

Penentuan Luas Produksi dalam Mencapai Keuntungan yang Maksimal
pada Perusahaan Jenang Mirah Ponorogo

SKRIPSI



oleh

Nama : Bambang Hermanto
Nomor Mahasiswa : 00311448
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA
2006

Penentuan Luas Produksi dalam Mencapai Keuntungan yang Maksimal
pada Perusahaan Jenang Mirah Ponorogo

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 di Program Studi Manajemen,
Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia



oleh

Nama : Bambang Hermanto
Nomor Mahasiswa : 00311448
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA
2006

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.”

Yogyakarta, Juni 2006

Penulis,

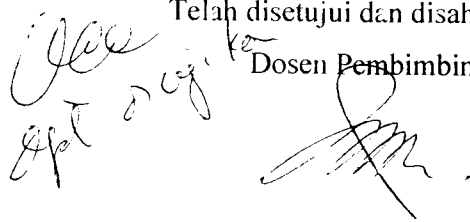
Bambang Hermanto

Penentuan Luas Produksi dalam Mencapai Keuntungan yang Maksimal
pada Perusahaan Jenang Mirah Ponorogo

Nama : Bambang Hermanto
Nomor Mahasiswa : 00311448
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

Yogyakarta, 1 Mei 2006

Telah disetujui dan disahkan oleh
Dosen Pembimbing,



Drs. Zainal Mustofa EQ, MM.

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini kupersembahkan kepada :
Bapak dan Ibunda tercinta, atas kasih sayang serta doa tulusnya
keluarga besar bapak Markadi dan bapak Banyak,
serta orang-orang yang telah dan akan
selalu dekat dengan penulis*

6. Keluarga dan saudara yang ada di Yogyakarta dan di Ponorogo, terima kasih atas nasehat dan dukungan moril maupun materiil kepada penulis.
7. Teman-teman yang ada di Yogyakarta dan di Ponorogo, terima kasih atas kebersamaan dan semua kenangan yang telah tercipta selama ini.
8. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca.

Semoga amal baik dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah Swt. Akhirnya dalam segala kekurangannya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Wassalam' alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2006

Penulis

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

SKRIPSI BERJUDUL

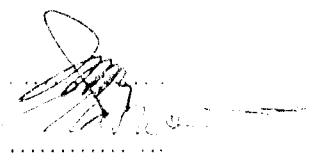
**Penentuan Luas Produksi dalam Mencapai Keuntungan Yang
Maksimal Pada Perusahaan Jenang Mirah Ponorogo**

Disusun Oleh: BAMBANG HERMANTO
Nomor mahasiswa: 00311448

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan LULUS
Pada tanggal : 19 Juli 2006

Penguji/Pemb. Skripsi: Dr. Zainal Mustofa EQ. MM

Penguji : Drs. Nursya'bani Purnama, M.Si



Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Indonesia



Drs. Asmai Ishak, M.Bus, Ph.D

ABSTRAK

Luas produksi merupakan ukuran terhadap apa dan berapa banyak barang-barang yang diproduksi oleh suatu perusahaan untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Luas produksi pada suatu perusahaan yang memproduksi lebih dari satu jenis produk merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan oleh perusahaan. Dalam menentukan luas produksi, perusahaan harus mempunyai perencanaan dan perhitungan yang cermat agar jumlah yang diproduksi dapat mendatangkan keuntungan yang diharapkan oleh perusahaan. Hal ini berarti jumlah atau volume yang diproduksi tidak terlalu besar juga tidak terlalu kecil.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan yang menjadi pokok permasalahan adalah berapa besar luas produksi dari berbagai macam produk yang dihasilkan agar dapat memberikan keuntungan yang maksimal serta berapa besar luas produksi menurut ramalan permintaan untuk periode tahun yang akan datang berdasarkan data penjualan pada tahun-tahun sebelumnya. Adapun perusahaan yang menjadi obyek penelitian ini adalah perusahaan jenang Mirah yang berlokasi di Ponorogo.

Dalam menentukan luas produksi, alat analisis yang digunakan adalah *linear programming*. Metode yang digunakan dalam peramalan produksi adalah metode *trend*, dimana metode *trend* tersebut terdiri dari 3 jenis perhitungan yaitu trend linier, trend parabolik, dan trend eksponensial. Dari ketiga metode trend tersebut, dipilih metode yang menghasilkan tingkat kesalahan (*standard error*) paling kecil. Untuk menghitung nilai a dan b dari metode trend tersebut, digunakan metode kuadrat terkecil (*least squares Method*).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa keuntungan berdasarkan metode linear programming adalah sama besar dengan keuntungan riil perusahaan, yaitu sebesar Rp.826.820.560,-. Untuk perhitungan ramalan permintaan tahun 2006, digunakan metode trend parabolik karena metode tersebut menghasilkan tingkat kesalahan (*standard error*) paling kecil di antara metode trend yang lain. Dari perhitungan tersebut, diperoleh ramalan permintaan untuk tahun 2006 yaitu, jenang beras 1.011 adonan, jenang ketan 743 adonan, dan jenang campur 2.399 adonan dengan keuntungan sebesar Rp. 869.761.396,-.

KATA PENGANTAR

Assalamu`alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji syukur atas kahadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Penentuan Luas Produksi dalam Mencapai Keuntungan yang Maksimal pada Perusahaan Jenang Mirah Ponorogo**”. Penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan meraih gelar sarjana ekonomi jurusan manajemen pada fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa pihak-pihak yang membantu, maka penulisan skripsi ini tidaklah mungkin berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Untuk itu perkenankanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Asmai Ishak, Ph.D, M.Bus, selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Drs. Zaenal Mustofa EQ, MM, selaku dosen pembimbing dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Djulianto, MM, selaku pimpinan perusahaan jenang Mirah yang telah bersedia memberikan ijin dan kemudahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibunda tercinta atas doa yang tulus serta dukungan moril maupun materil yang besar kepada penulis.
5. Kakak-kakakku tercinta yang selalu menjaga keakraban, kecerahan, dan keharmonisan dalam keluarga.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Sampul Depan Skripsi	ii
Halaman Judul Skripsi	iii
Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme	iv
Halaman Pengesahan Skripsi	v
Halaman Pengesahan Ujian Skripsi	vi
Abstrak	vii
Halaman Persembahan	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Hipotesis.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Pengertian Manajemen Produksi.....	7
2.2 Fungsi Produksi dan Operasi.....	8
2.3 Sistem Produksi dan Operasi.....	10
2.4 Pola Produksi.....	12
2.5 Luas Produksi.....	14

2.5.1	Pengertian Luas Produksi.....	14
2.5.2	Faktor-faktor yang Menentukan Luas Produksi.....	15
2.5.3	Hubungan Luas Produksi dengan Biaya	16
2.6	Perencanaan dan Pengawasan Produksi	17
2.6.1	Perencanaan Produksi	19
2.6.2	Pengawasan Produksi.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		23
3.1	Variabel Penelitian	23
3.2	Metode Pengumpulan Data	24
3.3	Metode Analisis Data.....	24
3.3.1	Metode Simpleks.....	25
3.3.2	Metode Trend	29
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	31
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	31
4.1.2	Lokasi Perusahaan.....	33
4.1.3	Struktur Organisasi.....	35
4.1.4	Tujuan Perusahaan	38
4.1.4.1	Tujuan Jangka Pendek.....	38
4.1.4.2	Tujuan Jangka Panjang.....	40
4.1.5	Personalia	41
4.1.5.1	Jumlah dan Jenis Tenaga Kerja.....	41
4.1.5.2	Jam Kerja.....	42
4.1.6	Produk dan Proses Produksi.....	43
4.1.6.1	Produk	43
4.1.6.2	Proses Produksi	43
4.1.7	Aktivitas Pemasaran	47
4.2	Analisa Data	49
4.2.1	Penentuan Variabel Keputusan	50
4.2.2	Perumusan Fungsi Tujuan.....	50

4.2.2.1	Harga per unit Adonan	51
4.2.2.2	Biaya Variabel per unit Adonan.....	51
4.2.2.3	Contribution Margin.....	58
4.2.3	Perumusan Fungsi Kendala.....	60
4.2.3.1	Kebutuhan dan Kapasitas Bahan Baku	60
4.2.3.2	Kebutuhan dan Kapasitas Mesin dan Peralatan	62
4.2.3.3	Batasan Permintaan	70
4.2.4	Analisis Linear Programming	71
4.2.4.1	Analisa Total Keuntungan Kontribusi.....	75
4.2.4.2	Analisa Sumber Produksi yang Menganggur.....	77
4.2.4.3	Analisa Sensitivitas Koefisien fungsi Tujuan	78
4.2.4.4	Analisa Sensitivitas Koefisien Fungsi Kendala	79
4.2.5	Ramalan Permintaan Tahun 2006	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran.....	87
Daftar Pustaka		88

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Daftar Tenaga Kerja Perusahaan Jenang Mirah Tahun 2005.....	41
4.2 Volume Penjualan Perusahaan Jenang Mirah Tahun 2001-2005.....	48
4.3 Penjualan per Unit Adonan Jenang	51
4.4 Kebutuhan Bahan Baku per Adonan Jenang.....	52
4.5 Biaya Bahan Baku per Adonan Jenang	54
4.6 Biaya Tenaga Kerja Langsung per Adonan Jenang	55
4.7 Biaya Overhead Pabrik Variabel per Adonan Jenang.....	58
4.8 Total Biaya Variabel per Adonan Jenang.....	58
4.9 Kontribusi Margin per Adonan Jenang	59
4.10 Kontribusi Margin per Bungkus Jenang.....	59
4.11 Kebutuhan dan Kapasitas Bahan Baku per Adonan Jenang	62
4.12 Kebutuhan dan Kapasitas Jam Mesin/Peralatan per Adonan dan per Tahun.....	70
4.13 Jumlah Permintaan Jenang Tahun 2005.....	70
4.14 Hasil Perhitungan Linear Programming (<i>Result</i>) dengan Program POM for Windows	73
4.15 Hasil Perhitungan Linear Programming (<i>Ranging</i>) dengan Program POM for Windows	74
4.16 Perbandingan Volume Produksi antara LP Tahun 2005 dengan Riil Tahun 2005.....	75

4.17 Total Keuntungan Riil Tahun 2005.....	76
4.18 Perbandingan Keuntungan antara LP Tahun 2005 dengan Riil Tahun 2005.....	76
4.19 Perbandingan Metode Ramalan Permintaan Tahun 2006	84
4.20 Nilai Standard Error masing-masing Metode Peramalam Permintaan ...	85
4.21 Total Keuntungan Berdasarkan Ramalan Permintaan Tahun 2006	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 Struktur Organisasi Perusahaan Jenang Mirah.....	36
4.2 Proses Produksi Perusahaan Jenang Mirah	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Ramalan Permintaan Tahun 2006	89
II Standard Error	99
III Surat Keterangan Perusahaan.....	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan peradaban manusia dari waktu ke waktu menimbulkan adanya peningkatan kebutuhan dan keinginan manusia terhadap barang dan jasa baik dalam jumlah, variasi, dan tingkat kualitasnya. Perkembangan ini membuat perusahaan atau organisasi harus melakukan berbagai strategi untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia tersebut, misalnya dengan menciptakan produk baru atau dengan inovasi terhadap produk yang sudah ada. Dalam menghasilkan suatu produk, perusahaan atau organisasi harus dapat mengalokasikan sumber daya yang terbatas secara efektif dan efisien. Usaha-usaha ini dilakukan agar dapat dicapai tingkat keuntungan yang diharapkan demi menjamin kelangsungan dan perkembangan perusahaan atau organisasi tersebut.

Setiap perusahaan yang didirikan tentunya disertai dengan harapan bahwa kelak di kemudian hari akan mengalami perkembangan yang pesat. Apapun lingkup usaha yang dijalankan oleh perusahaan tersebut serta bagaimana bentuk usahanya, tidak akan terkecuali semuanya ingin dapat bertahan dan berkembang di tengah-tengah persaingan dunia bisnis yang ketat. Harapan yang cerah di masa mendatang dari perusahaan tersebut merupakan salah satu dasar untuk mengambil tindakan-tindakan yang dianggap diperlukan pada saat sekarang. Namun demikian tidak kurang pula adanya

kenyataan bahwa dari sekian banyak perusahaan yang didirikan tersebut, tidak dapat berkembang sesuai dengan yang diharapkan. Persaingan yang semakin ketat diantara perusahaan lokal yang sejenis pada era globalisasi sekarang ini, perusahaan dituntut untuk meningkatkan manajemen perusahaannya sehingga dapat bersaing dan bertahan diantara perusahaan-perusahaan pesaing yang ada.

