mengawasi pelaksanaan kegiatan-kegiatan yang ada di sub bagian
 - b. Menyediakan dan mengatur arus bahan baku di semua unit kerja
 - c. Mengkoordinasi produksi di semua unit kerja
 - d. Mengatur dan mengawasi pelaksanaan order
 - e. Membina karyawan pelaksana produksi
 - f. Melaksanakan urusan administrasi di bidang produksi
 - g. Merancang desain produk

Bagian produksi ini membawahi 3 sub bagian yaitu:

- 1) Sub bagian penyamakan, bertugas:
 - a. Memproses kulit mentah menjadi kulit jadi sesuai dengan jenisnya
 - b. Menjaga kelancaran dan urutan proses produksi yang ada

2) Sub bagian kerajinan, bertugas:

- a. Membuat berbagai jenis kerajinan kulit yang ditentukan oleh perusahaan maupun yang berdasarkan pesanan
- b. Menjaga kelancaran proses produksi

Di sub bagian kerajinan ini terdapat beberapa tenaga kerja:

- a. Pemotongan, bertugas membuat pola dan kemudian memotong kulit
- b. Penyesetan, bertugas di bagian mesin seset
- c. Penjahitan, bertugas merangkai dan menjahit kulit
- d. Penggabungan, bertugas dibagian mesin pres
- e. Penyemiran, bekerja di bagian kompresor
- f. Cleaning service, bertugas membersihkan ruang.

3) Sub bagian pergudangan, bertugas:

- a. Melaksanakan tata kerja gudang sebaik-baiknya
- b. Menjaga kelancaran dan kestabilan kerja pada bagiannya

5. Kepala Bagian Penjualan, bertugas:

- a. Memimpin dan mengawasi pelaksanaan kegiatan penjualan baik di sub bagian penyamakan maupun di sub kerajinan
- b. Melaksanakan penjualan untuk mencapai target yang telah ditentukan baik di sub bagian penyamakan maupun kerajinan.
- c. Melaksanakan urusan administrasi dibidang penjualan, termasuk didalamnya pencatatan order-order
- d. Memberikan service yang terbaik pada konsumen atau pelanggan
- e. Menjaga kelancaran kerja pada bagiannya

6. Karyawan / Buruh, bertugas melaksanakan pekerjaannya di bidang masing-masing dan menjalankan perintah dari atasan masing-masing sesuai bidangnya.

4.1.3 Personalia

4.1.3.1 Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor produksi yang utama dan selalu ada dalam perusahaan, meskipun disana sudah menggunakan mesin. 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 dan gaji. Adapun jumlah tenaga kerja yang dimiliki Perusahaan Pendawa Magetan sebanyak 65 orang.

4.1.3.2 Sistem Upah dan Gaji

Pelaksanaan sistem pengupahan dan penggajian bagi tenaga kerja langsung dan tidak langsung di Perusahaan Pendawa digolongkan menjadi:

1. Sistem Gaji

Sistem gaji ini diterapkan pada tenaga kerja tidak langsung. Dalam hal ini perusahaan telah menetapkan gaji pokok per bulan antara Rp 250.000,00 sampai dengan Rp 600.000,00 dan ditambah dengan tunjangan.

2. Sistem Upah

Sistem upah ini diterapkan pada tenaga kerja langsung. Sistem upah ini dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Sistem upah borongan.

Sistem upah borongan ini diterapkan pada tenaga kerja langsung yang sudah ahli. Besarnya upah ditetapkan antara Rp 7.500,00 sampai Rp 10.000,00 per 30 pasang ditambah dengan tunjangan.

b. Sistem upah harian.

Sistem upah harian diterapkan pada tenaga kerja langsung yang masih belajar dan ditetapkan sebesar Rp 5.000,00 sampai dengan Rp 7.500,00 ditambah uang makan sebesar Rp 2.000,00.

4.1.3.3 Hari Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

Perusahaan Pendawa melaksanakan pekerjaannya selama 6 hari dalam seminggu dan 8 jam sehari. Untuk kerja efektifnya, peraturan jam kerja dibagi menjadi:

1. Hari Senin sampai dengan Sabtu
 - Jam kerja I : 07.30 - 11.30 WIB
 - Istirahat : 11.30 - 12.30 WIB
 - Jam kerja II : 12.30 - 15.30 WIB
2. Hari Jum'at
 - Jam kerja I : 07.30 - 11.00 WIB
 - Istirahat : 11.00 - 13.00 WIB
 - Jam kerja II : 13.00 - 15.30 WIB

4.1.3.4 Jaminan Sosial

Untuk mencapai tujuan perusahaan, maka kita terus mempertahankan dan meningkatkan produktivitas karyawan/ buruh. Oleh karena itu, pimpinan harus bisa menumbuhkan semangat kerja karyawan/buruh. Dalam usaha mendorong dan menumbuhkan semangat karyawan/buruh, maka Perusahaan Pendawa memberikan perangsang berupa fasilitas-fasilitas berikut:

1. Jaminan makan
2. Jaminan kesehatan
3. Tunjangan kecelakaan kerja
4. Tunjangan hari raya

4.1.4 Kegiatan Produksi

Kegiatan produksi merupakan salah satu kegiatan operasional perusahaan yang berkaitan dengan pembuatan suatu produk. Untuk membuat produk yang akan dihasilkan, perusahaan memerlukan bahan-bahan dan kemudian memprosesnya dengan menggunakan peralatan dan tehnik yang dimiliki.

4.1.4.1 Bahan Baku dan Bahan Penolong

Bahan baku merupakan faktor utama bagi perusahaan untuk menghasilkan suatu produk. Untuk itu, Perusahaan Pendawa

menggunakan bahan baku antara lain kulit box, lapis, spon, oscar kulit sool, benang nilon dan lem. Bahan baku tersebut dapat diperoleh di daerah Magetan, baik secara langsung ke pabrik atau melalui supplier. Agar diperoleh barang yang lebih menarik bagi konsumen, maka diperlukan bahan penolong yaitu cat sool yang dapat mengkilapkan produk yang sudah jadi.

Dalam penggunaan bahan baku (kulit box) ini, ditetapkan dalam ukuran feet dimana 1 (satu) feet sama dengan 28x28 cm sedangkan pembelian kulit box secara lembaran. Satu lembar kulit box sama dengan 15 feet.

Untuk membuat satu unit produk jadi, Perusahaan Pendawa Magetan menetapkan standar penggunaan bahan baku sebagai berikut, sepatu pria 2,5 feet; sepatu wanita 1,5 feet; sandal pria 1,25 feet; sandal wanita 1 feet; sepatu sandal pria 2 feet dan sepatu sandal wanita 1,25 feet.

Yang dijadikan bahan pertimbangan dalam pembelian bahan baku adalah harga beli dan persediaan akhir bahan baku. Tabel berikut menunjukkan perkembangan harga dan jumlah pembelian bahan baku kulit box serta penggunaannya selama lima tahun mulai 1997 sampai 2001.

Tabel 1: Perusahaan Pendawa Magetan
Perkembangan Harga, Pembelian, Penggunaan dan Persediaan Akhir Bahan Baku Kulit Box Per 15 feet

No	Tahun	Harga (Rp)	Pembelian (feet)	Penggunaan bahan baku (feet)	Persediaan akhir (feet)
1.	1997	17.750	105.000	96.309,5	10.626,5
2.	1998	18.000	90.000	98.236	2.390,5
3.	1999	18.000	105.000	107.236,5	154
4.	2000	18.250	120.000	109.022	11.132
5.	2001	18.250	108.000	117.317,5	1.814,5

Sumber data: Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

4.1.4.2 Proses Produksi

Apabila ditinjau secara umum mengenai aliran atau urutan pengelolaan bahan baku sampai produk akhir, maka dapat dikatakan bahwa kegiatan produksi atau proses produksi pada perusahaan Pendawa Magetan adalah proses produksi terus menerus. Produk akhir

mempunyai pola yang selalu sama. Proses dalam pembuatan hasil kerajinan di perusahaan Pendawa dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pemotongan.

Dalam proses ini kulit di pola sesuai dengan model dan ukurannya kemudian dipotong sesuai dengan pola yang sudah digambarkan tadi.

2. Penyesetan.

Pada proses ini, bagian kulit tertentu harus diseset terlebih dahulu agar bisa dilipat untuk memudahkan penjahitan dan perekatan.

3. Penjahitan.

Kulit yang sudah dipotong menurut pola dirangkai dan dijahit menurut posisinya sehingga berbentuk kap (bagian atas).

4. Penggabungan.

Dalam proses ini merupakan penggabungan kap dan alas sehingga berbentuk sepatu, sandal atau sepatu sandal. Bagian alas ini terdiri dari lapis (biasanya dari kertas karton), spon, kulit sool, oscar atau kekres yang dibentuk seperti telapak kaki. Pada proses penggabungan ini dipakai alat bantu (acuan). Kemudian kap dan alas diletakkan pada acuan sehingga berbentuk kaki yang memakai sepatu, sandal atau sepatu sandal yang sebelumnya kap diberi lem dulu. Untuk merekatkannya pada alas dan agar lem bisa lebih padat dan kuat sehingga tidak mudah terbuka maka digunakan mesin pres. Untuk menambah kekuatan sepatu, sandal atau sepatu sandal maka kap dan alas dijahit dengan benang nilon.

5. Penyemiran.

Setelah melalui proses penggabungan maka diperoleh produk jadi. Untuk memperoleh produk yang lebih menarik maka disemir dengan menggunakan cat sool agar tampak mengkilap. Alat yang digunakan adalah kompressor.

Setelah proses 1 sampai 6 dikerjakan, berarti proses produksi telah mencapai tahap finishing. Sehingga produk jadi bisa dipacking menurut ukuran dan jenisnya lalu dimasukkan ke gudang. Untuk lebih jelasnya secara skematis proses produksi ditunjukkan dalam gambar berikut.



Gambar 5: Proses Produksi Kerajinan Kulit Perusahaan Pendawa Magetan

Sumber data: Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

4.1.4.3 Hasil dan Volume Produksi

Perusahaan Pendawa Magetan bergerak di bidang penyamakan dan kerajinan kulit. Hasil produksi di bidang penyamakan, antara lain kulit garmen dan box, sedangkan dibidang kerajinan, barang jadi yang dihasilkan oleh Perusahaan Pendawa antara lain: sepatu, sandal, sepatu sandal, jaket, dan ikat pinggang.

Volume produksi yang dihasilkan perusahaan Pendawa dibidang kerajinan pada tahun 1997 sampai dengan 2001 tampak dalam tabel berikut.

Tabel 2: Perusahaan Pendawa Magetan
VolumeProduksi Tiap Jenis Produk Periode 1997- 2001

No	Jenis Produk	Volume Produksi (Pasang)				
		1997	1998	1999	2000	2001
1	Sepatu pria	8.640	8.683	8.705	8.770	8.858
2	Sepatu wanita	9.216	9.262	9.285	9.355	9.448
3	Sandal pria	8.928	8.973	8.995	9.063	9.153
4	Sandal wanita	9.504	9.552	9.575	9.647	9.744
5	Sepatu sandal pria	9.792	9.841	9.866	9.940	10.039
6	Sepatu sandal wanita	10.080	10.130	10.156	10.232	10.334

Sumber data: Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

4.1.5 Kegiatan Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu kegiatan operasional perusahaan dalam usahanya untuk mencapai laba maksimal.

4.1.5.1 Daerah Pemasaran

Untuk mencapai volume penjualan yang diharapkan dalam rangka memperoleh laba maksimal, Perusahaan Pendawa Magetan memasarkan hasil produksinya di dalam dan di luar kota Magetan.

Di luar kota Magetan, Perusahaan ini mempunyai jangkauan pemasaran meliputi:

- | | | |
|--------------|-------------|-----------------|
| 1. Lombok | 5. Surabaya | 9. Yogyakarta |
| 2. Atambua | 6. Kediri | 10. Jakarta |
| 3. Bondowoso | 7. Solo | 11. Samarinda |
| 4. Jember | 8. Semarang | 12. Banjarmasin |

4.1.5.2 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 3: Perusahaan Pendawa Magetan
Volume Penjualan Tiap Jenis Produk periode 1997-2001

No	Jenis Produk	Volume Penjualan (pasang)				
		1997	1998	1999	2000	2001
1.	Sepatu pria	8.560	8.660	8.713	8.756	8.909
2.	Sepatu wanita	9.117	9.297	9.305	9.345	9.350
3.	Sandal pria	8.900	8.911	8.927	8.974	9.269
4.	Sandal wanita	9.411	9.439	9.595	9.608	9.759
5.	Sepatu sandal pria	9.713	9.845	9.867	9.910	10.024
6.	Sepatu sandal wanita	9.976	10.112	10.203	10.213	10.325

Sumber data: Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

4.1.6 Sistem Pengendalian Perusahaan

Sistem pengendalian perusahaan dalam hal ini adalah tingkat persediaan akhir barang jadi dan bahan baku serta biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku.

4.1.6.1 Tingkat Persediaan Akhir

Tingkat persediaan akhir bahan baku di Perusahaan Pendawa Magetan dapat dilihat pada tabel 3 sedangkan tingkat persediaan akhir barang jadinya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4: Perusahaan Pendawa Magetan
Persediaan Akhir Tiap Jenis Produk (pasang)
Periode 1996-2001

No	Jenis Produk	Tahun					
		1996	1997	1998	1999	2000	2001
1.	Sepatu pria	99	179	202	194	208	157
2.	Sepatu wanita	86	185	150	130	140	238
3.	Sandal pria	104	132	194	262	351	235
4.	Sandal wanita	113	206	319	299	338	323
5.	Sepatu sandal pria	87	166	162	161	191	206
6.	Sepatu sandal wanita	85	189	207	160	179	188

Sumber data: Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

4.1.6.2 Lead Time dan Pemakaian Bahan Baku Selama Lead Time

Lead time adalah jarak waktu antara saat pemesanan dilakukan sampai bahan bak yang dipesan diterima. Perusahaan Pendawa melakukan pemesanan apabila persediaan bahan baku sudah hampir habis. Setiap melakukan pemesanan, bahan baku yang dipesan tersebut tidak langsung dikirim pada hari itu juga oleh supplier. Oleh karena itu, dalam kegiatan ini, Perusahaan Pendawa mempunyai lead time.

Lead time dan pemakaian bahan baku selama lead time dii Perusahaan Pendawa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5 : Perusahaan Pendawa Magetan
Penggunaan Bahan Baku Selama Lead Time Periode 1997-2001

1997		1998		1999		2000		2001	
Pengg. (feet)	LT (hr)								
1278	4	1394	4	1440	4	1598	4	1930	4
1278	4	1394	4	1440	4	1598	4	1930	4
1429,5	5	1394	4	1882,5	5	1598	4	1930	4
1429,5	5	1770	5	1882,5	5	2040	5	2125	5
1632	6	1770	5	1882,5	5	2040	5	2125	5
1632	6	2091	6	1938	3	2040	5	2550	6
1632	6	2091	6	1938	6	2499	6	2550	6
1632	6	2091	6	1938	6	2499	6	2550	6
1836	7	2439,5	7	1938	6	2915,5	7	2975	7
1836	7	2439,5	7	2160	7	2915,5	7	2975	7
				2160	7	2915,5	7		

Sumber data: Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

4.1.6.3 Biaya-biaya Persediaan Bahan Baku

Ada 3 macam biaya yang terjadi yaitu biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan persediaan.

1. Biaya pemesanan

Biaya pemesanan bahan baku pada perusahaan Pendawa Magetan meliputi biaya administrasi dan biaya bongkar muat barang. Total biaya pemesanan dari tahun ke tahun dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6 : Perusahaan Pendawa Magetan
Biaya Pemesanan Per Order (Rp) Periode 1997-2001

Jenis Biaya	1997	1998	1999	2000	2001
Biaya administrasi pengiriman barang	58.000	63.000	74.000	84.000	95.000
Biaya bongkar muat Barang	70.000	80.000	82.000	95.000	100.000
Jumlah	128.000	143.000	156.000	179.000	195.000

Sumber data: Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

2. Biaya penyimpanan

Yang dimaksud dengan biaya penyimpanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan dan memelihara bahan baku selama bahan baku tersebut belum digunakan dalam proses produksi. Berdasarkan pengalaman perusahaan pada tahun-tahun sebelumnya, besarnya biaya dinyatakan dalam prosentase dari harga bahan. Adapun biaya penyimpanan yang diberlakukan di Perusahaan Pendawa Magetan adalah biaya administrasi 2%, biaya asuransi 1,5% dan biaya kerusakan bahan 1,5% sehingga total biaya simpannya adalah 5%.

3. Biaya Kekurangan Persediaan

Kekurangan persediaan bahan baku sering dialami oleh Perusahaan Pendawa dalam memproduksi kerajinan kulit karena perusahaan ini tidak pernah mengadakan persediaan pengaman. Untuk mengatasinya, maka dilakukan dengan pembelian mendadak, dimana pembelian tersebut menimbulkan selisih harga. Selisih tersebut merupakan biaya kekurangan persediaan bahan baku yang besarnya Rp 750,00

4.2 Analisis Data

4.2.1 Menentukan jumlah Pembelian Bahan Baku Tahun 2002

Dalam menentukan jumlah bahan baku yang akan dibeli yaitu kulit box, maka diperlukan data tentang ramalan penjualan untuk menghitung jumlah setiap jenis barang yang akan diproduksi agar dapat diketahui berapa jumlah bahan baku yang diperlukan untuk memproduksi barang-barang tersebut. Langkah-langkah untuk menentukan jumlah pembelian bahan baku adalah:

a. Menentukan ramalan penjualan

Ramalan penjualan merupakan dasar dari segala aktivitas perusahaan dimasa yang akan datang. Dari data volume penjualan pada tabel 3, maka besarnya volume penjualan yang diharapkan untuk tahun 2002 dapat diramalkan dengan menggunakan metode least square. Ramalan penjualan setiap jenis produk jadi pada tahun 2002 adalah sebagai berikut.

Sepatu pria	= 8.958
Sepatu wanita	= 9.437
Sandal pria	= 9.021
Sandal wanita	=10.078
Sepatu sandal pria	=10.078
Sepatu sandal wanita	=10.160

Perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 6 sampai 11.

b. Menentukan Anggaran Produksi

Ramalan penjualan tadi merupakan dasar dalam menentukan tingkat produksi tahun 2002. Untuk memperoleh tingkat produksi ini harus memperhatikan persediaan awal dan persediaan akhir pada tahun sebelumnya untuk menghitung inventory turn over barang jadi, karena tingkat perputaran barang jadi tahun 2002 dianggap sama dengan rata-rata ITO tahun sebelumnya dan hal ini dijadikan dasar dalam perhitungan tingkat persediaan akhir barang jadi pada tahun 2002. Berdasarkan perhitungan inventory turn over tiap jenis produk tahun 1997 sampai 2001 pada lampiran 12 sampai 17, maka inventory turn over dan tingkat persediaan akhir tahun 2002 adalah sebagai berikut

- Sepatu pria

$$\begin{aligned}
 \text{Persediaan rata-rata} &= 8958 : 48 \\
 &= 186,625 \\
 \text{Persediaan akhir} &= (2 \times 186,625) - 157 \\
 &= 373,25 - 157 \\
 &= 216,25 \text{ atau } 216 \text{ pasang}
 \end{aligned}$$

- Sepatu wanita

$$\begin{aligned}
 \text{Persediaan rata-rata} &= 9437 : 63 \\
 &= 149,79 \\
 \text{Persediaan akhir} &= (2 \times 149,79) - 238 \\
 &= 299,58 - 238 \\
 &= 61,58 \text{ atau } 62 \text{ pasang}
 \end{aligned}$$

- Sandal pria

$$\begin{aligned}
 \text{Persediaan rata-rata} &= 9021 : 44 \\
 &= 205,02 \\
 \text{Persediaan akhir} &= (2 \times 205,02) - 235 \\
 &= 410,04 - 235 \\
 &= 175,04 \text{ atau } 175 \text{ pasang}
 \end{aligned}$$

- Sandal wanita

$$\begin{aligned}\text{Persediaan rata-rata} &= 9822 : 35 \\ &= 280,63 \\ \text{Persediaan akhir} &= (2 \times 280,63) - 323 \\ &= 561,26 - 323 \\ &= 238,26 \text{ atau } 238 \text{ pasang}\end{aligned}$$

- Sepatu sandal pria

$$\begin{aligned}\text{Persediaan rata-rata} &= 10078 : 60 \\ &= 167,97 \\ \text{Persediaan akhir} &= (2 \times 167,97) - 206 \\ &= 335,94 - 206 \\ &= 129,94 \text{ atau } 130 \text{ pasang}\end{aligned}$$

- Sepatu Sandal wanita

$$\begin{aligned}\text{Persediaan rata-rata} &= 10406 : 58 \\ &= 179,41 \\ \text{Persediaan akhir} &= (2 \times 179,41) - 188 \\ &= 358,82 - 188 \\ &= 170,82 \text{ atau } 171 \text{ pasang}\end{aligned}$$

Pada perhitungan tadi, persediaan awal barang jadi tahun 2002 diperoleh dari persediaan akhir tahun 2002, yang dapat dilihat pada tabel 4.