Satu hal yang perlu diperhatikan dalam pemenuhan kebutuhan dan keinginan konsumen akan suatu produk adalah perusahaan harus mempunyai perencanaan produksi yang baik agar produk yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik dan harga yang terjangkau. Dalam perencanaan produksi ini perusahaan akan mempertimbangkan masalah dalam menentukan pola produksi, menentukan jumlah produksi yang akan dihasilkan, meramalkan penjualan, dan berbagai pertimbangan yang lain agar tujuan perusahaan dapat tercapai.

Pada perusahaan yang memproduksi lebih dari satu jenis produk, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah luas produksi. Luas produksi merupakan ukuran terhadap apa dan berapa banyak barang-barang yang diproduksi oleh suatu perusahaan untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Dalam menentukan luas produksi, perusahaan harus mempunyai perencanaan dan perhitungan yang cermat agar jumlah yang diproduksi dapat memaksimalkan keuntungan yang diharapkan oleh perusahaan. Hal ini berarti jumlah atau volume yang diproduksi tidak terlalu besar atau terlalu kecil.

Luas produksi yang terlalu besar akan mengakibatkan biaya produksi yang dikeluarkan semakin besar, investasi juga semakin besar baik investasi bahan dasar, uang kas, maupun bahan pembantu yang lain dan bahkan mungkin pula investasi pada aktiva tetap. Disamping itu dengan adanya volume produksi yang berlebihan dapat berakibat merosotnya harga jual terutama untuk barang yang tidak tahan lama. Walaupun barang-barang dapat disimpan di gudang akan tetapi kelebihan volume produksi yang terlalu banyak mengakibatkan adanya tambahan biaya pergudangan dan pemeliharaan barang-barang tersebut.

Sebaliknya apabila luas produksi terlalu kecil, maka akan mengakibatkan perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan-permintaan yang ada di pasar. Disamping itu akan mengakibatkan harga pokok produksi semakin tinggi karena beban biaya tetap hanya dipikul oleh volume produksi yang kecil saja. Harga pokok yang tinggi akan membuat perusahaan menaikkan harga jual produk. Dan apabila harga jual produk tinggi, maka akan mengakibatkan turunnya jumlah permintaan terhadap produk tersebut.

Perusahaan jenang Mirah yang berada di Kabupaten Ponorogo merupakan perusahaan jenang tertua di Ponorogo. Sebagai perusahaan yang menghasilkan multi produk dan berada dalam persaingan yang cukup tajam, maka perusahaan jenang Mirah harus dapat memanfaatkan sumber daya yang dimiliki secara efektif dan efisien agar perusahaan dapat mempertahankan maupun meningkatkan kelangsungan usahanya. Menurut hipotesis sementara

peneliti, perusahaan jenang Mirah belum menggunakan faktor produksinya secara optimal, sehingga keuntungan yang diperoleh kurang maksimal.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis tertarik untuk mengambil judul penelitian sebagai berikut: **“Penentuan Luas Produksi dalam Mencapai Keuntungan yang Maksimal pada Perusahaan Jenang Mirah Ponorogo”**.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi pokok permasalahan adalah

1. Berapa besar luas produksi dari berbagai macam produk yang dihasilkan agar dapat memberikan keuntungan yang maksimal.
2. Berapa besar luas produksi menurut ramalan permintaan untuk periode tahun yang akan datang.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kerancuan dalam menganalisis dan agar permasalahan tidak mengembang, maka dalam penelitian ini penulis membatasi permasalahan yang ada sebagai berikut.

1. Perhitungan luas produksi optimal akan dilakukan pada periode tahun 2005.
2. Luas produksi optimal akan ditentukan dengan metode simpleks dalam *linear programming* dan penghitungannya akan dilakukan dengan program komputer POM for Windows.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah.

1. Untuk mengetahui perbandingan luas produksi optimal dengan luas produksi riil dari setiap produk pada periode tahun 2005.
2. Untuk mengetahui peramalan (*forecasting*) luas produksi yang optimal pada tahun yang akan datang dengan berdasarkan data-data luas produksi pada tahun-tahun sebelumnya.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi mahasiswa
 - a. Dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama di bangku kuliah.
 - b. Meningkatkan kemampuan dalam mengumpulkan, menganalisa, dan menyimpulkan suatu permasalahan teknis.
2. Bagi perusahaan
 - a. Sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan volume produksi dari setiap jenis produk yang dihasilkan.
 - b. Meningkatkan kemampuan perusahaan dalam persaingan dunia bisnis.
3. Bagi pihak lain
 - a. Sebagai sumber pengetahuan manajemen operasional terutama dalam hal penentuan luas produksi.
 - b. Menambah wawasan dan pandangan yang lebih luas.

1.6 Hipotesis

Dalam melakukan penelitian ini, penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut: “Penentuan luas produksi yang tepat akan menghasilkan keuntungan yang maksimal”.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Manajemen Produksi

Produksi di dalam suatu perusahaan merupakan suatu kegiatan yang cukup penting. Bahkan dalam berbagai macam pembicaraan, dikatakan bahwa produksi adalah merupakan dapurnya perusahaan tersebut. Apabila kegiatan produksi itu terhenti, maka semua kegiatan dalam perusahaan tersebut akan ikut terhenti. Demikian pula seandainya terdapat berbagai hambatan dalam kegiatan produksi, maka kegiatan dalam perusahaan tersebut akan terganggu pula. Sedemikian pentingnya kegiatan produksi dalam suatu perusahaan, sehingga sudah menjadi hal yang sangat umum jika perusahaan-perusahaan akan selalu memperhatikan kegiatan produksinya.

Untuk dapat melakukan perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian kegiatan produksi dalam suatu perusahaan dengan baik, maka sudah selayaknya perusahaan tersebut melakukan manajemen yang sebaik-baiknya dalam bidang produksi. Untuk dapat melakukan manajemen produksi dengan baik, tentunya bidang manajemen harus mengerti dan memahami arti dari manajemen produksi. Pengertian manajemen produksi tidak dapat terlepas dari masing-masing pengertian yaitu pengertian manajemen dan pengertian produksi.

Pengertian dari manajemen (Ahyari, 1994, Hlm. 37) adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian, serta

pengendalian. Dengan demikian, terdapat lima unsur yang terkandung dalam manajemen produksi yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian, serta pengendalian, sedangkan pengertian dari produksi adalah kegiatan yang dapat menimbulkan tambahan manfaat atau penciptaan faedah baru (Ahyari, 1994, Hlm.37). Faedah atau manfaat ini dapat terdiri dari beberapa macam, misalnya faedah bentuk, faedah waktu, faedah tempat serta kombinasi dari faedah-faedah tersebut. Dari kedua pengertian tersebut, dapat dikatakan bahwa manajemen produksi sebenarnya adalah usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan *input* atau faktor-faktor produksi melalui proses transformasi sehingga menjadi *output* yang berupa barang dan jasa.

Dengan diterapkannya proses manajemen dalam bidang produksi, maka berarti kegiatan-kegiatan produksi dan proses produksi akan selalu dilaksanakan dengan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian, dan pengendalian. Dengan adanya proses manajemen tersebut, maka diharapkan pelaksanaan kegiatan produksi tersebut akan dapat membuahkan hasil yang sebaik-baiknya, sehingga proses pelaksanaan kegiatan produksi akan dapat mendukung kegiatan-kegiatan yang lain dalam perusahaan.

2.2 Fungsi Produksi dan Operasi

Seperti diketahui bahwa manajemen produksi dan operasi merupakan salah satu dari bidang fungsi bisnis. Disamping manajemen produksi dan

operasi, bidang fungsi bisnis yang lain adalah pemasaran, keuangan, personalia, akuntansi, logistik, dan sistem informasi manajemen. Bidang atau area fungsi tersebut cenderung terkait dengan departementalisasi dari organisasi, karena bidang usaha atau bisnis cenderung diorganisir atas dasar fungsi-fungsi.

Penekanan dalam manajemen produksi dan operasi adalah kerangka pengambilan keputusan dalam pelaksanaan fungsi produksi dan operasi. Dalam pelaksanaan fungsi dan operasi ada lima tanggung jawab keputusan utama yang harus dilakukan yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan mutu atau kualitas (Assauri, 1993, Hlm. 29). Disamping itu juga terdapat keputusan-keputusan yang harus diambil terutama dalam kebijakan dan strategi produksi dan operasi, dimana kelima bidang pelaksanaan fungsi dari produksi dan operasi tersebut dapat terpadu dengan kerangka kebijakan dasar perusahaan serta menekankan pada hal yang strategis.

Secara umum fungsi produksi terkait dengan pertanggungjawaban dalam pengolahan dan pentransformasian masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) berupa barang atau jasa yang akan dapat memberikan hasil pendapatan bagi perusahaan (Assauri, 1993, Hlm. 30). Untuk melaksanakan fungsi tersebut diperlukan serangkaian kegiatan yang merupakan keterkaitan dan menyatu serta menyeluruh sebagai suatu sistem. Berbagai kegiatan yang berkaitan dengan fungsi produksi dan operasi ini dilaksanakan oleh beberapa bagian yang terdapat dalam suatu perusahaan, baik perusahaan besar atau perusahaan kecil.

Terdapat empat fungsi penting dalam fungsi produksi dan operasi (Assauri, 1993, Hlm. 30), yaitu:

a. Proses pengolahan

Merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk pengolahan masukan (*inputs*).

b. Jasa-jasa penunjang

Merupakan sarana yang berupa pengorganisasian untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

c. Perencanaan

Merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan dalam suatu dasar waktu atau periode tertentu.

d. Pengawasan

Merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan untuk penggunaan dan pengolahan masukan (*inputs*) pada kenyataannya dapat dilaksanakan.

2.3 Sistem Produksi dan Operasi

Pelaksanaan fungsi produksi dan operasi memerlukan serangkaian kegiatan yang merupakan suatu sistem. Pengertian dari sistem adalah suatu gabungan dari beberapa unit atau elemen yang saling menunjang untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan yang dimaksud dengan sistem produksi

dan operasi adalah gabungan dari beberapa unit atau elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan tertentu (Ahyari, 1994, Hlm. 96). Jika disimpulkan, terdapat tiga unsur dalam sistem produksi yaitu masukan (*input*), pentransformasian (*process*), dan keluaran (*output*). Sistem produksi tersebut mengkombinasikan atau menggabungkan dalam proses transformasi komponen-komponen masukan yang berupa bahan baku, tenaga kerja, modal, dan komponen lainnya, dengan suatu cara pengorganisasian yang bertujuan untuk mencapai tujuan akhir yang sama.

Manajemen produksi selalu dihadapkan kepada masalah pengambilan keputusan yang menyangkut proses produksi, agar barang-barang atau jasa-jasa yang dihasilkan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, baik dalam hal spesifikasi hasil keluaran, maupun dalam jumlah dan waktu penyelesaiannya serta dengan biaya yang seminimal mungkin. Untuk mencapai maksud tersebut, maka kegiatan manajemen produksi mencakup dua bidang kegiatan yang penting, yaitu penetapan rancangan sistem produksi serta pengoperasian dan pengendalian sistem produksi tersebut.

Dalam pelaksanaan sistem produksi dan operasi, terutama dalam kegiatan menghasilkan produk yang berupa barang, terdapat dua macam proses, yaitu.

1. Proses produksi yang terus-menerus

Proses produksi terus-menerus seringkali disebut dengan proses produksi kontinyu (*continuous process*). Pada proses produksi ini terdapat pola atau urutan yang pasti dan tidak berubah-ubah dalam pelaksanaan produksinya baik pada waktu yang lalu, pada saat sekarang, dan pada waktu yang akan datang. Pada umumnya produk yang dihasilkan bersifat standar atau dengan kata lain variasi produk adalah relatif kecil apabila dibandingkan dengan jumlah unit dari produk yang dihasilkan.