Setelah diketahui tingkat persediaan awal dan persediaan akhir barang jadi tahun 2002, maka dapat dicari jumlah yang akan diproduksi untuk setiap jenis barang. Tingkat produksi ini diperoleh dengan menambahkan jumlah barang yang akan dijual dengan tingkat persediaan akhir yang direncanakan kemudian dikurangi dengan persediaan awal tahun 2002.

c. Menentukan Jumlah Kebutuhan Bahan Baku

Untuk memproduksi barang-barang tersebut diperlukan bahan baku dan untuk mendapatkannya supaya bisa memenuhi permintaan, maka harus diketahui berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi barang-barang tersebut. Jumlah kebutuhan bisa diperoleh dari tingkat produksi dikalikan dengan standar penggunaan bahan baku setiap jenis produk, yaitu jumlah bahan baku yang dipergunakan untuk memproduksi satu produk akhir. Adapun besarnya standard usage rate

setiap jenis produk adalah sepatu pria 2,5 feet; sepatu wanita 1,5 feet; sandal pria 1,25 feet; sandal wanita 1 feet; sepatu sandal pria 2 feet; dan sepatu sandal wanita 1,25 feet.

Jadi dari uraian tadi, ramalan penjualan ditambah persediaan akhir yang direncanakan, dikurangi dengan persediaan awal akan diperoleh tingkat produksi tahun 2002 lalu dikalikan dengan standard usage ratenya maka diperoleh jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi tahun 2002. Perhitungan jumlah kebutuhan bahan baku tahun 2002 secara keseluruhan tampak pada tabel berikut ini.



Tabel 7: Perusahaan Pendawa Magetan
Perhitungan Jumlah Kebutuhan Bahan Baku Setiap Jenis Produk Periode 2002

Jenis Produk	Anggaran Produksi						SUR (feet)	Kebutuhan BB (feet)
	Ramalan Penjualan (pasang)	Persediaan Akhir (pasang)	Jumlah (pasang)	Persediaan Awal (pasang)	Tingkat Produksi (pasang)			
Sepatu pria	8.958	216	9.174	157	9.017	2,5	22.542,5	
Sepatu wanita	9.437	62	9.499	23	9.476	1,5	14.214	
Sandal pria	9.021	175	9.196	235	8.961	1,25	11.201,25	
Sandal wanita	9.822	238	10.060	323	9.737	1	9.737	
Sepatu sandal pria	10.078	130	10.208	206	10.002	2	20.004	
Sepatu sandal Wanita	10.160	171	10.331	188	10.143	1,25	12.678,75	
Jumlah							90.377,5	

Sumber: Lampiran 6-18, tabel 4

d. Menentukan Jumlah Pembelian Bahan Baku Tahun 2002

Telah diketahui bahwa dalam menentukan pembelian bahan baku, tergantung pada berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi barang. Oleh karena itu dari tabel 7 telah diperoleh jumlah bahan baku yang dibutuhkan yaitu sebesar 90.377,5 feet.

Sebelum menghitung jumlah bahan baku yang akan dibeli pada tahun 2002, perlu juga dihitung terlebih dahulu jumlah persediaan akhir yang direncanakan pada tahun 2002 atas dasar pada pemakaian bahan baku pada tahun sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel 1. Perhitungan persediaan akhir bahan baku kulit box adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persediaan rata-rata} &= 90.377,5 : 39 \\ &= 2317.37 \\ \text{Persediaan akhir} &= (2 \times 2317.37) - 1814 \\ &= 4634.74 - 1814 \\ &= 2820.74 \text{ atau } 2821 \text{ pasang} \end{aligned}$$

Setelah diketahui kebutuhan bahan baku dan persediaan akhir untuk tahun 2002 serta persediaan awalnya pada tabel 1 yaitu sebesar 1814 feet, maka dapat ditentukan jumlah bahan baku yang akan dibeli pada tahun 2002, dengan perhitungan sebagai berikut.

Kebutuhan bahan baku	90.377,5
Rencana persediaan akhir	<u>2.821</u> +
Jumlah bahan baku yang tersedia	93.198,5
Persediaan awal	<u>1.814</u> -
Jumlah bahan baku yang akan dibeli	91.384,5

Jadi rencana pembelian bahan baku kulit box pada perusahaan Pendawa Magetan adalah sebesar 91.384,5 feet.

4.2.2 Menentukan Safety Stock

Melalui penentuan safety stock atau persediaan pengaman, diharapkan Perusahaan Pendawa bisa mengatasi kekurangan bahan yang sering dihadapinya. Untuk menentukan safety stock harus diketahui jumlah bahan baku yang akan dibeli. Jumlah pembelian bahan baku ini dapat diperoleh apabila jumlah kebutuhan untuk produksi telah diketahui, lalu menghitung jumlah pembelian yang

ekonomis setiap kali pesan (deterministik). Setelah diperoleh Economic Order Quantity maka dapat dicari safety factor dan kemudian standar deviasinya dalam penggunaan bahan baku. Dari sini, jumlah safety stock dapat ditentukan dengan mengalikan nilai dari safety factor dengan standard deviasinya. Jadi langkah-langkah untuk menentukan safety stock adalah sebagai berikut.

a. Menentukan Economic Order Quantity (Deterministik)

Untuk menentukan jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis setiap kali pesan harus memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan tepat, seperti biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan harga per unit bahan baku. Untuk menentukan jumlah pembelian bahan bak yang ekonmis tahun 2002, maka langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1). Meramalkan biaya pemesanan tahun 2002.

Biaya pemesanan yang akan terjadi pada tahun 2002 perlu diramalkan karena hal tersebut menyangkut kondisi yang tidak pasti pula, yang akan terjadi pada waktu-waktu yang akan datang. Berdasarkan data biaya pemesanan selama lima tahun terakhir, maka biaya pemesanan tahun 2002 dapat diperkirakan besarnya. Dari data biaya pemesanan pada tabel 11, maka besarnya biaya pemesanan untuk tahun 2002 dapat diramalkan dengan menggunakan metode statistik yaitu least square.

Perhitungan ramalan biaya pemesanan terdapat dalam lampiran 13 dan 14. Secara keseluruhan hasil ramalan biaya pemesanan tahun 2002 adalah biaya administrasi dan pengiriman barang Rp103.300,00 dan biaya bongkar muat barang Rp32.100,00. Sehingga total biaya pemesanan per order bahan baku adalah sebesar Rp135.400,00.

2). Meramalkan harga bahan baku kulit box tahun 2002

Harga bahan baku tahun 2002 perlu diramalkan agar dapat memperkirakan perkembangan harga untuk tahun 2002. Untuk menghitung ramalan harga bahan baku kulit bos diperlukan data pada tahun sebelumnya (lima tahun terakhir).

Perhitungan ramalan harga bahan baku kulit box tahun 2002 terdapat dalam lampiran 15. Dari hasil perhitungan tersebut, maka diperoleh perkiraan besarnya harga bahan baku kulit box pada tahun 2002 yaitu Rp35.475,00 per lembar (15 feet).

3). Biaya penyimpanan bahan baku tahun 2002

Biaya penyimpanan bahan baku disini adalah biaya untuk menyimpanserta memelihara bahan-bahan selama bahan tersebut belum digunakan dalam proses produksi. Perusahaan Pendawa menetapkan besarnya biaya simpan adalah 5% dari harga bahan. jadi, biaya simpan bahan baku tersebut adalah $5\% \times \text{Rp}35.475,00 = \text{Rp}1773,75$

4). Biaya kekurangan bahan baku

Kekurangan bahan pada Perusahaan Pendawa Magetan diatasi dengan melakukan pembelian secara mendadak. Selisih hara tersebut merupakan biaya kekurangan bahan sebesar Rp 750.00.

5). Menentukan jumlah pesanan yang ekonomis

Setelah diketahui biaya pemesanan, biaya penyimpanan, harga bahan baku per lembarnya dan jumlah bahan baku yang akan dibeli pada tahun 2002, maka besarnya jumlah pesanan yang ekonomis setiap kali pesan dapat ditentukan. Adapun perhitungannya menggunakan model dasar (deterministik) yang tampak pada perhitungan berikut.

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 135.400 \times 91.384,5}{0,05 \times 35.475}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{24.746.922.600}{1.773,75}}$$

$$Q = \sqrt{13.951753,4038}$$

$$Q = 3735,205 \text{ atau } 3.735$$

Jadi jumlah pembelian bahan baku setiap kali pesan sebanyak 3.735 feet.

b. Mencari Safety Factor

Safety factor menunjukkan kemungkinan terpenuhinya permintaan bahan, yang nilainya diperoleh dari tabel luas kurva normal. Perhitungannya adalah :

$$Z = 1 - \frac{H}{BD \cdot Q}$$

$$Z = 1 - \frac{1.773,75}{750 \times \frac{91.384,5}{3735}}$$

$$Z = 1 - \frac{1.773,75}{18.350,30}$$

$$Z = 1 - 0,0967$$

$$Z = 0,9033 \longrightarrow (\text{nilai } Z = 1,30)$$

Jadi besarnya tingkat pelayanan yang terjadi untuk bahan baku kulit box adalah sebesar 0,9033 dengan nilai 1,30 (lampiran 19).

c. Menghitung Standar Deviasi

Berdasarkan perhitungan pada lampiran 16, standard deviasi antara penggunaan bahan baku kulit box selama lead time yang senyatanya dengan pemakaian rata-rata adalah 449,50 feet. Perhitungannya adalah:

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{11.112.306,86}{55}} \\ &= \sqrt{202.051,04} \end{aligned}$$

d. Menentukan Safety Stock Optimal

Besarnya safety stock dapat diketahui dengan mengalikan nilai dari safety factor (Z) dengan standar deviasi pemakaian bahan baku selama lead time. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa besarnya safety factor adalah 1,30 dan standar deviasinya adalah 449,50 feet, maka safety stocknya adalah sebagai berikut.

Safety stock = safety factor x standar deviasi

$$= 1,30 \times 449,50$$

$$= 584,35$$

Jadi safety stock optimal pada tahun 2002 sebesar 584,35 feet.

4.2.3 Menentukan Reorder Point

a. Menentukan Expected Demand Lead Time

Langkah-langkah untuk menentukan Expected Demand Lead Time (EDL) atau pemakaian yang diharapkan selama lead time adalah:

1) Menentukan Lead Time Optimal

Didalam hubungannya dengan penentuan waktu tunggu yang paling optimal, maka harus diperhitungkan biaya simpan tambahan yang berkaitan dengan kelebihan persediaan karena bahan datang lebih cepat dan biaya kekurangan bahan karena waktu datangnya bahan lebih lama dari yang diharapkan. Untuk memperoleh biaya per tahunnya, biaya penyimpanan tambahan dan biaya kekurangan bahan tersebut harus dikalikan dengan frekwensi pembelian bahannya. Dimana frekwensi pembelian bahan baku kulit box pada Perusahaan Pendawa adalah:

$$\text{Frekwensi} = D/Q$$

$$= 91.384,5/3.735$$

$$= 24,47 \text{ atau } 25 \text{ kali}$$

Dari perhitungan pada lampiran 24, maka dapat disusun tabel kemungkinan waktu tunggu (lead time) yang dapat dipilih serta biaya yang diperkirakan (expected cost) dari masing-masing kemungkinan tersebut. Lead time yang akan dipilih adalah lead time dengan biaya terkecil seperti yang tercantum pada tabel berikut.

Tabel 8: Perusahaan Pendawa Magetan

Kemungkinan Lead Time Dan Biaya Yang Diperkirakan

No	LT (hr)	BPT/order (Rp)	BPT/th (Rp)	BKB/order (Rp)	BKB/th (Rp)	Total Biaya (Rp)
1.	4	0	0	1.110	27.750	27.750
2.	5	425,7	10.642,5	532,5	13.312,5	23.955
3.	6	1.259,36	31.484	180	4.500	35.984
4.	7	2.625,16	65.629	0	0	65.629

Sumber: tabel 5 dan lampiran 18

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa waktu tunggu atau lead time yang paling optimal adalah 5 hari karena risiko biayanya paling kecil yaitu sebesar Rp 23.955,00

2) Menentukan pemakaian bahan baku yang diharapkan.

Berdasarkan pemakaian bahan baku selama lima tahun terakhir yang bersifat probabilistik dapat dihitung pemakaian bahan baku yang diharapkan Expected Demand (ED). Perhitungan pemakaian bahan baku per hari yang diharapkan tampak pada tabel berikut.

Tabel 9: Perusahaan Pendawa Magetan
Pemakaian Bahan Baku Kulit Box Yang Diharapkan (feet)
Tahun 2002

No	Interval	Frekwensi (kali)	N. Tengah (feet)	Probabilitas	ED (feet)
1.	246 - 266	63	256	0,0416	10,6496
2.	267 - 287	84	277	0,0555	15,3735
3.	288 - 308	255	298	0,1685	50,213
4.	309 - 329	218	319	0,1439	45,9041
5.	330 - 350	245	340	0,1618	55,012
6.	351 - 371	90	361	0,0595	21,4795
7.	372 - 392	390	382	0,2576	98,4032
8.	393 - 413	74	403	0,0489	19,7067
9.	414 - 434	63	424	0,0416	17,6384
10.	435 - 455	12	445	0,0079	3,5155
11.	456 - 476	20	466	0,0132	6,1512
Jumlah		1514			344,0467

Sumber: Lampiran 17

Jadi jumlah pemakaian bahan baku yang diharapkan per harinya pada tahun 2002 sebesar 344,0467 dibulatkan menjadi 344 feet.

3) Menentukan pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time.

Setelah lead time yang diharapkan (EL) dan pemakaian yang diharapkan (ED) diketahui maka pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time (EDL) dapat ditentukan dengan mengalikan pemakaian bahan baku yang diharapkan dengan lead time yang diharapkan.

$$\begin{aligned}
 EDL &= ED \times EL \\
 &= 344 \times 5 \\
 &= 1.720
 \end{aligned}$$

Jadi pemakaian bahan baku yang diharapkan selama lead time pada tahun 2002 adalah 1.720 feet.

b. Menentukan Reorder Point

Pada perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa besarnya safety stock adalah 584,35 feet dan jumlah pemakaian bahan bak yang diharapkan selama lead time adalah 1.720 feet, maka besarnya reorder pointnya adalah:

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= S_s + \text{EDL} \\ &= 564,38 + 1.720 \\ &= 2.304,38 \text{ dibulatkan menjadi } 2.304 \end{aligned}$$

Jadi pemesanan kembali dilakukan apabila bahan baku tinggal 2.304 feet.

4.2.4 Menentukan Expected Stock Out

Expected stock out pada tahun 2002 adalah jumlah dari perkalian antara probabilitas stock out dengan pemakaian bahan selama lead time yang melebihi reorder point (R). Adapun perhitungannya tercantum pada tabel berikut.

Tabel 10: Perusahaan Pendawa Magetan
Perhitungan Expected Stock Out Tahun 2002

No	Pemakaian yang melebihi ROP (DL_i)	Frek.	ROP	$DL_i - R$	$P(DL_i)$	$P(DL_i) \cdot (DL_i - R)$
1	2.439,5	2	2.304	135,5	0,17	23,035
2	2.499	2	2.304	195	0,17	33,15
3	2.915,5	3	2.304	611,5	0,25	152,875
4	2.550	3	2.304	246	0,25	61,5
5	2.975	2	2.304	671	0,17	114,07
Jumlah		12				384,63

Sumber: tabel 5

Hasil perhitungan tabel diatas menunjukkan besarnya expected stock out yang diharapkan yaitu sebesar 384,63 atau dibulatkan menjadi 385 feet.

4.2.5 Menentukan Economic Order Quantity (Probabilistik)

Untuk mendapatkan jumlah pembelian bahan yang optimal sehingga biayanya minimal, maka diperlukan data dari hasil perhitungan-perhitungan sebelumnya. Data tersebut antara lain biaya pemesanan, tingkat pembelian bahan baku, biaya kehabisan persediaan bahan, biaya simpan bahan baku dan kemungkinan kehabisan bahan (expected stock out). Berdasarkan data tersebut maka perhitungan pembelian bahan baku yang optimal tahun 2002 adalah sebagai berikut. Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diketahui:

D (bahan baku yang akan dibeli)	= 91.384,5 feet
H (biaya simpan)	= Rp 1773,75
B (biaya kekurangan bahan)	= Rp 750,00
S (biaya pesan)	= Rp 135.400,00
$\sum_{i=1}^n P(DLi).(DLi - R)$ (expected stock out)	= 385 feet

Sehingga

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS + B \sum_{i=1}^n P(DLi).(DLi - R)}{H}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(91.384,5)(135.400) + 750(385)}{1.773,75}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{24.746922600 + 288.750}{1.773,75}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{24.747211350}{1.773,75}}$$

$$Q^* = \sqrt{13.951.916,1945}$$

$$Q^* = 3735.23$$

Jadi jumlah pembelian bahan baku kulit box yang optimal setiap kali pesan untuk tahun 2002 adalah sebesar 3.735 feet



V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada analisis data, maka dapat disimpulkan tentang jumlah bahan baku yang dibutuhkan pada tahun 2002 dan jumlah pembelian bahan baku yang dapat memberikan total biaya persediaan yang minimal pada Perusahaan Pendawa Magetan dengan mempertimbangkan lead time dan tingkat pemakaian yang bersifat probabilistik, yaitu sebagai berikut;

1. Jumlah bahan baku yang harus disediakan pada tahun 2002 adalah sebesar 93.198,5 feet. sedangkan jumlah pembelian kulit box adalah sebesar 91.384.5 feet atau 6.092 lembar dengan setiap kali pesan sebanyak 3.735 feet atau 249 lembar.
2. Biaya-biaya yang harus dikeluarkan pada tahun 2002 terdiri dari:
 - a. Biaya pesan bahan baku Rp3.312.841,00
 - b. Biaya simpan bahan baku Rp3.312.478,00
 - c. Biaya simpan safety stock Rp 1.036.491,00
 - d. Biaya kekurangan bahan baku Rp7.064.866,00

Sehingga total biaya persediaan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh Perusahaan Pendawa adalah sebesar Rp 14.726.676,00

5.2 Saran

Dari kesimpulan tersebut, maka dalam menentukan kebijaksanaan produknya terutama dalam hal pengendalian bahan baku, Perusahaan Pendawa Magetan disarankan untuk menganalisisnya dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) probabilistik karena penggunaan bahan baku dan perilaku lead time yang terjadi pada perusahaan Pendawa Magetan 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, juga berfluktuasi.