2. Proses produksi yang terputus-putus

Proses produksi terputus-putus seringkali disebut pula dengan proses produksi intermetten (*intermittent process*). Dalam proses produksi ini terdapat beberapa pola atau urutan pelaksanaan produksi. Pola atau urutan pelaksanaan produksi yang digunakan pada hari ini mungkin akan berbeda dengan pola atau urutan pelaksanaan produksi pada bulan lalu atau bulan yang akan datang. Begitu juga dengan produk yang dihasilkan oleh perusahaan juga akan berbeda. Pada umumnya produk yang dihasilkan memiliki variasi yang tinggi apabila dibandingkan dengan jumlah unit produk yang dihasilkan.

2.4 Pola Produksi

Pada umumnya rencana penjualan dan produksi merupakan rencana kegiatan operasional untuk jangka waktu tertentu, misalnya untuk satu tahun. Rencana penjualan dari waktu ke waktu dalam satu tahun tersebut dapat

berbentuk konstan, bergelombang, moderat ataupun mengikuti garis *trend*. Untuk merealisasikan rencana penjualan tersebut perlu didukung oleh pola produksi yang mampu menentukan besarnya tingkat produksi setiap satuan waktu tertentu yang direncanakan. Penentuan besarnya tingkat produksi tidak harus membagi rata seluruh unit yang akan diproduksi dengan satuan waktu tertentu, tetapi perlu ada spesifikasi dimana pada waktu tertentu jumlah produksi lebih besar dari waktu yang lain. Pola produksi sering diartikan sebagai distribusi dari produksi tahunan ke dalam periode yang lebih kecil, seperti bulanan atau triwulan untuk mengantisipasi rencana penjualan.

Untuk mengantisipasi rencana penjualan di masa yang akan datang, terdapat tiga alternatif pola produksi yang dapat dilakukan oleh perusahaan (Ahyari, 1994, Hlm. 184), yaitu:

1. Pola produksi konstan

Yaitu jumlah produksi yang dihasilkan selalu sama atau relatif sama dalam setiap satuan waktu. Setiap terjadi produksi di bawah permintaan, maka kekurangan tersebut ditutup dari persediaan atau dengan melakukan subkontrak. Demikian pula sebaliknya setiap terjadi kelebihan produksi di atas permintaan, perusahaan harus menanggung biaya simpan dan persediaan tersebut akan dikeluarkan kembali pada saat permintaan naik.

2. Pola produksi bergelombang

Yaitu jumlah produksi setiap satuan waktu mengikuti fluktuasi permintaan. Apabila permintaan berada di atas kapasitas produksi normal, perusahaan dapat memenuhi kekurangan dengan cara kerja lembur atau

dengan cara subkontrak. Dengan menggunakan pola produksi bergelombang, perusahaan tidak mungkin mengalami kelebihan produksi, sehingga perusahaan dapat menghindari adanya biaya simpan. Tetapi perusahaan mengalami fluktuasi yang tinggi dalam pemenuhan bahan baku dan penggunaan tenaga kerja, perputaran tenaga kerja dalam perusahaan sangat tinggi yang membutuhkan biaya tidak sedikit.

3. Pola produksi moderat

Yaitu jumlah produksi dalam beberapa periode tertentu konstan dalam periode tertentu mengalami kenaikan untuk kemudian konstan kembali. Penggunaan pola produksi ini untuk menutupi kelemahan yang ditimbulkan dalam pola produksi konstan dan bergelombang. Oleh karena itu pola produksi moderat juga sering dikatakan sebagai gabungan pola produksi konstan dan bergelombang.

2.5 Luas Produksi

2.5.1 Pengertian Luas Produksi

Definisi tentang luas produksi adalah jumlah atau volume hasil produksi yang seharusnya diproduksi oleh suatu perusahaan dalam satu periode. Luas produksi harus ditentukan atau direncanakan dengan cermat agar keuntungan yang optimal dapat tercapai. Dalam luas produksi, produk yang dimaksud tidak hanya terdiri dari satu jenis produk saja, tetapi meliputi banyak jenis produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

Penentuan luas produksi yang tepat berarti adanya alokasi sumber daya produksi yang lebih efisien. Sumber daya yang berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, dan faktor-faktor produksi yang lain dapat ditentukan pada volume produksi yang tepat sehingga dapat dihindarkan adanya pemborosan dan kerugian finansial dari faktor-faktor produksi tersebut.

Jadi yang dimaksud dengan luas produksi adalah ukuran terhadap apa dan berapa banyak jumlah produk yang seharusnya diproduksi oleh suatu perusahaan pada satu periode tertentu. Apabila produk yang dihasilkan semakin banyak baik jumlah maupun jenisnya, maka semakin besar pula luas produksinya.

2.5.2 Faktor-Faktor yang Menentukan Luas Produksi

Penentuan luas produksi yang tepat akan menghasilkan luas produksi yang optimal bagi perusahaan. Hal ini dikarenakan adanya alokasi faktor-faktor produksi yang lebih efektif dan efisien. Jadi luas produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu.

1. Tersedianya bahan baku
2. Tersedianya kapasitas mesin yang dimiliki
3. Tersedianya tenaga kerja
4. Tersedianya faktor-faktor produksi yang lain

Faktor-faktor produksi tersebut didalam penentuan luas produksi disebut dengan kendala yang dapat menciptakan peluang untuk

memperoleh keuntungan apabila tepat dalam pengalokasiannya dan kerugian apabila perusahaan tidak dapat menggunakan faktor-faktor produkai tersebut secara optimal.

2.5.3 Hubungan Luas Produksi dengan Biaya

Dalam hubungannya dengan pengertian dan analisis luas produksi ini yang penting untuk diketahui adalah pembagian biaya produksi ke dalam biaya tetap dan biaya variabel. Pembagian ini didasarkan pada hubungan antara besarnya biaya dengan banyaknya produk yang dihasilkan dalam jangka waktu yang pendek. Adapun pembagian biaya produksi adalah sebagai berikut.

1. Biaya tetap

Biaya tetap adalah biaya yang tidak dipengaruhi oleh perubahan volume produksi yang dihasilkan. Misalnya: biaya penyusutan, gaji direksi, biaya administrasi, dan lain sebagainya.

2. Biaya variabel

Biaya variabel adalah biaya yang berubah karena adanya perubahan volume produksi, contoh biaya variabel antara lain biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, biaya overhead pabrik variabel dan biaya variabel lainnya.

3. Biaya semi variabel

Biaya semi variabel merupakan biaya yang didalamnya terdapat unsur biaya tetap dan biaya variabel secara bersama-sama. Dengan

demikian apabila terjadi perubahan tingkat produksi, maka jumlah biaya semi variabel juga akan berubah. Namun perubahan yang terjadi tidak akan mengikuti secara langsung terhadap setiap perubahan tingkat kegiatan yang ada dalam perusahaan.

2.6 Perencanaan dan Pengawasan Produksi

Salah satu fungsi yang terpenting dalam usaha mencapai tujuan perusahaan adalah perencanaan dan pengawasan produksi. Adapun yang dimaksud dengan perencanaan dan pengawasan produksi (Assauri, 1993, Hlm. 161) adalah penentuan dan penetapan kegiatan-kegiatan produksi yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan perusahaan, dan mengawasi kegiatan proses produksi dan hasil produksi, agar apa yang telah direncanakan dapat terlaksana dan tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Jadi perencanaan dan pengawasan produksi merupakan kegiatan pengoordinasian dari bagian-bagian yang ada dalam melakukan proses produksi.

Kegiatan produksi dalam suatu perusahaan mungkin saja terjadi penyimpangan dari apa yang diharapkan atau yang direncanakan. Apabila terjadi penyimpangan, maka dalam hal ini bagian pengawasan mengusahakan agar penyimpangan yang terjadi menjadi sekecil mungkin. Penyimpangan yang terjadi tersebut merupakan bahan pertimbangan dalam penyusunan rencana pada masa yang akan datang. Pengawasan juga dimaksudkan untuk memastikan apakah pekerjaan produksi akan dapat mencapai hasil yang memuaskan sesuai dengan tujuan perusahaan yang telah ditentukan.

Bagian perencanaan dan pengawasan produksi dalam perusahaan memegang peranan yang sangat penting dalam mencapai tujuan perusahaan. Adapun maksud dan tujuan perencanaan dan pengawasan produksi (Assauri, 1993, Hlm. 165) adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengusahakan supaya perusahaan dapat menggunakan faktor produksi secara optimal.
2. Untuk mengusahakan supaya perusahaan dapat berproduksi pada tingkat efisien dan efektivitas yang tinggi.
3. Untuk mengusahakan supaya perusahaan dapat menguasai pasar atau bagian pasar yang luas.
4. Untuk mengusahakan agar kesempatan kerja yang ada pada perusahaan menjadi rata dalam waktu tertentu, dan lambat laun kesempatan kerja ini dapat naik sesuai dengan perkembangan dan kemajuan perusahaan.
5. Untuk dapat memperoleh keuntungan yang cukup besar bagi pengembangan dan kemajuan perusahaan.

Dalam melaksanakan kegiatan produksi, terdapat satu hal yang perlu diperhatikan yaitu pengoordinasian. Untuk dapat melaksanakan koordinasi ini, yang harus diperhatikan adalah perencanaan produksi, pengawasan produksi, dan juga kebijaksanaan produksi (*production policy*). Ketiga kegiatan tersebut harus saling berhubungan dan tidak dapat terpisahkan serta harus terkoordinir agar tujuan perusahaan dapat tercapai dengan efektif

2.6.1 Perencanaan Produksi

Perencanaan merupakan salah satu fungsi atau bidang yang sangat penting dalam manajemen. Dalam perencanaan ditentukan tindakan-tindakan yang akan atau perlu diambil oleh pimpinan perusahaan dengan mempertimbangkan masalah-masalah yang mungkin timbul di masa yang akan datang. Untuk dapat membuat perencanaan yang baik, maka perlu diperhatikan masalah intern dan masalah ekstern. Masalah intern adalah masalah yang datangnya dari dalam perusahaan, antara lain mesin yang digunakan, tenaga kerja dalam perusahaan, bahan yang diperlukan, dan lain sebagainya. Sedangkan masalah ekstern adalah masalah yang datangnya dari luar perusahaan, antara lain inflasi, kebijaksanaan pemerintah, keadaan politik, dan lain sebagainya.

Perencanaan produksi membutuhkan pertimbangan dan ketelitian dalam menganalisis kebijaksanaan, karena perencanaan ini merupakan dasar penentuan bagi manajer dalam rangka mencapai tujuan perusahaan. Perencanaan produksi ini merupakan suatu fungsi yang menentukan batas-batas (*level*) dari kegiatan perusahaan di masa yang akan datang.

Tujuan dari perencanaan produksi (Assauri, 1993, Hlm. 167) adalah.

1. Untuk mencapai tingkat atau level keuntungan tertentu. Misalnya berapa jumlah produk yang dihasilkan supaya dapat dicapai tingkat keuntungan yang diharapkan.

2. Untuk menguasai pasar tertentu, sehingga hasil produksi perusahaan tetap mempunyai pangsa pasar tertentu.
3. Untuk mengusahakan supaya perusahaan dapat bekerja pada tingkat efisiensi tertentu.
4. Untuk mengusahakan dan mempertahankan supaya pekerjaan dan kesempatan kerja yang sudah ada tetap pada tingkatnya dan berkembang.
5. Untuk menggunakan sebaik-baiknya fasilitas yang sudah ada pada perusahaan yang bersangkutan.

Perencanaan produksi yang terdapat dalam suatu perusahaan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu perencanaan produksi jangka panjang dan perencanaan produksi jangka pendek. Perencanaan produksi jangka panjang adalah penentuan tingkat kegiatan produksi lebih dari satu tahun dan biasanya sampai dengan lima tahun yang bertujuan untuk mengatur penambahan kapasitas peralatan atau mesin-mesin, ekspansi pabrik, dan pengembangan produk, sedangkan perencanaan produksi jangka pendek adalah penentuan kegiatan produksi yang akan dilakukan dalam jangka waktu satu tahun atau kurang, dengan tujuan untuk mengatur penggunaan tenaga kerja, persediaan bahan dan fasilitas produksi yang dimiliki oleh perusahaan. Oleh karena perencanaan produksi jangka pendek berhubungan dengan pengaturan operasi produksi, maka perencanaan ini disebut juga dengan perencanaan operasional.