Pada tahun 2002, dari hasil analisis tersebut perusahaan disarankan untuk mengadakan persediaan pengaman sebanyak 584,35 feet atau 39 lembar dan melakukan pembelian bahan baku sebanyak 25 kali dalam setahun dengan tiap pemesanan sebanyak 3.753 feet atau 250 lembar. Perusahaan juga disarankan melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan sebesar 2.304 feet dengan waktu tunggu (lead time) 5 (lima) hari sehingga dapat meminimalkan biaya kekurangan bahan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adi Saputro, Gunawan dan Marwan Asri. 1993. **Anggaran Perusahaan**, Edisi Revisi II. Yogyakarta. BPFE – UGM.
- Assauri, Sofyan. 1999. **Manajemen Produksi**, Edisi Revisi. Jakarta. LPFE – UI.
- Ahyari, Agus. 1994. **Manajemen Produksi Pengendalian Produksi**, Buku I. Yogyakarta. BPFE
- Mulyono, Sri.1991. **Statistika Untuk Ekonomi**. Jakarta. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI
- Rangkuti, Freddy. 2000. **Manajemen Persediaan Aplikasi Di Bidang Bisnis**. Jakarta. PT Raja Grafindo Perkasa
- Riyanto, Bambang. 1994. **Dasar-dasar Pembelian Perusahaan**. Yogyakarta. Yayasan Badan Penerbit Gajah Mada.
- Siswanto. 1985. **Persediaan Model dan Analisis**. Yogyakarta. Andi Offset.
- Yamit, Zulian. 1999. **Manajemen Persediaan**.Yogyakarta. Penerbit Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.

Lampiran 1

Perusahaan Pendawa Magetan
Pemakaian Bahan Baku Per hari (Feet) Tahun 1997

No.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	0	305	323	303	333	0	255	267	306	306	354	391
2	391	0	0	303	333	280.5	263.5	264	311	306	0	391
3	391	305	348.5	303	297.5	280.5	263.5	0	312	274	306	391
4	391	343	348.5	291	0	289	263.5	314.5	314.5	274	297.5	382.5
5	0	343	350	301	327	272	255	323	314.5	0	297.5	382.5
6	272	343	333	0	323	289	0	323	374	274	283	384
7	272	382.5	333	291	291	289	272	323	0	306	382.5	0
8	348.5	382.5	350	272	263.5	0	291.5	333	306	314.5	382.5	348.5
9	348.5	0	0	272	263.5	282	303	334	353	314.5	0	348.5
10	331.5	0	291	314.5	263.5	305	333	0	364	289.5	306	348.5
11	331.5	0	291	263.5	0	305	333	321	391	289.5	255	272
12	0	0	297.5	263.5	255	314.5	333	314.5	391	0	255	272
13	314.5	0	297.5	0	255	314.5	348.5	291.5	374	306	272	255
14	314.5	0	305	291	256.5	323	0	293	0	314.5	272	0
15	272	0	306	291	256.5	0	280.5	248.5	306	323	272	255
16	255	0	0	323	301	298	280.5	268	272	323	0	264
17	255	0	323	315	314.5	274	291	0	255	348.5	306	272
18	255	0	323	315	0	274	291	351	255	348.5	391	272
19	0	391	348.5	315	314.5	301	272	351	246	0	391	306
20	291	391	348.5	0	328.5	301	272	391	297.5	382.5	382.5	306
21	291	255	376	323	334	311	0	382.5	0	291.5	382.5	0
22	303	291	274	323	323	0	274	382.5	306	291	333	314.5
23	303	0	0	314	348.5	374	291	360	306	291	0	374
24	305	272	382.5	331.5	348.5	374	291	0	314.5	272	306	374
25	305	263.5	382.5	272	0	348.5	348.5	306	323	374	363	348.5
26	0	263.5	360	255	391	363	382.5	306	311	0	364	323
27	333	263.5	306	0	391	363	391	314.5	0	391	374	323
28	348.5	291	306	255	323	323	0	323	306	367	382.5	0
29	374	0	382.5	255	323	0	382.5	323	297.5	367	348.5	314.5
30	374	0	0	272	323	314.5	314.5	274	0	354	0	314.5
31	301	0	389	0	297.5	0	391	0	7821.5	306	0	314.5
Jml	8361.5	5085.5	8675.5	7629	8680	7.753	8321.5	8282.5	7821.5	8598.5	8259	8842

Sumber Data : Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

Lampiran 2

Perusahaan Pendawa Magetan
Pemakaian Bahan Baku Per hari (Feet) Tahun 1998

No.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	0	0	0	272	331.5	340	382.5	255	323	382.5	0	263.5
2	272	0	348.5	297.5	255	331.5	382.5	0	297.5	306	263.5	263.5
3	280.5	0	374	297.5	0	374	348.5	255	297.5	331.5	263.5	391
4	0	0	374	331.5	272	374	348.5	272	314.5	0	272	306
5	297.5	0	348.5	0	272	374	0	272	314.5	331.5	272	382.5
6	314.5	0	348.5	348.5	272	374	272	391	0	331.5	391	0
7	306	0	331.5	348.5	289	0	272	391	306	331.5	306	391
8	340	0	0	382.5	289	382.5	323	391.5	323	331.5	0	391
9	314.5	348.5	382.5	323	289	382.5	323	0	323	306	348.5	272
10	314.5	348.5	382.5	323	0	382.5	314.5	314.5	323	272	348.5	272
11	0	323	382.5	289	297.5	331.5	314.5	314.5	314.5	0	348.5	306
12	272	306	314.5	0	348.5	331.5	0	323	280.5	272	348.5	272
13	280.5	306	314.5	289	348.5	331.5	374	323	0	289	348.5	0
14	297.5	306	314.5	289	255	0	374	323	306	289	306	263.5
15	297.5	0	0	297.5	331.5	272	374	323	297.5	382.5	0	314.5
16	348.5	323	323	297.5	331.5	272	289	0	297.5	306	374	314.5
17	340	323	323	289	0	272	289	0	314.5	382.5	374	314.5
18	0	280.5	314.5	289	331.5	263.5	289	348.5	382.5	0	255	306
19	306	331.5	255	0	306.5	263.5	0	348.5	382.5	391	255	306
20	348.5	297.5	255	348.5	348.5	348.5	255	280.5	0	272	255	0
21	348.5	297.5	255	331.5	348.5	0	255	280.5	272	272	306	306
22	348.5	0	0	314.5	382.5	374	263.5	297.5	272	272	0	306
23	323	263.5	382.5	314.5	374	374	263.5	0	263.5	306	331.5	306
24	323	331.5	382.5	314.5	0	314.5	263.5	314.5	263.5	314.5	331.5	306
25	0	314.5	255	331.5	374	314.5	263.5	331.5	263.5	0	331.5	0
26	314	348.5	323	0	374	314.5	0	331.5	306	255	331.5	298
27	331.5	348.5	348.5	382.5	255	314.5	263.5	331.5	0	255	331.5	0
28	331.5	348.5	331.5	348.5	255	0	382.5	323	297.5	348.5	306	314.5
29	0	0	0	348.5	331	382.5	382.5	323	348.5	348.5	0	314.5
30	0	0	331.5	382.5	340	382.5	382.5	0	348.5	306	289	391
31	0	0	331.5	0	0	0	382.5	306	0	306	0	306
Jml	7556	5746	8627.5	8406.5	8203.5	9146	9010	8296.5	8032.5	8491.5	8236.5	8483.5

Sumber Data : Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

Lampiran 3

Perusahaan Pendawa Magetan
Pemakaian Bahan Baku Per hari (Feet) Tahun 1999

No.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	0	348.5	289	306	391	382.5	323	0	374	391	289	374
2	306	272	289	280.5	0	382.5	323	348.5	374	306	289	374
3	0	272	289	280.5	391	306	323	348.5	374	0	348.5	374
4	306	382.5	306	0	391	360	0	306	374	391	348.5	374
5	306	382.5	314.5	280.5	391	360	323	374	0	391	382.5	0
6	306	306	314.5	280.5	306	0	323	374	348.5	306	382.5	360
7	306	0	0	280.5	382.5	348.5	306	374	348.5	306	0	360
8	306	348.5	348.5	306	382.5	382.5	348.5	0	348.5	323	391	374
9	306	391	348.5	306	0	382.5	348.5	374	348.5	323	391	374
10	0	391	348.5	306	348.5	306	348.5	374	314.5	0	391	289
11	314.5	306	306	0	348.5	298	0	306	314.5	348.5	348.5	289
12	314.5	306	289	306	360	298	348.5	360	0	348.5	314.5	0
13	314.5	306	289	306	306	0	348.5	360	297.5	314.5	314.5	314.5
14	314.5	0	0	306	360	297.5	306	360	297.5	314.5	0	314.5
15	314.5	348.5	289	306	360	298	360	0	272	360	272	391
16	0	360	306	314.5	0	391	360	360	272	360	289	391
17	0	360	306	314.5	382.5	306	360	0	323	0	272	391
18	0	360	306	0	382.5	391	0	306	323	306	272	391
19	0	360	348.5	323	382.5	391	360	382.5	0	306	306	0
20	0	306	348.5	323	306	0	360	382.5	314.5	306	306	348.5
21	0	0	0	323	314.5	348.5	306	382.5	323	306	0	348.5
22	0	314.5	360	306	314.5	348.5	382.5	0	323	306	306	382.5
23	0	314.5	360	360	0	348.5	382.5	382.5	314.5	306	314.5	382.5
24	0	314.5	360	360	348.5	306	382.5	382.5	297.5	0	314.5	382.5
25	0	314.5	306	0	348.5	323	0	306	289	314.5	323	374
26	391	314.5	391	348.5	382.5	323	382.5	348.5	0	314.5	323	374
27	348.5	306	391	348.5	306	0	382.5	348.5	391	382.5	323	374
28	348.5	0	0	391	382.5	323	306	348.5	391	382.5	0	374
29	314.5	0	391	306	382.5	323	323	0	391	382.5	382.5	374
30	306	0	391	391	0	323	323	348.5	391	382.5	382.5	391
31	0	0	391	0	382.5	0	323	306	0	0	0	391
Jml	5423	7670.5	9336.5	11090	9333.5	9238.5	9263	8843.5	8729.5	8778	8967.5	10563