2.6.2 Pengawasan Produksi

Semua kegiatan dalam suatu perusahaan harus diarahkan untuk menjamin adanya kontinuitas, koordinasi kegiatan, dan untuk menyelesaikan produk sesuai dengan bentuk, kuantitas, dan waktu yang diinginkan serta batas-batas biaya yang telah direncanakan. Pengarahan ini merupakan tugas dari pengawasan produksi. Jadi pengawasan produksi bertugas merintis dan mengawasi aliran pekerjaan (*flow of work*) dalam suatu perusahaan, sehingga terdapat kemajuan dalam pekerjaan dengan cara yang sistematis dari suatu bagian ke bagian yang lain tanpa adanya kemacetan atau hambatan-hambatan.

Fungsi dan kegiatan pengawasan produksi (Assauri, 1993, Hlm. 193).

1. *Routing*

Yaitu fungsi yang menentukan dan mengatur urutan kegiatan pengerjaan yang logis, sistematis dan ekonomis, melalui urutan mana bahan-bahan dipersiapkan untuk diproses menjadi barang jadi.

2. *Loading and scheduling*

Yaitu penentuan dan pengaturan muatan pengerjaan (*work load*) pada masing-masing pusat pekerjaan (*work center*) sehingga dapat ditentukan berapa lama waktu yang diperlukan pada setiap operasi tanpa adanya penundaan atau kelambatan waktu (*time delay*).

3. *Dispatching*

Mempunyai tugas untuk:

- a. Membuat perintah pengerjaan (*production order*), lengkap dengan kartu tugas (*job ticket*) dan daftar keperluan barang-barang
- b. Meneliti tersedianya bahan-bahan sebelum perintah (*order*) dibuat.

4. *Follow-up*

Merupakan fungsi penelitian dan pengecekan terhadap semua aspek yang mempengaruhi kelancaran kegiatan pengerjaan atau produksi.

Koordinasi dari seluruh kegiatan perusahaan dengan hasil-hasil yang ekonomis membuat bagian pengawasan produksi menjadi sangat penting dalam suatu perusahaan. Apabila kegiatan produksi berulang-ulang dengan sedikit variasi dan volumenya besar dengan produk yang terstandardisir maka kegiatan pengawasan produksi menjadi lebih sederhana.

Sebaliknya apabila kegiatan perusahaan bervariasi dengan jumlah produk yang terbatas tetapi bermacam-macam, maka dalam hal ini dibutuhkan suatu sistem yang rumit terutama untuk merencanakan, mengawasi, dan mengoordinasikan segala kegiatan dalam perusahaan. Kegiatan produksi dalam perusahaan bukan merupakan proses yang lambat, tetapi proses yang terus menerus berubah dan berkembang.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel yang menjadi pokok penelitian, yaitu kontribusi margin dan kendala. Berikut adalah pengertian dari kontribusi margin dan kendala.

1. Kontribusi margin

Yang dimaksud kontribusi margin adalah harga per unit produk dikurangi biaya variabel per unit produk tersebut. Dalam kontribusi margin, biaya tetap dihitung sebagai biaya periode, yaitu biaya-biaya yang dibebankan ke dalam periode terjadinya. Dengan diketahuinya data kontribusi margin tersebut, maka akan diketahui pula apakah keuntungan tersebut sudah dapat menutup biaya tetap dan tingkat laba yang dikehendaki atau belum.

2. Kendala

Kendala merupakan faktor-faktor produksi yang mempunyai keterbatasan dalam penyediaannya. Kendala dapat menciptakan peluang untuk memperoleh keuntungan apabila tepat dalam pengalokasiannya dan kerugian apabila perusahaan tidak dapat menggunakan faktor-faktor produksi tersebut secara optimal. Kendala-kendala tersebut antara lain: kendala bahan baku, kendala jam mesin dan peralatan, dan juga kendala jam tenaga kerja.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, terdapat tiga metode pengumpulan data, yaitu sebagai berikut.

1. Observasi

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan proses produksi.

2. Wawancara

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan wawancara atau tanya jawab dengan pihak yang bersangkutan.

3. Dokumentasi

Yaitu teknik pengumpulan data dimana data yang diperoleh berasal dari perusahaan yang bersangkutan.

3.3 Metode Analisis Data

Dalam menentukan luas produksi, metode yang dapat digunakan adalah metode kuantitatif yaitu dengan menggunakan perhitungan angka sebagai landasan atau dasar pengambilan keputusan. Alat analisis yang paling sering digunakan dalam pemecahan masalah produksi adalah *linear programming*. Sedangkan metode yang digunakan dalam peramalan produksi adalah metode *trend*, dimana metode *trend* tersebut terdiri dari 3 jenis perhitungan yaitu trend linier, trend parabolik, dan trend eksponensial.

Pengertian dari *linear programming* adalah suatu model yang secara umum digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber daya yang

terbatas secara optimal. Sebutan “*linear*” dalam *linear programming* berarti hubungan antara faktor-faktor adalah bersifat linear atau konstan. Hubungan-hubungan linear berarti bahwa bila satu faktor berubah maka faktor lain juga berubah dan dengan jumlah yang konstan secara proporsional

Terdapat empat asumsi dasar dalam penyelesaian masalah dengan model *Linear Programming*, yaitu:

1. *Linearitas*

Asumsi ini berarti bahwa fungsi tujuan (*objective function*) dan kendala (*constraint equations*) dapat dibuat dalam satu set fungsi linear.

2. *Divisibility*

Asumsi ini menyatakan bahwa keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh setiap kegiatan dapat berbentuk pecahan atau bilangan bulat.

3. *Nonnegativity*

Asumsi ini menyatakan bahwa nilai variabel keputusan tidak boleh negatif atau minimal sama dengan nol.

4. *Certainty*

Asumsi ini menyatakan bahwa semua parameter yang terdapat dalam model *linear programming* dapat diperkirakan dengan pasti.

3.3.1 Metode simpleks

Penyelesaian model *linear programming* ini dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik memiliki keterbatasan dalam penerapannya karena metode ini hanya dapat diterapkan pada perusahaan yang hanya menghasilkan dua macam

produk saja. Untuk perusahaan yang menghasilkan lebih dari dua macam produk, metode yang dapat digunakan adalah metode simpleks. Metode simpleks merupakan suatu cara yang lazim dipakai dalam menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

Langkah-langkah penyelesaian luas produksi optimal dengan metode simpleks adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan fungsi tujuan

Fungsi laba dinyatakan dengan Z.

$$Z \text{ maksimum} = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Keterangan

C = Kontribusi margin untuk tiap-tiap produk

X = Jenis produk yang dihasilkan

2. Mengidentifikasi kendala-kendala dalam bentuk matematis

Fungsi kendala:

$$1. A_{11} X_1 + A_{12} X_2 + \dots + A_{1j} X_j \leq B_1$$

$$2. A_{21} X_1 + A_{22} X_2 + \dots + A_{2j} X_j \leq B_2$$

:

:

$$3. A_{i1} X_1 + A_{i2} X_2 + \dots + A_{ij} X_j \leq B_i$$

Kendala non negatif

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_i \geq 0$$

Keterangan

A = Banyaknya sumber yang digunakan untuk menghasilkan setiap unit produk

B = Kapasitas sumber yang tersedia

i = Jenis batasan-batasan sumber atau fasilitas yang tersedia

j = Jenis kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas tersebut

X = Jenis produk yang dihasilkan.

3. Menambahkan Variabel *Slack*

Pengertian dari variabel *slack* adalah variabel tambahan yang mewakili tingkat pengangguran atau kapasitas yang merupakan batasan. Variabel *slack* ini digunakan untuk mengubah fungsi kendala atau batasan dari bentuk ketidaksamaan ke dalam bentuk persamaan.

Batasan yang berbentuk ketidaksamaan:

$$A_{i1} X_1 + A_{i2} X_2 + \dots + A_{ij} X_j \leq B_i$$

Batasan yang berbentuk persamaan setelah ditambahkan variabel *slack* adalah:

$$A_{i1} X_1 + A_{i2} X_2 + \dots + A_{ij} X_j + 1 S_j = B_i$$

Dimana tanda huruf "S" merupakan simbol dari variabel *slack*.

4. Melakukan pemeriksaan terhadap "variabel basis" dalam setiap kendala. Apabila tidak ada, maka harus menambahkan satu variabel buatan (semu) yang bertindak sebagai variabel basis, misalnya Q_1 atau Q_2 yang jumlahnya sesuai dengan kebutuhan.
5. Memasukkan semua nilai fungsi kendala ke dalam tabel simpleks.

Tabel I
Bentuk umum tabel simpleks

CJ	Variabel	C _j	C ₁	C ₂	C ₃	...	C _j
	basis	B ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	...	a _{1j}
CB ₁	S ₁	B ₁	a ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	...	a _{1j}
CB ₂	S ₂	B ₂	a ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	...	a _{2j}
CB ₃	S ₃	B ₃	a ₃₁	A ₃₂	A ₃₃	...	a _{3j}
:	:	:	:	:	:	:	:
CB _i	S _i	B _i	A _{i1}	A _{i2}	A _{i3}	...	a _{ij}
		Z	Z ₁ -C ₁	Z ₂ -C ₂	Z ₃ -C ₃	...	Z _j -C _j

6. Memasukkan koefisien nilai tujuan pada baris $Z_j - C_j$, dengan rumus:

$$Z_j - C_j = CB_{Y_j} - C_j$$

Rumus di atas hanya dapat hanya digunakan pada awal tabel simpleks.

7. Tentukan kolom kunci, yaitu kolom yang memiliki nilai-nilai negatif terbesar pada baris $Z_j - C_j$. Jika terdapat dua nilai terbesar yang sama, maka dapat dipilih salah satu.
8. Tentukan baris kunci, yaitu nilai yang memiliki angka indeks terkecil dan bukan negatif, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Min, } \frac{\text{Nilai pada kolom } b_i}{\text{Nilai pada kolom kunci}} \quad \text{Atau} \quad \text{Min, } \frac{X_{bi}}{Y_{ik}}, Y_{ik} \geq 0$$

9. Mencari angka baru yang terdapat pada baris kunci dengan cara membagi semua angka yang terdapat pada baris kunci dengan angka kunci. Angka kunci adalah angka yang terdapat pada persilangan baris kunci dengan kolom kunci.

10. Mencari angka baru pada baris yang lain dengan rumus.

$$\text{Angka baru} = \left[\begin{array}{l} \text{Nilai pada baris lama dikurangi dengan} \\ \text{perkalian antara angka baru baris kunci} \\ \text{dengan koefisien kolom kunci} \end{array} \right]$$

11. Apabila solusi optimal belum ditemukan, maka kembali dari langkah ketujuh di atas, sehingga nilai yang terdapat pada baris adalah

$$Z_j - C_j \geq 0.$$

3.3.2 Metode Trend

Metode trend terdiri dari tiga jenis metode yaitu trend linier, trend parabolik, dan trend eksponensial. Untuk menghitung nilai a dan b dari ketiga metode tersebut digunakan rumus kuadrat terkecil, karena rumus tersebut lebih bersifat obyektif dengan jumlah kesalahan kuadrat terkecil.

Berikut adalah rumus dari ketiga metode trend beserta rumus untuk menghitung nilai a dan b dari ketiga metode trend tersebut.