Sumber Data : Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

Lampiran 4

Perusahaan Pendawa Magetan
Pemakaian Bahan Baku Per hari (Feet) Tahun 2000

No.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	0	350	331.5	323	0	323	297.5	382.5	272	382.5	306	391
2	0	350	331.5	382.5	399.5	374	297.5	382.5	272	0	306	391
3	417	354	354	0	408	374	0	391	272	382.5	306	391
4	426.5	354	354	340	408	389	274	331.5	0	382.5	450	0
5	306	354	354	340	408	0	274	331.5	435	360	450	399.5
6	306	0	0	354	416.5	340	274	323	435	360	0	399.5
7	306	374	360	348.5	416.5	340	391	0	445	374	314.5	331.5
8	306	374	360	348.5	0	340	391.5	314.5	450	374	314.5	331.5
9	0	374	360	348.5	360	374	348.5	297.5	437	0	314.5	314.5
10	314.5	348.5	360	0	360	374	0	297.5	437	391	323	314.5
11	314.5	348.5	360	360	360	374	289	297.5	0	391	323	0
12	314.5	348.5	360	360	435	0	289	297.5	331.5	391	323	314.5
13	340	0	0	374	435	399.5	306	297.5	331.5	323	0	323
14	340	0	374	374	435	399.5	306	0	334	323	306	323
15	340	0	374	374	0	399.5	306	360	334	323	306	374
16	0	0	374	374	374	314.5	306	360	348.5	0	348.5	374
17	360	0	374	0	306	314.5	0	360	348.5	323	348.5	374
18	360	0	374	382.5	306	314.5	314.5	289	0	331.5	348.5	0
19	374	0	374	382.5	306	0	314.5	289	374	331.5	374	382.5
20	374	0	0	382.5	306	323	323	289	374	331.5	0	382.5
21	374	0	382.5	391	314.5	306	323	0	360	314.5	374	408
22	374.5	0	382.5	391	0	306	374	272	360	314.5	374	408
23	0	374.5	391	391	314.5	306	374	306	374	0	382.5	416.5
24	333	374.5	391	0	323	348.5	0	306	374	360	382.5	399.5
25	333	348.5	399.5	391	323	348.5	382.5	306	0	360	382.5	0
26	333	348.5	399.5	399.5	323	0	382.5	314.5	391	374	382.5	391
27	444	0	0	399.5	333	348.5	391	391	391	374	0	391
28	348.5	374	382.5	399.5	333	348.5	391	0	382.5	382.5	391	384
29	348.5	0	382.5	399.5	0	348.5	399.5	399.5	382.5	384	391	384
30	0	0	399.5	399.5	334	348.5	399.5	389.5	382.5	0	391	384
31	348.5	0	399.5	0	334	0	0	389.5	0	384	0	384
Jml	8736	5749.5	9679	10109.5	9371.5	9076	8719	8965	9629.5	9322.5	9604	10061.5

Sumber Data : Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

Lampiran 5

Perusahaan Pendawa Magetan
Pemakaian Bahan Baku Per hari (Feet) Tahun 2001

No.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	0	391	465	0	408	331.5	0	306	398	416.5	374	374
2	331.5	391	465	370	408	331.5	425	306	0	416.5	374	0
3	331.5	331.5	465	370	391	0	474	374	340	314.5	331.5	374
4	340	0	0	374	391	323	474	374	370	399.5	0	399.5
5	340	374	306	374	391	323	391	0	340	391	331.5	382.5
6	340	374	374	374	0	323	391	425	374	391	331.5	382.5
7	0	374	374	374	416.5	374	391	425	374	0	391	382.5
8	374	399.5	348.5	0	416.5	374	0	425	374	341	391	382.5
9	374	399.5	348.5	460.5	374	382.5	382.5	399.5	0	341	391	0
10	365.5	399.5	391	460.5	374	0	382.5	399.5	323	382.5	391	374
11	365.5	0	0	460.5	374	348.5	348.5	399.5	323	374	0	297.5
12	365.5	331.5	391	460.5	374	348.5	391	0	391	374	382.5	297.5
13	365.5	331.5	306	460.5	0	382.5	391	391	391	391	382.5	391
14	0	391	306	460.5	331.5	340	391	391	399.5	0	382.5	391
15	391	0	334	0	331.5	340	0	391	399.5	399.5	391	416.5
16	391	0	334	391	314.5	340	323	323	0	416.5	391	0
17	391	0	336	399.5	314.5	0	323	0	391	416.5	399.5	416.5
18	391	0	0	399.5	314.5	391	408	323	391	360	0	416.5
19	391	0	389	408	314.5	391	408	0	396	360	399.5	416.5
20	391	0	389	408	0	399.5	408	348.5	396	374	399.5	416.5
21	0	0	391	408	474	399.5	408	348.5	348.5	0	416.5	416.5
22	394	0	391	0	474	408	0	348.5	348.5	416.5	416.5	416.5
23	394	0	399.5	408	382.5	408	391	416.5	0	425	425	0
24	395	0	399.5	408	382.5	0	391	416.5	364	425	425	425
25	395	0	0	408	382.5	475	391	416.5	364	425	0	425
26	395	456	391	408	382.5	475	333	0	382.5	425	425	425
27	391	456	365.5	408	0	465	333	416.5	399.5	425	416.5	425
28	0	456	365.5	399.5	416.5	465	333	416.5	425	0	416.5	425
29	395	0	365.5	0	416.5	416.5	0	416.5	425	416.5	425	425
30	395	0	365.5	399.5	416.5	425	360	416.5	0	416.5	425	0
31	395	0	365.5	0	416.5	0	306	416.5	0	416.5	0	425
Jml	9788	5856	10487	10252	10383	9980.5	9948.5	10030	9398	10650	10225.5	10319

Sumber Data : Perusahaan Pendawa Magetan, 2001

Lampiran 6

**Perusahaan Pendawa Magetan
Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Pria
Tahun 2002**

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	XY
1997	8560	-2	4	-17120
1998	8660	-1	1	-8660
1999	8713	0	0	0
2000	8756	1	1	8756
2001	8909	2	4	17818
Jumlah	43.598		10	794

Sumber Data: Tabel 6 diolah.

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{43598}{5} = 8719,6$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{794}{10} = 79,4$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 8719,6 + 79,4(3) \\ &= 8719,6 + 238,2 \\ &= 8957,8 \text{ atau } 8958 \end{aligned}$$

Jadi penjualan produk jadi jenis sepatu pria pada tahun 2002 adalah sebesar 8958 pasang.

Lampiran 7

**Perusahaan Pendawa Magetan
Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Wanita
Tahun 2002**

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	XY
1997	9117	-2	4	-18.234
1998	9297	-1	1	-9.297
1999	9305	0	0	0
2000	9345	1	1	9345
2001	9350	2	4	18.700
Jumlah	46.414		10	514

Sumber Data: Tabel 6 diolah.

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{46.414}{5} = 9282,8$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{514}{10} = 51,4$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 9282,8 + 51,4(3) \\ &= 9282,8 + 154,2 \\ &= 9437 \end{aligned}$$

Jadi penjualan produk jadi jenis sepatu wanita pada tahun 2002 adalah sebesar 9437 pasang.

Lampiran 8

**Perusahaan Pendawa Magetan
Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sandal Pria
Tahun 2002**

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	XY
1997	8900	-2	4	-17.800
1998	8911	-1	1	-8911
1999	8927	0	0	0
2000	8974	1	1	8974
2001	8999	2	4	17998
Jumlah	44711		10	261

Sumber Data: Tabel 6 diolah.

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{44711}{5} = 8942,2$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{261}{10} = 26,1$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 8942,2 + 26,1(3) \\ &= 8942,2 + 78,3 \\ &= 9020,5 \text{ atau } 9021 \end{aligned}$$

Jadi penjualan produk jadi jenis sandal pria pada tahun 2002 adalah sebesar 9021 pasang.

Lampiran 9

**Perusahaan Pendawa Magetan
Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sandal Wanita
Tahun 2002**

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	XY
1997	9411	-2	4	-18.822
1998	9439	-1	1	-9439
1999	9595	0	0	0
2000	9608	1	1	9608
2001	9759	2	4	19.518
Jumlah	47.812		10	865

Sumber Data: Tabel 6 diolah.

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{47812}{5} = 9562,4$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{865}{10} = 86,5$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 9562,4 + 86,5(3) \\ &= 9562,4 + 259,5 \\ &= 9821,9 \text{ atau } 9822 \end{aligned}$$

Jadi penjualan produk jadi jenis sandal wanita pada tahun 2002 adalah sebesar 9822 pasang.

Lampiran 10

Perusahaan Pendawa Magetan
Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Sandal Pria
Tahun 2002

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	XY
1997	9713	-2	4	-19.426
1998	9845	-1	1	-9845
1999	9867	0	0	0
2000	9910	1	1	9910
2001	10024	2	4	20.048
Jumlah	49.359		10	685

Sumber Data: Tabel 6 diolah.

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{49359}{5} = 9871,8$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{687}{10} = 68,7$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 9871,8 + 68,7(3) \\ &= 9871,8 + 206,1 \\ &= 10077 \text{ atau } 10078 \end{aligned}$$

Jadi penjualan produk jadi jenis sepatu sandal pria pada tahun 2002 adalah sebesar 10.078 pasang.

Lampiran 11

**Perusahaan Pendawa Magetan
Ramalan Penjualan Produk Jadi Jenis Sepatu Sandal Wanita
Tahun 2002**

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	XY
1997	9976	-2	4	-19952
1998	10112	-1	4	-10112
1999	10203	0	0	0
2000	10213	1	1	10213
2001	10328	2	4	20650
Jumlah	50829		10	799

Sumber Data: Tabel 6 diolah.

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{50829}{5} = 10165,8$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} = \frac{799}{10} = 79,9$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 10165,8 + 79,9(3) \\ &= 10165,8 + 239,7 \\ &= 10405,5 \text{ atau } 10406 \end{aligned}$$

Jadi penjualan produk jadi jenis sepatu sandal wanita pada tahun 2002 adalah sebesar 10.406 pasang.