1. Trend linier

$$Y = a + bX$$

Dengan persamaan,

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

$$b = \frac{\sum YX}{\sum X^2}$$

2. Trend parabolik

$$Y = a + bX + cX^2$$

Dengan persamaan,

$$(1) \quad b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2}$$

$$(2) \quad a.n + c.\Sigma X^2 = \Sigma Y$$

$$(3) \quad a.\Sigma X^2 + c.\Sigma X^4 = \Sigma YX^2$$

3. Trend eksponensial

$$Y = a.b^X$$

Dengan persamaan,

$$\text{Log } a = \frac{\Sigma \text{Log } Y}{n}$$

$$\text{Log } b = \frac{\Sigma \text{Log } Y.X}{\Sigma X^2}$$

Keterangan :

Y = Nilai trend periode tertentu

a = Nilai trend pada tahun dasar tertentu

b = Besarnya tambahan trend pertama

X = Unit tahun yang akan dihitung berdasarkan tahun dasar yang akan datang, ditentukan dari X = 0.

n = Banyaknya data

BAB IV

DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1 Sejarah Perusahaan

Perusahaan jenang Mirah merupakan sebuah perusahaan atau industri rumah tangga yang didirikan pada tahun 1958 oleh Bapak Sastro Toejiman dan istrinya yaitu Ibu Katmirah. Perusahaan yang berada di desa Josari, kecamatan Jetis, kabupaten Ponorogo ini pada awalnya didirikan dalam taraf coba-coba dengan bermodalkan sebuah wajan dan peralatan lain yang mendukung dalam pembuatan jenang tersebut.

Dengan peralatan yang sederhana dan terbatas tersebut, awalnya pembuatan jenang dilakukan dalam jumlah atau volume yang kecil, tetapi lama-kelamaan setelah adanya peluang dalam pemasaran maka semakin meningkat pembuatannya baik dalam jumlah maupun kualitas rasanya. Oleh karena para konsumen terkesan akan rasa dan aromanya, maka semakin hari semakin banyak konsumennya, sehingga berkembanglah usaha jenang ini.

Berkat kerja keras dan keuletannya dalam berwiraswasta, pada tahun 1966 perusahaan tersebut berkembang semakin besar. Daerah pemasaran yang mula-mula hanya meliputi kawasan lokal saja, maka pada tahun tersebut daerah pemasaran menjangkau sampai ke wilayah karesidenan Madiun, Malang, dan Surabaya.

Seperti halnya perusahaan-perusahaan industri lainnya, perusahaan jenang ini pernah mengalami pasang surut serta banyak sekali kendala yang dihadapi. Kendala tersebut antara lain adanya resesi ekonomi dan persaingan dengan perusahaan lain yang mulai bermunculan. Banyak sekali orang-orang yang dulunya bekerja di perusahaan ini, kemudian membuat jenang yang rasa dan aromanya hampir sama dengan jenang dari perusahaan jenang Mirah. Hal ini membuat pelanggan jenang Mirah merasa kecewa jenang yang dibelinya karena rasa, aroma, dan kematangan jenang tidak bisa dipertanggungjawabkan lagi.

Namun berkat kegigihan dalam mempertahankan kelangsungan usahanya maka perusahaan ini masih tetap eksis dan akhirnya mampu berkembang hingga sekarang. Untuk menghindari pemalsuan jenang dan untuk mempermudah konsumen untuk menghafal, maka perusahaan ini memberikan merk “MIRAH” pada produknya. Label tersebut diambil dari nama istri Bapak Sastro Toejiman yaitu Ibu “Katmirah”

Seiring dengan berkembangnya usaha yang dijalankan, maka perusahaan jenang Mirah memperluas daerah pemasaran produknya ke berbagai wilayah Jawa Timur dan Jawa Tengah. Untuk meningkatkan kapasitas produknya, maka pada tahun 1985 perusahaan jenang Mirah menggunakan peralatan yang lebih modern seperti menggunakan mesin penggiling tepung dan alat pengaduk mekanis yang masih dipakai hingga sekarang.

Dalam perkembangannya, perusahaan jenang Mirah dilanjutkan oleh putranya yang bernama Bapak Djulianto Subroto. Sejak saat itu perusahaan jenang Mirah semakin berkembang dan daerah pemasarannya semakin luas. Hal itu terjadi karena belajar dari pengalaman yang telah terjadi, serta dari pengalaman Bapak Djulianto yang sempat belajar membuat jenang dari Kudus, Jawa Tengah.

Bentuk badan usaha dari perusahaan jenang Mirah adalah perusahaan perseorangan, dengan Surat Ijin Usaha No. 63/134/PP/III/1989, serta untuk menjamin kualitas dan tingkat higienis dari produk yang dihasilkan, maka perusahaan jenang Mirah mendaftarkan produknya pada Departemen Kesehatan yaitu Dep kes RI No. SP. 0025/13.19/1991.

4.1.2 Lokasi Perusahaan

Lokasi dalam suatu perusahaan merupakan salah satu hal yang penting dan pokok dalam mewujudkan tujuan perusahaan. Lokasi perusahaan jenang Mirah berada di desa Josari, kecamatan Jetis, kabupaten Ponorogo. Adapun pemilihan lokasi tersebut dilakukan atas dasar pertimbangan sebagai berikut.

(1) Letak perusahaan dekat dengan tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan faktor yang sangat penting bagi perusahaan, karena akan mempengaruhi berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan perusahaan. Dalam hal ini tenaga kerja yang diperlukan adalah tenaga kerja yang benar-benar menguasai dalam hal pembuatan produk ini.

Demikian juga pada perusahaan jenang Mirah, tenaga kerja yang diperlukan adalah tenaga kerja yang sudah menguasai masalah pembuatan jenang. Oleh karena itu, tenaga kerja yang diambil oleh perusahaan berasal dari tetangga dan daerah sekitarnya. Disamping tenaga kerja tersebut menguasai pembuatannya, upah yang dikeluarkan perusahaan juga relatif murah.

(2) Letak perusahaan dekat dengan bahan baku.

Ketersediaan bahan baku dalam perusahaan sangatlah penting. Oleh karena itu bahan baku tersebut didatangkan dari beberapa daerah di Ponorogo dan sekitarnya. Dengan demikian asal bahan baku tersebut tidak jauh dari perusahaan dan mudah dijangkau oleh perusahaan.

(3) Letak perusahaan memudahkan proses pengangkutan atau transportasi.

Dalam hal transportasi, perusahaan jenang Mirah menempati lokasi yang strategis dan didukung fasilitas transportasi yang lengkap sehingga memudahkan pengiriman barang maupun bahan baku yang dibutuhkan. Hal ini dikarenakan lokasi perusahaan yang terletak di tepi jalan raya jurusan Ponorogo-Trenggalek.

(4) Letak perusahaan dekat dengan daerah pemasaran.

Salah satu alasan pendirian perusahaan jenang ini karena dekat dengan daerah pemasaran, sehingga hasil proses produksi maupun barang dagangannya cepat laku dan mudah dalam pemasarannya karena perusahaan ini dekat dengan pasar.

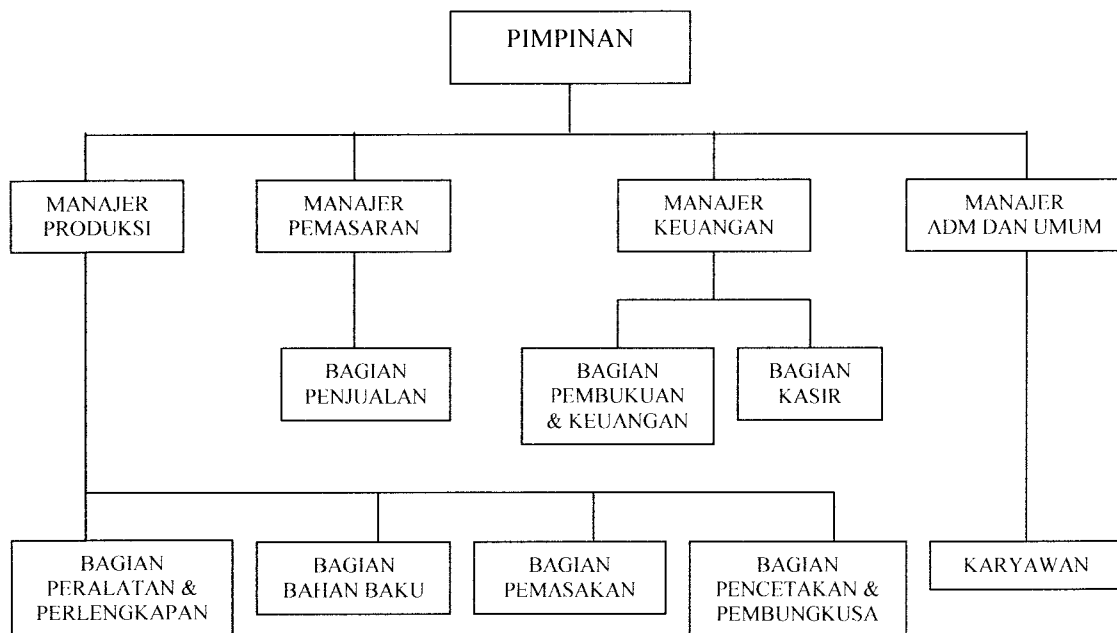
4.1.3 Struktur Organisasi

Suatu organisasi dibentuk atas tujuan yang telah ditetapkan untuk kepentingan bersama. Maka dari itu, suatu organisasi yang baik dapat meningkatkan kegiatan atau aktivitas pada perusahaan serta harus ada koordinasi yang baik diantara karyawan dengan kegiatan-kegiatan pada perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan suatu struktur organisasi pada perusahaan tersebut agar dapat ditetapkan dengan jelas tentang pembagian tugas, wewenang, dan tanggung jawab dari masing-masing bagian.

Struktur organisasi merupakan kerangka yang menghubungkan antara orang atau bidang dalam suatu organisasi yang bersifat dinamis dan diperlukan dalam mencapai tujuan. Struktur organisasi pada perusahaan jenang Mirah berbentuk tipe garis atau lini yaitu bentuk struktur organisasi yang menggambarkan adanya garis perintah dari atasan mengalir langsung kepada bawahan dan adanya tanggungjawab penuh dari bawahan terhadap pekerjaan yang dilakukannya, sehingga pengawasan dapat dilakukan secara menyeluruh.

Untuk jelasnya, struktur organisasi yang ada pada perusahaan Mirah adalah seperti terlihat pada gambar berikut.

Gambar 4.1
Struktur Organisasi Perusahaan Jenang Mirah



Sumber: Perusahaan Jenang Mirah.

Adapun tugas dan tanggung jawab dari bagian-bagian dalam perusahaan jenang Mirah adalah sebagai berikut.

(1) Pimpinan Perusahaan

- a. Mengelola perusahaan serta melakukan pengawasan dan koordinasi terhadap semua aktivitas yang dilakukan oleh karyawan perusahaan supaya dapat berjalan dengan lancar.
- b. Bertanggung jawab atas jalannya kegiatan operasional perusahaan baik bidang produksi, pemasaran, keuangan, maupun bidang administrasi dan umum yang telah ditentukan oleh perusahaan.
- c. Menentukan perkembangan perusahaan dengan menetapkan kebijaksanaan serta mengadakan kerja sama dengan pihak di luar perusahaan.

(2) Manajer Produksi

- a. Memimpin dan melaksanakan jalannya proses produksi mulai dari bahan mentah sampai menjadi barang jadi.
- b. Bertanggung jawab menjaga dan mempertahankan baik tidaknya kualitas produksi yang akan dipasarkan.
- c. Bertanggung jawab kepada pimpinan atas kegiatan produksi yang telah dihasilkan.

(3) Manajer Pemasaran

- a. Menentukan strategi pemasaran yang tepat menyangkut distribusi, promosi, penentuan harga agar dapat menunjang pemasaran produknya serta menentukan rencana penjualan baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang.
- b. Bertanggung jawab melakukan pengawasan terhadap unit yang dibawahinya tentang hasil-hasil pemasarannya kepada pimpinan perusahaan.
- c. Melakukan survey pasar untuk mengetahui keinginan konsumen atas produk yang ingin dipesan.

(4) Manajer Keuangan

- a. Bertugas mengelola keluar masuknya dana perusahaan, mengawasi, dan mengkoordinasi penggunaan biaya dalam setiap kegiatan operasional perusahaan.

- b. Menyelenggarakan administrasi keuangan untuk seluruh aktivitas perusahaan dalam mengadakan perencanaan anggaran belanja perusahaan.
- c. Bertanggung jawab pada pimpinan atas penyelenggaraan administrasi keuangan yang dilaksanakan.

(5) Manajer Administrasi dan Umum

- a. Bertanggung jawab kepada pimpinan atas hal-hal yang berhubungan dengan ketenagakerjaan.
- b. Mempunyai wewenang untuk mencari tenaga kerja yang mampu dan sanggup melaksanakan tugasnya.