Lampiran 12 :Perusahaan Pendawa Magetan
Perhitungan Inventory Turn Over Setiap Jenis Produk
Tahun 1997-2001

- Sepatu Pria

$$Ito\ 1997 = \frac{8560}{\frac{1}{2}(99+179)} = \frac{8560}{139} = 61,58 = 62$$

$$Ito\ 1998 = \frac{8660}{\frac{1}{2}(179+202)} = \frac{8660}{190,5} = 45,46 = 46$$

$$Ito\ 1999 = \frac{8713}{\frac{1}{2}(202+194)} = \frac{8713}{198} = 44$$

$$Ito\ 2000 = \frac{8756}{\frac{1}{2}(194+208)} = \frac{8756}{201} = 43,56 = 44$$

$$Ito\ 2001 = \frac{8909}{\frac{1}{2}(208+157)} = \frac{8909}{182,5} = 48,82 = 49$$

No	Tahun	ITO	Rata-rata Bergerak 3 tahun
1.	1997	62	
2.	1998	46	
3.	1999	44	50.67
4.	2000	44	46.67
5.	2001	49	45.67

$$ITO_{2002} = \frac{50.67 + 46.67 + 45.67}{3} = \frac{143.01}{3} = 47.67 = 48$$

- Sepatu Wanita

$$Ito\ 1997 = \frac{9117}{\frac{1}{2}(86+185)} = \frac{9117}{135,5} = 67,28 = 67$$

$$Ito\ 1998 = \frac{9297}{\frac{1}{2}(185+150)} = \frac{9297}{167,5} = 55,50 = 56$$

$$Ito\ 1999 = \frac{9305}{\frac{1}{2}(150+130)} = \frac{9350}{140} = 66,46 = 67$$

$$Ito\ 2000 = \frac{9345}{\frac{1}{2}(130+140)} = \frac{9345}{135} = 69,22 = 69$$

$$Ito\ 2001 = \frac{9350}{\frac{1}{2}(140+238)} = \frac{9350}{189} = 49,47 = 50$$

No	Tahun	ITO	Rata-rata Bergerak 3 tahun
1.	1997	67	
2.	1998	56	
3.	1999	67	63.33
4.	2000	69	64
5.	2001	50	62

$$ITO_{2002} = \frac{63.33 + 64 + 62}{3} = \frac{189.33}{3} = 63.11 = 63$$

- Sandal Pria

$$Ito\ 1997 = \frac{8900}{\frac{1}{2}(104+132)} = \frac{8900}{118} = 75,42 = 75$$

$$Ito\ 1998 = \frac{8911}{\frac{1}{2}(132+194)} = \frac{8911}{163} = 54,67 = 55$$

$$Ito\ 1999 = \frac{8927}{\frac{1}{2}(194+262)} = \frac{8927}{228} = 39,15 = 39$$

$$Ito\ 2000 = \frac{8974}{\frac{1}{2}(262+351)} = \frac{8974}{306,5} = 29,28 = 29$$

$$Ito\ 2001 = \frac{9269}{\frac{1}{2}(351+235)} = \frac{9269}{293} = 31,63 = 32$$

No	Tahun	ITO	Rata-rata Bergerak 3 tahun
1.	1997	75	
2.	1998	55	
3.	1999	39	56.33
4.	2000	29	41
5.	2001	32	33.33

$$ITO_{2002} = \frac{56.33 + 41 + 33.33}{3} = \frac{130.66}{3} = 43.55 = 44$$

- Sandal Wanita

$$ITO\ 1997 = \frac{9411}{\frac{1}{2}(113 + 206)} = \frac{9411}{159,5} = 59$$

$$ITO\ 1998 = \frac{9439}{\frac{1}{2}(206 + 319)} = \frac{9439}{262,5} = 35,96 = 36$$

$$ITO\ 1999 = \frac{9595}{\frac{1}{2}(319 + 299)} = \frac{9595}{309} = 31,05 = 31$$

$$ITO\ 2000 = \frac{9608}{\frac{1}{2}(299 + 338)} = \frac{9608}{318,5} = 30,17 = 30$$

$$ITO\ 2001 = \frac{9759}{\frac{1}{2}(338 + 323)} = \frac{9759}{33,05} = 29,53 = 30$$

No	Tahun	ITO	Rata-rata Bergerak 3 tahun
1.	1997	59	
2.	1998	36	
3.	1999	31	42
4.	2000	30	32.33
5.	2001	30	30.33

$$ITO_{2002} = \frac{42 + 32.33 + 30.33}{3} = \frac{104.66}{3} = 34.89 = 35$$

- Sepatu Sandal Pria

$$ITO\ 1997 = \frac{9713}{\frac{1}{2}(87+166)} = \frac{9713}{126,5} = 76,78 = 77$$

$$ITO\ 1998 = \frac{9845}{\frac{1}{2}(166+162)} = \frac{9845}{164} = 60$$

$$ITO\ 1999 = \frac{9867}{\frac{1}{2}(162+161)} = \frac{9867}{161,5} = 61,09 = 61$$

$$ITO\ 2000 = \frac{9910}{\frac{1}{2}(161+191)} = \frac{9910}{176} = 56,31 = 56$$

$$ITO\ 2001 = \frac{10024}{\frac{1}{2}(191+206)} = \frac{10024}{198,5} = 50,5 = 51$$

No	Tahun	ITO	Rata-rata Bergerak 3 tahun
1.	1997	77	
2.	1998	60	
3.	1999	61	66
4.	2000	56	59
5.	2001	51	56

$$ITO_{2002} = \frac{66+59+56}{3} = \frac{181}{3} = 60,33 = 60$$

- Sepatu Sandal Wanita

$$ITO\ 1997 = \frac{9976}{\frac{1}{2}(85+189)} = \frac{9976}{137} = 72,82 = 73$$

$$ITO\ 1998 = \frac{10,112}{\frac{1}{2}(189+204)} = \frac{10,112}{196,5} = 51,46 = 52$$

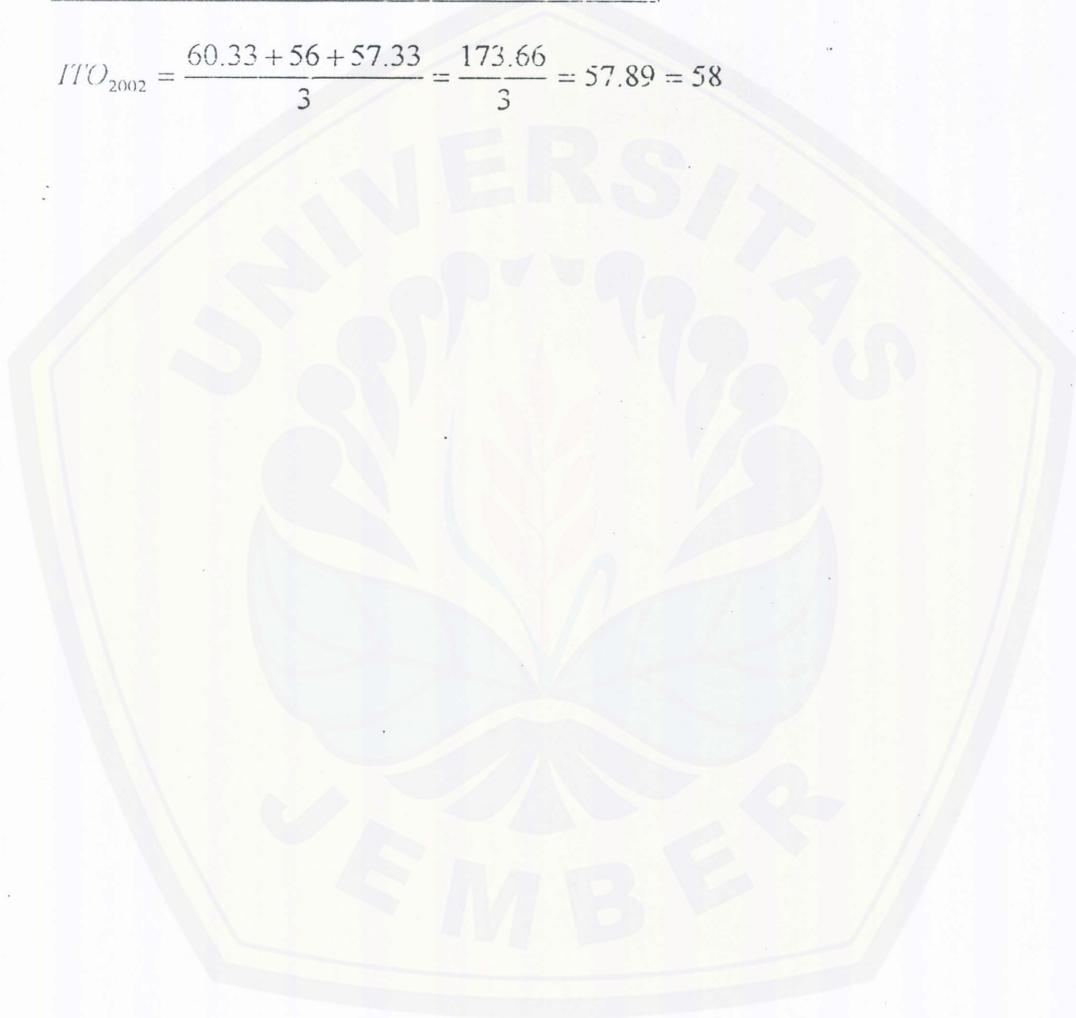
$$ITO\ 1999 = \frac{10203}{\frac{1}{2}(204+160)} = \frac{10203}{182} = 56,06 = 56$$

$$ITO\ 2000 = \frac{10213}{\frac{1}{2}(160+179)} = \frac{10213}{169,5} = 60,25 = 60$$

$$ITO\ 2001 = \frac{10325}{\frac{1}{2}(179+188)} = \frac{10325}{183,5} = 56,27 = 56$$

No	Tahun	ITO	Rata-rata Bergerak 3 tahun
1.	1997	73	
2.	1998	52	
3.	1999	56	60.33
4.	2000	60	56
5.	2001	56	57.33

$$ITO_{2002} = \frac{60.33 + 56 + 57.33}{3} = \frac{173.66}{3} = 57.89 = 58$$



Lampiran 13: Perhitungan ITO Bahan Baku Kulit Box Tahun 2002

$$ITO_{1997} = \frac{96309.5}{1/2(1936 + 10626.5)} = \frac{96309.5}{6281.25} = 15.33 = 15$$

$$ITO_{1998} = \frac{98236}{1/2(10626.5 + 2390.5)} = \frac{98236}{6508.5} = 15.09 = 15$$

$$ITO_{1999} = \frac{107236.5}{1/2(2390.5 + 154)} = \frac{107236.5}{1272.25} = 84.29 = 84$$

$$ITO_{2000} = \frac{107348.5}{1/2(154 + 11132)} = \frac{107348.5}{5643} = 19.32 = 19$$

$$ITO_{2001} = \frac{117317.5}{1/2(11132 + 1814)} = \frac{117317.5}{6473} = 18.12 = 18$$

No	Tahun	ITO	Rata-rata Bergerak 3 tahun
1.	1997	15	
2.	1998	15	
3.	1999	84	38
4.	2000	19	39.33
5.	2001	18	40.33

$$ITO_{2002} = \frac{38 + 39.33 + 40.33}{3} = \frac{117.66}{3} = 39.22 = 39$$

Lampiran 1A: Perusahaan Pendawa Magetan

Biaya Administrasi dan Pengiriman Barang Tahun 2002

Th.	Biaya (Y)	Y	X ²	XY
1997	58.000	-2	4	-16.000
1998	63.000	-1	1	-63.000
1999	74.000	0	0	0
2000	84.000	1	1	84.000
2001	95.000	2	4	190.000
	374.000		0	95.000

Sumber data: Tabel 11 diolah

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{374.000}{5} = 74.800$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} = \frac{95.000}{10} = 9.500$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 74.800 + 9.500(3) \\ &= 74.800 + 28.500 \\ &= 103.300 \end{aligned}$$

Jadi Biaya administrasi dan pengiriman barang pada tahun 2002 adalah sebesar Rp. 103.300,00.

Lampiran 15: Perusahaan Pendawa Magetan

Biaya Bongkar Muat Barang Tahun 2002

Th.	Biaya (Y)	Y	X ²	XY
1997	20.000	-2	4	-40.000
1998	25.000	-1	1	-25.000
1999	25.000	0	0	0
2000	27.000	1	1	27.000
2001	30.000	2	4	60.000
	127.000		10	22.000

Sumber data: Tabel 11 diolah

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{127.500}{5} = 25.500$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{22.000}{10} = 2.200$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 25500 + 2200 (3) \\ &= 25500 + 6600 \\ &= 32100 \end{aligned}$$

Jadi biaya bongkar muat barang pada tahun 2002 adalah sebesar Rp. 32.100,00.

Lampiran 16: Perusahaan Pendawa Magetan

Ramalan Harga Bahan Baku Kulit Box per lembar Tahun
2002

Th.	Biaya (Y)	Y	X ²	XY
1997	21.450	-2	4	-42.900
1998	23.650	-1	1	-23.650
1999	26.400	0	0	0
2000	28.600	1	1	28.600
2001	33.550	2	4	67.100
	133.650		10	29.150

Sumber data: Tabel 3 diolah

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{133.650}{5} = 26.730$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{29.150}{10} = 2.915$$

$$\begin{aligned} Y_{2002} &= a + bX \\ &= 26730 + 2195 (3) \\ &= 26730 + 8745 \\ &= 35.475 \end{aligned}$$

Jadi perkiraan harga bahan baku kulit box pada tahun 2002 adalah sebesar
Rp. 35.475,00 per 15 feet (1 lembar).

Lampiran 17: Perusahaan Pendawa Magetan

Perhitungan Standard Deviasi Pemakaian Bahan Baku Selama
Lead Time Periode 1997-2001

No.	Pemakaian Sebelum Lead Time (X:)	Rata-rata Pemakaian (\bar{X})	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$
1.	1278	1980,7	-702,7	493.787,29
2.	1278	1980,7	-702,7	493.787,29
3.	1429,5	1980,7	-551,2	303.821,44
4.	1429,5	1980,7	-551,2	303.821,44
5.	1429,5	1980,7	-551,2	303.821,44
6.	1632	1980,7	-348,7	121.591,69
7.	1632	1980,7	-348,7	121.591,69
8.	1632	1980,7	-348,7	121.591,69
9.	1632	1980,7	-348,7	121.591,69
10.	1836	1980,7	-144,7	20.938,09
11.	1836	1980,7	-144,7	20.938,09
12.	1394	1980,7	-586,7	344.216,89
13.	1394	1980,7	-586,7	344.216,89
14.	1394	1980,7	-586,7	344.216,89
15.	1770	1980,7	-210,7	44.394,49
16.	1770	1980,7	-210,7	44.394,49
17.	2091	1980,7	110,3	12.166,09
18.	2091	1980,7	110,3	12.166,09
19.	2026,5	1980,7	45,8	2.097,64
20.	2026,5	1980,7	45,8	2.097,64
21.	2439,5	1980,7	458,8	210.497,44
22.	2439,5	1980,7	458,8	210.497,44
23.	1440	1980,7	-540,7	292.356,49
24.	1440	1980,7	-540,7	292.356,49
25.	1882,5	1980,7	-98,2	9.643,24
26.	1882,5	1980,7	-98,2	9.643,24
27.	1882,5	1980,7	-98,2	9.643,24
28.	1938	1980,7	-42,7	1.823,29
29.	1938	1980,7	-42,7	1.823,29
30.	1938	1980,7	-42,7	1.823,29
31.	1938	1980,7	-42,7	1.823,29
32.	2160	1980,7	179,3	32.148,49
33.	2160	1980,7	179,3	32.148,49
34.	2160	1980,7	179,3	32.148,49
35.	1598	1980,7	-382,7	146.459,29
36.	1598	1980,7	-382,7	146.459,29
37.	1598	1980,7	-382,7	146.459,29
38.	2040	1980,7	59,3	3516,49
39.	2040	1980,7	59,3	3516,49

No.	Pemakaian Sebelum Lead Time (X:)	Rata-rata Pemakaian (\bar{X})	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$
40.	2040	1980,7	59,3	3516,49
41.	2499	1980,7	518,3	268.634,89
42.	2499	1980,7	518,3	368.634,89
43.	2915,5	1980,7	934,8	873.851,04
44.	2915,5	1980,7	934,8	873.851,04
45.	2915,5	1980,7	934,8	873.851,04
46.	1930	1980,7	-50,7	2570,49
47.	1930	1980,7	-50,7	2570,49
48.	1930	1980,7	-50,7	2570,49
49.	2125	1980,7	144,3	20.822,49
50.	2125	1980,7	144,3	20.822,49
51.	2550	1980,7	569,3	324.102,49
52.	2550	1980,7	569,3	324.102,49
53.	2550	1980,7	569,3	324.102,49
54.	2975	1980,7	994,3	988.632,49
55.	2975	1980,7	994,3	988.632,49
Jml.	108.938,5			11.112.806,86

Sumber data: Tabel 10 diolah

$$\text{Rata - rata Pemakaian} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{108.938,5}{55} = 1980,7$$

Lampiran 18: Perusahaan Pendawa Magetan
 Frekuensi Pemakaian Bahan Baku per Hari
 Periode 1997-2001

Rentang = Data terbesar – Data terkecil
 = 474 – 246
 = 228

Banyak kelas = $1 + 3,3 \log n$
 = $1 + 3,3 \log 1514$
 = $1 + 3,3 (3,180)$
 = $1 + 10,494$
 = 11,494 atau 11

Interval kelas = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$
 = $\frac{228}{11}$
 = 20,727 atau 21

Sehingga rencana keseluruhan frekuensi pemakaian bahan baku per hari periode 1995 – 2001 tercantum pada Tabel berikut ini.

No.	Interval Pemakaian	1997	1998	1999	2000	2001	Jumlah
1	246-266	35	28			-	63
2	267-287	37	28	12	7	-	84
3	288-308	75	59	78	35	8	255
4	309-329	56	54	56	38	14	218
5	330-350	37	74	42	53	39	245
6	351-371	14	4	27	29	16	90
7	372-392	50	54	88	101	97	390
8	393-412				24	50	074
9	413-434				5	58	63
10	435-455				12	-	12
11	456-476					20	20
Jumlah							1514

Sumber: Lampiran 1,2,3,4,5 diolah

Lampiran 19: Perhitungan Biaya Tambahan dan Biaya Kekurangan
Bahan Tahun 2002

Untuk menghitung biaya tambahan dan biaya kekurangan bahan pada tahun 2002 diperlukan data tentang kemungkinan lead timenya terlebih dahulu seperti pada tabel berikut.

Lead Time (hari)	Frekwensi (kali)	Probabilitas
4	13	0.24
5	12	0.23
6	16	0.30
7	12	0.23
	53	1.00

Biaya Penyimpanan Tambahan

Lead Time 4 hari

$$0 \times 0,24 \times 1773,75 = 0$$

Lead Time 5 hari

$$1 \times 0,24 \times 1773,5 = 425,7$$

$$0 \times 0,23 \times 1773,5 = 0$$

$$425,7$$

Lead Time 6 hari

$$2 \times 0,24 \times 1773,5 = 851,4$$

$$1 \times 0,23 \times 1773,5 = 407,96$$

$$0 \times 0,30 \times 1773,5 = 0$$

$$1.259,36$$

Lead Time 7 hari

$$3 \times 0,24 \times 1773,5 = 1.277,1$$

$$2 \times 0,23 \times 1773,5 = 851,93$$

$$1 \times 0,30 \times 1773,5 = 532,13$$

$$0 \times 0,23 \times 1773,5 = 0$$

$$2.625,16$$

Biaya Kekurangan Bahan

Lead Time 7 hari

$$0 \times 0,24 \times 750 = 0$$

Lead Time 6 hari

$$1 \times 0,24 \times 750 = 180$$

$$0 \times 0,23 \times 750 = \underline{0}$$

180

Lead Time 5 hari

$$2 \times 0,24 \times 750 = 360$$

$$1 \times 0,23 \times 750 = 172,5$$

$$0 \times 0,30 \times 750 = \underline{0}$$

532,5

Lead Time 4 hari

$$3 \times 0,24 \times 750 = 540$$

$$2 \times 0,23 \times 750 = 345$$

$$1 \times 0,30 \times 750 = 225$$

$$0 \times 0,23 \times 750 = \underline{0}$$

1110