4.1.4 Tujuan Perusahaan

Pada umumnya suatu perusahaan yang didirikan sudah tentu untuk menghasilkan keuntungan yang maksimal. Untuk mencapai tujuan besar perusahaan tersebut, maka tujuan itu sendiri dibagi kedalam tujuan jangka pendek dan tujuan jangka panjang.

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan jenjang Mirah adalah sebagai berikut.

4.1.4.1 Tujuan Jangka Pendek

Tujuan jangka pendek merupakan titik tolak untuk menjalankan kegiatan perusahaan dan sekaligus menjadi jembatan untuk melaksanakan tujuan jangka panjang. Tujuan jangka pendek ini meliputi:

(1) Memperoleh laba dan meningkatkan penjualan.

Tujuan utama yang ingin dicapai oleh perusahaan jenang Mirah ini dapat dicapai dengan jalan menaikkan volume produksi dan memperluas daerah pemasaran dari produk tersebut.

(2) Meningkatkan produktivitas karyawan.

Perusahaan mempunyai tujuan untuk meningkatkan produktivitas karyawan. Apabila produktivitas kerja dari karyawan tinggi, maka hasil produksi yang dihasilkan juga akan semakin besar.

(3) Memelihara kelancaran proses produksi.

Kelancaran proses produksi mendapat perhatian utama oleh perusahaan karena menyangkut banyak aspek yang mendukung kesuksesan dari tujuan perusahaan. Faktor-faktor yang mendukung proses produksi antara lain: bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan dana serta manajemennya.

(4) Meningkatkan efisiensi.

Efisiensi yang dimaksud adalah bahwa perusahaan harus dapat menekan biaya-biaya operasi seminimal mungkin dengan catatan tidak merubah kualitas atau mutu produk yang telah ditentukan. Jika biaya-biaya operasi dapat ditekan, maka harga pokok produksinya juga akan semakin rendah, sehingga harga jualnya juga akan lebih rendah dan pada akhirnya daya saing perusahaan akan semakin kuat.

4.1.4.2 Tujuan Jangka Panjang

Tujuan jangka panjang ini merupakan kelanjutan daripada tujuan jangka pendek dan selain itu tujuan ini membutuhkan waktu yang relatif lama untuk mencapainya. Tujuan jangka panjang ini meliputi:

- (1) Meningkatkan laba semaksimal mungkin.

Tujuan utama didirikannya perusahaan adalah untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Dengan tercapainya tingkat keuntungan yang diharapkan, maka proses perluasan usaha akan semakin terbuka, dan dengan keuntungan tersebut, perusahaan dapat menambah kapasitas akan bahan baku, peralatan, maupun tenaga kerja.

- (2) Mengadakan ekspansi.

Dengan tercapainya tujuan jangka pendek yang telah ditentukan serta ditunjang dengan adanya keuntungan yang besar yang diperoleh perusahaan, maka demi terpenuhinya permintaan konsumen terhadap produk perusahaan, menjadikan perusahaan ingin mengembangkan atau memperluas tingkat usahanya.

- (3) Menjaga kelangsungan hidup perusahaan.

Pada umumnya perusahaan didirikan untuk waktu yang relatif lama. Begitu pula halnya dengan perusahaan jenang Mirah, maka diharapkan perusahaan dapat menjaga kelangsungan hidupnya. Salah satu usaha yang dilakukan perusahaan jenang Mirah adalah dengan menjaga posisi keuangan perusahaan agar tetap sehat, sehingga kelangsungan hidup perusahaan dapat terjaga.

4.1.5 Personalia

4.1.5.1 Jumlah dan Jenis Tenaga Kerja

Jumlah tenaga kerja pada perusahaan jenang Mirah saat ini berjumlah: 75 orang, yang terdiri dari tenaga kerja laki-laki dan perempuan dengan perbandingan:

- Laki-laki = 38 orang

- Perempuan = 37 orang

Berikut ini penulis sajikan tabel daftar tenaga kerja.

Tabel 4.1
Daftar Tenaga Kerja Perusahaan Jenang Mirah
Tahun 2005

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah
1	Perendam bahan	4 orang
2	Pencucian bahan	6 orang
3	Penggilingan bahan	6 orang
4	Pemrosesan gula dan kelapa	12 orang
5	Pemasakan	12 orang
6	Pencetakan	12 orang
7	Pengawas gudang	3 orang
8	Pengawas produksi	4 orang
9	Perbengkelan	2 orang
10	Pengepakan	10 orang
11	Bagian pembukuan dan kasir	2 orang
12	Bagian administrasi dan umum	2 orang
Total tenaga kerja		75 orang

Sumber: Perusahaan Jenang Mirah

Adapun jenis tenaga kerja pada perusahaan jenang Mirah dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu:

(1) Tenaga kerja tetap.

Yaitu tenaga kerja yang mendapatkan gaji setiap bulan sekali dan diberi tunjangan hari raya.

(2) Tenaga kerja harian.

Yaitu tenaga kerja yang mendapatkan gaji berdasarkan hari kerja, dan dibayarkan setiap hari Sabtu.

(3) Tenaga kerja borongan.

Yaitu tenaga kerja yang diperlukan apabila perusahaan mendapatkan pesanan yang banyak.

4.1.5.2 Jam Kerja

Jumlah jam kerja pada perusahaan jenang Mirah adalah 9 jam dengan jam istirahat selama 1 jam. Perinciannya adalah sebagai berikut

Hari Sabtu sampai dengan Kamis

1. Pagi = 08.00 – 12.00 WIB
2. Istirahat = 12.00 – 13.00 WIB
3. Sore = 13.00 – 17.00 WIB

Jumlah hari kerja dalam seminggu adalah 6 hari. Perusahaan libur pada hari jum'at dan hari-hari besar kalender, sehingga dalam sebulan hari kerja dapat berubah-ubah tergantung dengan jumlah hari-hari besar pada bulan yang bersangkutan.

4.1.6 Produk dan Proses Produksi

4.1.6.1 Produk

Produk yang dihasilkan oleh perusahaan jenang Mirah adalah berupa jenang dan beberapa macam roti. Produk jenang merupakan produk utama yang dihasilkan oleh perusahaan tanpa mengesampingkan produk roti.

Produk jenang berdasarkan wujud akhir dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Jenang beras
2. Jenang ketan
3. Jenang campur

4.1.6.2 Proses Produksi

Proses produksi merupakan pengolahan bahan baku menjadi barang jadi, baik yang dapat langsung dikonsumsi maupun harus diproses terlebih dahulu. Untuk lebih jelasnya, berikut akan diuraikan secara rinci tentang proses produksi pada perusahaan jenang Mirah.

(1) Penyiapan bahan

Penyediaan bahan baku yang diperlukan adalah beras, beras ketan, kelapa, dan gula merah.

(2) Perendaman dan pencucian

Beras dan ketan dibersihkan dari kotoran, kemudian dilakukan pencucian yang selanjutnya direndam selama satu hari satu malam. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pada masa penggilingan. Setelah itu dicuci bersih agar menghasilkan jenang yang mempunyai mutu baik.

(3) Penggilingan bahan

Setelah beras dan ketan dibersihkan, selanjutnya digiling dengan mesin penggiling untuk dijadikan tepung yang benar-benar halus dan lembut.

(4) Pemrosesan gula dan kelapa

» Pembuatan larutan gula.

Dilakukan dengan cara pemasakan gula merah memakai wajan di atas tungka dengan api sedang. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan larutan gula yang baik serta untuk menghindari terbentuknya bau sangit yang dapat merusak rasa jenang tersebut. Perbandingan gula merah dengan air untuk menghasilkan larutan ini adalah gula sebanyak 60 kg dan air sebanyak 4 liter.

» Pembuatan santan

Kelapa dikupas dan dibersihkan, kemudian dilakukan pamarutan. Kelapa yang sudah diparut tersebut kemudian dicampur dengan air untuk mendapatkan santan. Perbandingan antara kelapa parut dengan air 12 kg kelapa parut ditambahkan air sebanyak 20 liter. Proses pamarutan maupun pengambilan santan ini dilakukan dengan alat mekanis.

» Pembuatan adonan

Pembuatan adonan ini dilakukan dengan cara mencampurkan tepung, larutan gula merah, dan santan dalam tungku pengadonan.

(5) Pemasakan

Proses pemasakan ini dimulai dengan pencampuran santan kental dengan larutan gula merah. Kemudian direbus dalam wajan dan diaduk dengan alat pengaduk mekanis agar adonan tersebut masak secara merata. Kemudian adonan tepung dimasukkan dan dimasak hingga matang.

(6) Penimbangan dan pencetakan

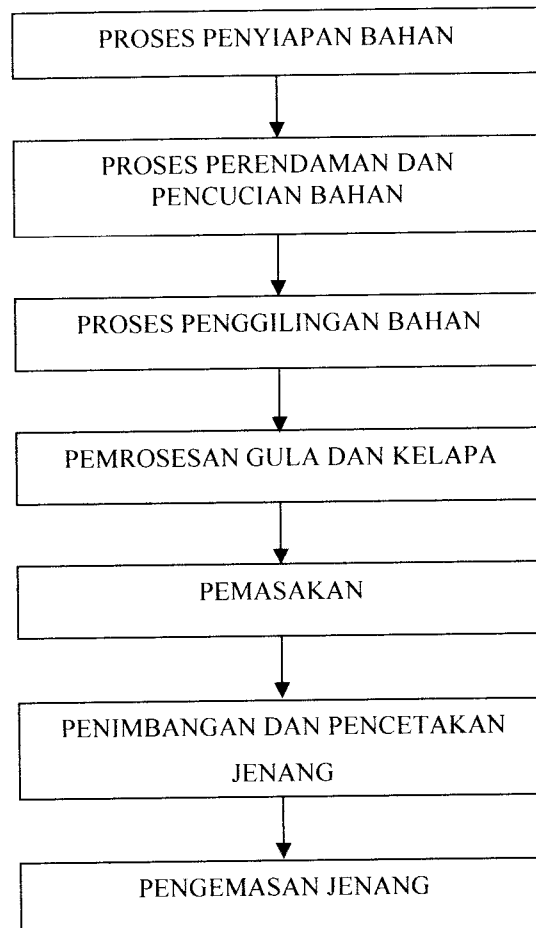
Penimbangan dilakukan langsung setelah adonan masak dengan maksud untuk mengetahui hasil yang didapatkan. Dalam keadaan masih panas langsung dilakukan pencetakan, karena kalau adonan sudah dingin akan lengket dan sulit untuk dibentuk. Adapun cara pencetakannya adalah jenang dibuat seperti bata dengan ukuran panjang 15 cm dan lebar 10 cm. Setelah itu jenang dibiarkan dingin dan siap untuk dikemas.

(7) Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan menggunakan kemasan plastik. Untuk setiap jenis produk digunakan kemasan yang berbeda, dan dilanjutkan dengan penutupan kemasan dengan menggunakan *Shimmer*.

Dari uraian tersebut diatas, proses produksi dalam pembuatan jenang pada perusahaan jenang Mirah, dapat digambarkan sebagai berikut.

Gambar 4.2
Proses Produksi Perusahaan Jenang Mirah



Sumber: Bagian Produksi Perusahaan Jenang Mirah

4.1.7 Aktivitas Pemasaran

Dalam melaksanakan pemasaran produk untuk sampai kepada pihak konsumen, perusahaan melakukan distribusi pemasarannya dengan melalui distributor yaitu para agen maupun pengecer yang tersebar di daerah pemasaran. Adanya distributor ini akan menguntungkan perusahaan yang mempunyai daerah pemasaran yang luas karena pihak konsumen akan mudah mendapatkan produknya, sehingga penjualan akan semakin meningkat.

Daerah pemasaran produk yang telah dijangkau oleh perusahaan jenang Mirah adalah meliputi:

1. Wilayah Malang yang meliputi Malang dan Kepanjen
2. Wilayah Surabaya dan sekitarnya
3. Wilayah karesidenan Kediri yang meliputi: Kediri, Blitar, Tulungagung, Trenggalek, dan Nganjuk
4. Wilayah Madiun, Pacitan, Ngawi, dan Ponorogo

Untuk saluran distribusi yang digunakan oleh perusahaan jenang Mirah adalah sebagai berikut.

1. Produsen - Konsumen

Penjualan produk yang dilakukan langsung berhubungan dengan konsumen. Hal ini dimaksudkan untuk melayani konsumen yang biasanya berasal dari masyarakat sekitar lokasi perusahaan.

2. Produsen – Pengecer - Konsumen

Pedagang eceran adalah pedagang yang semua aktivitasnya secara langsung berhubungan dengan konsumen akhir. Pengecer tersebut

biasanya meliputi warung-warung dan toko-toko. Cara ini dilakukan untuk melayani konsumen yang berasal agak jauh dari lokasi perusahaan.

3. Produsen – Agen – Pengecer - Konsumen

Perusahaan memiliki agen sebagai penyalur produknya. Cara ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang berasal dari luar kota.

Berikut adalah tabel volume penjualan Perusahaan Jenang Mirah selama kurun waktu 5 tahun dan total penjualan untuk satu adonan jenang.

Tabel 4.2
Volume Penjualan Perusahaan Jenang Mirah
Tahun 2001 – 2005

Tahun	Volume Penjualan (adonan)			Total Volume Penjualan
	Jenang Beras	Jenang Ketan	Jenang Campur	
2001	977	750	1.521	3.248
2002	1.002	757	1.635	3.394
2003	1.021	765	1.814	3.600
2004	1.006	749	1.975	3.730
2005	1.011	740	2.107	3.858

Sumber: Bagian Pemasaran Perusahaan Jenang Mirah

4.2 Analisa Data

Dalam melakukan perhitungan luas produksi, penulis menggunakan satuan adonan dimana satu adonan jenang menghasilkan 230 bungkus jenang. Penggunaan satuan adonan tersebut disebabkan karena dalam satu kali pembuatan jenang, jumlah jenang yang dihasilkan adalah satu adonan atau 230 bungkus jenang, sehingga apabila perusahaan membuat jenang dengan jumlah di bawah 230 bungkus, maka perusahaan akan merugi karena Harga Pokok Produksi (HPP) per bungkus lebih besar dibandingkan dengan jumlah produksi 230 jenang.

Dalam hal ukuran dan berat jenang, jenang ketan dan jenang campur mempunyai ukuran dan berat yang sama. Berbeda dengan jenang ketan dan jenang campur, jenang beras mempunyai berat yang sedikit lebih ringan walaupun ukurannya sama. Berikut adalah spesifikasi jenang Mirah.

1. 1 adonan jenang = 230 bungkus jenang
2. Ukuran satu bungkus jenang untuk semua jenis jenang
 - a. Panjang = 15 cm
 - b. Lebar = 10 cm
 - c. Tebal = 2 cm
- 3 Berat satu bungkus jenang
 - a. Jenang beras = 0,6 kg
 - b. Jenang ketan dan jenang campur = 0,7 kg

4.2.1 Penentuan Variabel Keputusan

Perusahaan jenang Mirah adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang makanan yaitu berupa jenang. Untuk keperluan perhitungan linear programming, jangka waktu yang digunakan adalah perencanaan jangka waktu satu tahun (tahunan). Oleh karena hasil produksi terdiri atas tiga produk, maka akan digunakan simbol sebagai berikut.

X_1 = jenang beras

X_2 = jenang ketan

X_3 = jenang campur

4.2.2 Perumusan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yang akan dicapai dalam penentuan luas produksi optimal adalah maksimal laba untuk setiap jenis produk. Fungsi tujuan tersebut dinyatakan dalam Contribution Margin (CM) yang merupakan selisih antara harga jual per unit dengan biaya variabel per unit.

Besarnya kontribusi margin ini ditentukan dengan pendekatan *variabel costing*, yaitu metode penentuan harga pokok produksi (HPP) yang hanya membebankan biaya produksi variabel saja. Sedangkan biaya tetap pada metode variabel costing ini diperlakukan sebagai biaya periode, yaitu biaya-biaya yang dibebankan ke dalam periode terjadinya. Sehingga dengan berdasarkan pada data contribution margin tersebut, diharapkan pimpinan perusahaan dapat mengetahui apakah keuntungan yang diperoleh tersebut sudah dapat menutup biaya tetap dan tingkat laba yang dikehendaki atau belum.

4.2.2.1 Harga per Unit Adonan

Harga yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga per unit adonan, meskipun pada kenyataannya perusahaan menjual dalam unit bungkus jenang. Jadi harga untuk satu unit adonan dapat tercapai kalau perusahaan dapat menjual 230 bungkus jenang. Berikut adalah tabel penjualan jenang per unit adonan untuk tahun 2005.

Tabel 4.3
Penjualan per unit Adonan Jenang

No	Jenis Jenang	Jumlah bungkus / adonan	Harga Jual / bungkus (Rp)	Penjualan (Rp)
1	Jenang Beras	230	2.800	644.000
2	Jenang Ketan	230	4.100	943.000
3	Jenang Campur	230	3.500	805.000

Sumber: Bagian Keuangan Perusahaan Jenang Mirah

4.2.2.2 Biaya Produksi Variabel

Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya produksi variabel adalah sebagai berikut.

(1) Biaya Bahan Baku

Sebelum menghitung biaya bahan baku, terlebih dahulu diketahui harga dari masing-masing bahan baku yang digunakan.

- » Beras = Rp. 3.500,00 / kg
- » Ketan = Rp. 4.000,00 / kg
- » Gula merah = Rp. 4.750,00 / kg
- » Kelapa = Rp. 1.000,00 / kg

Tabel 4.4
Kebutuhan bahan baku per adonan

No	Kebutuhan Bahan Baku / adonan	Jenang Beras	Jenang Ketan	Jenang Campur
1	Beras	50 kg	–	25 kg
2	Ketan	–	50 kg	25 kg
3	Gula merah	45 kg	75 kg	60 kg
4	Kelapa	40 biji	70 biji	60 biji

Sumber: Bagian Produksi Perusahaan Jenang Mirah

(1.1) Biaya bahan baku beras

- » Biaya beras untuk jenang beras
 - = 50 kg x Rp. 3.500,00
 - = Rp. 175.000,00 / adonan
- » Biaya beras untuk jenang campur
 - = 25 kg x Rp. 3.500,00
 - = Rp. 87.500,00 / adonan

Total biaya bahan baku beras per adonan

- = Rp. 175.000,00 + Rp. 87.500,00
- = Rp. 262.500,00 / adonan

(1.2) Biaya bahan baku ketan

- » Biaya ketan untuk jenang ketan
 - = 50 kg x Rp. 4.000,00
 - = Rp. 200.000,00 / adonan

- » Biaya ketan untuk jenang campur
- = 25 kg x Rp. 4.000,00
- = Rp. 100.000,00 / adonan

Total biaya bahan baku ketan per adonan

- = Rp. 200.000,00 + Rp. 100.000,00
- = Rp. 300.000,00 / adonan

(1.3) Biaya bahan baku gula merah

- » Biaya gula merah untuk jenang beras
- = 45 kg x Rp. 4.750,00
- = Rp. 213.750,00 / adonan

- » Biaya gula merah untuk jenang ketan
- = 75 kg x Rp. 4.750,00
- = Rp. 356.250,00 / adonan

- » Biaya gula merah untuk jenang campur
- = 60 kg x Rp. 4.750,00
- = Rp. 285.000,00 / adonan

Total biaya bahan baku ketan per adonan

- = Rp. 213.750,00 + Rp. 356.250,00 + Rp. 285.000,00
- = Rp. 855.000,00 / adonan

(1.4) Biaya bahan baku kelapa

- » Biaya kelapa untuk jenang beras
- = 40 biji x Rp. 1.000,00
- = Rp. 40.000,00 / adonan

» Biaya kelapa untuk jenang ketan

$$= 70 \text{ biji} \times \text{Rp. } 1.000,00$$

$$= \text{Rp. } 70.000,00 / \text{adonan}$$

» Biaya kelapa untuk jenang campur

$$= 60 \text{ biji} \times \text{Rp. } 1.000,00$$

$$= \text{Rp. } 60.000,00 / \text{adonan}$$

Total biaya bahan baku kelapa per adonan

$$= \text{Rp. } 40.000,00 + \text{Rp. } 70.000,00 + \text{Rp. } 60.000,00$$

$$= \text{Rp. } 170.000,00 / \text{adonan}$$

Berikut adalah tabel biaya bahan baku per adonan jenang yang dikeluarkan oleh perusahaan jenang Mirah.

Tabel 4.5
Biaya Bahan Baku per Adonan Jenang

No	Jenis jenang	Biaya Bahan Baku / adonan (Rp)				Total BBB (Rp)
		Beras	Ketan	Gula Merah	Kelapa	
1	Jenang beras	175.000	-	213.750	40.000	428.750
2	Jenang ketan	-	200.000	356.250	70.000	626.250
3	Jenang campur	87.500	100.000	285.000	60.000	532.000

Sumber: Bagian Keuangan Perusahaan Jenang Mirah

(2) Biaya Tenaga Kerja Langsung

Biaya tenaga kerja langsung yang dihitung adalah biaya tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses pembuatan jenang. Biaya tenaga kerja langsung tersebut merupakan biaya tenaga kerja variabel sebab keseluruhan

tenaga kerja langsung tersebut merupakan tenaga kerja harian yang pembayarannya dilakukan sekali dalam seminggu.

Untuk biaya tenaga kerja langsung, penghitungan didasarkan atas jumlah biaya tenaga kerja langsung dalam satu tahun dibagi dengan jumlah adonan jenang yang dihasilkan dalam satu tahun tersebut. Pembagian biaya tenaga kerja langsung untuk tiap adonan adalah sama, sebab jumlah jam kerja yang diperlukan untuk membuat satu adonan jenang dari masing-masing jenis jenang adalah relatif sama.

Jumlah biaya tenaga kerja langsung setahun = Rp. 87.010.000,00

Jumlah produksi tahun 2005 = $1.024 + 754 + 2.177$
 = 3.955 adonan / tahun

Biaya tenaga kerja langsung per adonan jenang untuk semua jenis jenang adalah

= Rp. 87.010.000,00 : 3.955 adonan

= Rp. 22.000,00 / adonan

Tabel 4.6
Biaya Tenaga Kerja Langsung per Adonan Jenang

No	Jenis Jenang	BTKL (Rp)
1	Jenang Beras	22.000
2	Jenang Ketan	22.000
3	Jenang Campur	22.000

Sumber: Bagian Keuangan Perusahaan Jenang Mirah

(3) Biaya Overhead Pabrik Variabel

Biaya overhead pabrik variabel (BOPV) terdiri dari biaya kayu, biaya pembungkus, dan biaya listrik. Perhitungan biaya overhead pabrik per adonan didasarkan atas total BOP variabel dalam satu tahun dibagi dengan jumlah adonan yang dihasilkan selama satu tahun.

(1.1) Biaya kayu

Kayu berfungsi sebagai pembakaran atau pemanasan dari mesin pengaduk jenang. Oleh karena itu, biaya kayu dihitung berdasarkan jumlah jam kerja mesin pengaduk jenang untuk sekali adonan dimana biaya kayu untuk 7 jam pengadukan jenang adalah sebesar Rp.14.000,00. Berikut adalah biaya kayu untuk masing-masing jenis jenang.

» Jenang beras = 5 jam / adonan

Biaya kayu = $(5 : 7) \times 14.000 = \text{Rp. } 10.000,00$ / adonan

» Jenang ketan = 7 jam / adonan

Biaya kayu = $(7 : 7) \times 14.000 = \text{Rp. } 14.000,00$ / adonan

» Jenang campur = 6 jam / adonan

Biaya kayu = $(6 : 7) \times 14.000 = \text{Rp. } 12.000,00$ / adonan

Total biaya kayu per adonan

= Rp. 10.000,00 + Rp. 14.000,00 + Rp. 12.000,00

= Rp. 36.000,00 / adonan

(1.2) Biaya pembungkus

Untuk biaya pembungkusan jenang, biaya yang dikeluarkan untuk masing-masing jenis jenang adalah sama. Hal tersebut dikarenakan bahan maupun ukuran yang di pakai adalah sama.

- » Biaya pembungkus jenang = Rp. 75,00 / bungkus
- » Biaya pembungkus jenang untuk semua jenis jenang per adonan
 - = Rp. 75,00 x 230 bungkus
 - = Rp. 17.250,00 / adonan

Total biaya pembungkus per adonan

- = Rp. 17.250,00 + Rp. 17.250,00 + Rp. 17.250,00
- = Rp. 51.750,00 / adonan

(1.3) Biaya listrik dan air

Disatukannya biaya listrik dan air dikarenakan kedua jenis biaya tersebut saling berkaitan antara satu dengan yang lain. Biaya listrik dan air dihitung dari total biaya listrik dan air dalam satu tahun dibagi dengan jumlah adonan yang dihasilkan dalam setahun. Pembagian biaya listrik dan air per adonan untuk masing-masing jenis jenang adalah sama, karena jumlah jam pemakaian listrik dan air dari masing-masing jenis jenang adalah relatif sama.

- » Biaya listrik tahun 2005 = Rp. 25.468.928 / tahun
- » Jumlah produksi tahun 2005
 - = 1.024 + 754 + 2.177
 - = 3.955 adonan / tahun

- » Biaya listrik dan air per adonan jenang untuk semua jenis jenang adalah
- = Rp. 24.592.190,00 : 3.955 unit
- = Rp. 6.218 / adonan

Tabel 4.7
Biaya Overhead Pabrik Variabel per Adonan

No	Jenis Jenang	BOP Variabel / adonan (Rp)			BOPV (Rp)
		Kayu	Pembungkus	Listrik dan Air	
1	Jenang Beras	10.000	17.250	6.218	33.468
2	Jenang Ketan	14.000	17.250	6.218	37.468
3	Jenang Campur	12.000	17.250	6.218	35.468

Sumber: Bagian Keuangan Perusahaan Jenang Mirah

Berikut adalah tabel dari total biaya produksi variabel yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan BOP variabel.

Tabel 4.8
Total Biaya Produksi Variabel per Adonan Jenang

No	Jenis Jenang	Biaya Variabel / adonan (Rp)			Total BPV (Rp)
		BBB	BTKL	BOPV	
1	Jenang Beras	428.750	22.000	33.468	484.218
2	Jenang Ketan	626.250	22.000	37.468	685.718
3	Jenang Campur	532.000	22.000	35.468	589.468

Sumber: Bagian Keuangan Perusahaan Jenang Mirah

4.2.2.2 Contribution Margin (CM)

Dari data biaya produksi variabel untuk satu adonan jenang dan penjualan yang diperoleh dari satu adonan jenang, maka akan diketahui

kontribusi margin per adonan dari setiap jenis jenang dengan asumsi tanpa adanya kerja lembur.

Tabel 4.9
Kontribusi Margin per Adonan Jenang

No	Jenis Jenang	Penjualan (Rp)	BP Variabel (Rp)	Kontribusi Margin (Rp)	Prosentase (%)
1	Jenang Beras	644.000	484.218	159.782	24,81
2	Jenang Ketan	943.000	685.718	257.282	27,28
3	Jenang Campur	805.000	589.468	215.532	26,77

Sumber: Bagian Keuangan Perusahaan Jenang Mirah

Sebagai bahan perbandingan, penulis menyajikan tabel Contribution Margin per bungkus jenang yang dihitung berdasarkan prosentase CM dengan harga jual per bungkus jenang.

Tabel 4.10
Kontribusi Margin per Bungkus Jenang

No	Jenis Jenang	Prosentase CM (%)	Harga Jual / bungkus (Rp)	Kontribusi Margin (Rp)
1	Jenang Beras	24,81	2.800	694,68
2	Jenang Ketan	27,28	4.100	1118,48
3	Jenang Campur	26,77	3.500	936,95

Sumber: Bagian Keuangan Perusahaan Jenang Mirah

Dari perhitungan contribution margin tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi tujuan yaitu.

$$Z_{\text{maks}} = 159.782 X_1 + 257.282 X_2 + 215.532 X_3$$

4.2.3 Perumusan Fungsi Kendala

4.2.3.1 Kebutuhan dan kapasitas bahan baku

Kelancaran dalam proses produksi sangat dipengaruhi oleh kemampuan perusahaan dan penyedia (*supplier*) bahan baku yang dibutuhkan. Terbatasnya kapasitas bahan baku yang digunakan disebabkan karena pengadaan bahan dalam jumlah yang besar hanya dapat diperoleh pada musim-musim tertentu saja, misalnya beras dan ketan. Selain itu, perusahaan melakukan kontrak hanya dengan beberapa *supplier* saja yaitu di Pacitan, Trenggalek, dan Tulungagung. Terbatasnya *supplier* tersebut menyebabkan jumlah bahan baku yang tersedia adalah terbatas. Mungkin perusahaan bisa mendatangkan bahan baku dari kota-kota lain, tetapi hal itu akan beresiko terhadap kualitas dan rasa jenang yang sudah melekat pada konsumen dan telah menjadi ciri khas jenang Mirah.

(1) Kebutuhan dan kapasitas bahan baku beras

Kebutuhan bahan baku beras per adonan jenang adalah

» Jenang beras = 50 kg beras / adonan

» Jenang campur = 25 kg beras / adonan

Kapasitas bahan baku beras dalam satu tahun

= 110.000 kg beras / tahun

Dari perhitungan kendala bahan baku beras tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$50 X_1 + 25 X_3 \leq 110.000$$

(2) Kebutuhan dan kapasitas bahan baku ketan

Kebutuhan bahan baku ketan per adonan jenang adalah

» Jenang ketan = 50 kg ketan / adonan

» Jenang campur = 25 kg ketan / adonan

Kapasitas bahan baku ketan dalam satu tahun

= 98.000 kg ketan / tahun

Dari perhitungan kendala bahan baku ketan tersebut, selanjutnya

diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$50 X_2 + 25 X_3 \leq 98.000$$

(3) Kebutuhan dan kapasitas bahan baku gula merah

Kebutuhan bahan baku gula merah per adonan jenang adalah

» Jenang beras = 45 kg gula merah / adonan

» Jenang ketan = 75 kg gula merah / adonan

» Jenang campur = 60 kg gula merah / adonan

Kapasitas bahan baku gula merah dalam satu tahun

= 243.000 kg gula merah / tahun

Dari perhitungan kendala bahan baku gula merah tersebut, selanjutnya

diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$45 X_1 + 75 X_2 + 60 X_3 \leq 243.000$$

(4) Kebutuhan dan kapasitas bahan baku kelapa

Kebutuhan bahan baku kelapa per adonan jenang adalah

» Jenang beras = 40 biji kelapa / adonan

» Jenang ketan = 70 biji kelapa / adonan

» Jenang campur = 60 biji kelapa / adonan

Kapasitas bahan baku kelapa dalam satu tahun

= 234.000 biji kelapa / tahun

Dari perhitungan kendala bahan baku gula kelapa tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$40 X_1 + 70 X_2 + 60 X_3 \leq 234.000$$

Untuk lebih jelasnya, penulis menyajikan tabel untuk kebutuhan bahan baku per adonan serta kapasitas bahan baku dalam satu tahun

Tabel 4.11
Kebutuhan dan Kapasitas Bahan Baku
per adonan dan per tahun

No	Kebutuhan bahan baku / adonan	Jenang beras	Jenang ketan	Jenang campur	Kapasitas bahan baku / tahun
1	Beras (kg)	50	-	25	110.000
2	Ketan (kg)	-	50	25	98.000
3	Gula Merah (kg)	45	75	60	243.000
4	Kelapa (biji)	40	70	60	234.000

Sumber: Bagian Produksi Perusahaan Jenang Mirah

4.2.3.2 Kebutuhan dan kapasitas mesin dan peralatan

(1) Kebutuhan dan kapasitas mesin penggiling beras / ketan

(1.1) Jenang Beras

Kebutuhan beras = 50 kg / adonan

Kapasitas mesin penggiling beras / ketan = 200 kg / jam

Hasil gilingan beras (tepung beras) = 50 kg / adonan

Waktu yang dibutuhkan mesin penggiling beras / ketan untuk jenang beras per adonan.

$$= (50 \text{ kg} : 200 \text{ kg}) \times 1 \text{ jam}$$

$$= 0,25 \text{ jam} / \text{adonan}$$

(1.2) Jenang ketan

$$\text{Kebutuhan ketan} = 50 \text{ kg} / \text{adonan}$$

$$\text{Kapasitas mesin penggiling beras / ketan} = 200 \text{ kg} / \text{jam}$$

$$\text{Hasil gilingan ketan (tepung ketan)} = 50 \text{ kg} / \text{adonan}$$

Waktu yang dibutuhkan mesin penggiling beras / ketan untuk jenang ketan per adonan.

$$= (50 \text{ kg} : 200 \text{ kg}) \times 1 \text{ jam}$$

$$= 0,25 \text{ jam} / \text{adonan}$$

(1.3) Jenang Campur

$$\text{Kebutuhan beras} = 25 \text{ kg} / \text{adonan}$$

$$\text{Kebutuhan ketan} = 25 \text{ kg} / \text{adonan}$$

$$\text{Kapasitas mesin penggiling beras / ketan} = 200 \text{ kg} / \text{jam}$$

$$\text{Hasil gilingan beras (tepung beras)} = 25 \text{ kg} / \text{adonan}$$

$$\text{Hasil gilingan ketan (tepung ketan)} = 25 \text{ kg} / \text{adonan}$$

Waktu yang dibutuhkan mesin penggiling beras / ketan untuk jenang campur per adonan.

$$= (25 \text{ kg} : 200 \text{ kg}) \times 1 \text{ jam} + (25 \text{ kg} : 200 \text{ kg}) \times 1 \text{ jam}$$

$$= 0,125 \text{ jam} + 0,125 \text{ jam}$$

$$= 0,25 \text{ jam} / \text{adonan}$$

Kapasitas mesin penggiling beras / ketan dalam satu tahun

» Jumlah mesin penggiling beras / ketan = 4 unit mesin

» Jumlah jam kerja mesin penggiling beras / ketan = 8 jam / hari

» Jumlah hari kerja dalam setahun = 293 hari / tahun

» Sehingga kapasitas mesin penggiling beras / ketan dalam satu tahun

$$= 4 \text{ unit mesin} \times 8 \text{ jam} \times 293 \text{ hari}$$

$$= 9.376 \text{ jam / tahun}$$

Dari perhitungan kendala mesin penggiling beras / ketan tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$0,25 X_1 + 0,25 X_2 + 0,25 X_3 \leq 9.376$$

(2) Kebutuhan dan kapasitas mesin pamarut kelapa

(2.1) Jenang beras

Hasil parutan dari 1 biji kelapa rata-rata = 0,3 kg parutan kelapa

Kebutuhan bahan baku kelapa = 40 biji / adonan

Hasil parutan kelapa (0,3 kg x 40 biji) = 12 kg / adonan

Kapasitas mesin pamarut kelapa = 250 biji / jam

Waktu yang dibutuhkan mesin pamarut kelapa untuk jenang beras per adonan.

$$= (40 \text{ biji} : 250 \text{ biji}) \times 1 \text{ jam}$$

$$= 0,16 \text{ jam / adonan}$$

(2.2) Jenang ketan

Hasil parutan dari 1 biji kelapa rata-rata = 0,3 kg parutan kelapa

Kebutuhan bahan baku kelapa = 70 biji / adonan

Hasil parutan kelapa (0,3 kg x 70 biji) = 21 kg / adonan

Kapasitas mesin pamarut kelapa = 250 biji / jam

Waktu yang dibutuhkan mesin pamarut kelapa untuk jenang ketan per adonan.

= (70 biji : 250 biji) x 1 jam

= 0,28 jam / adonan

(2.3) Jenang campur

Hasil parutan dari 1 biji kelapa rata-rata = 0,3 kg parutan kelapa

Kebutuhan bahan baku kelapa = 60 biji / adonan

Hasil parutan kelapa (0,3 kg x 60 biji) = 18 kg / adonan

Kapasitas mesin pamarut kelapa = 250 biji / jam

Waktu yang dibutuhkan mesin pamarut kelapa untuk jenang campur per adonan.

= (60 biji : 250 biji) x 1 jam

= 0,24 jam / adonan

Kapasitas mesin pamarut kelapa

» Jumlah mesin pamarut kelapa = 2 unit mesin

» Jumlah jam kerja mesin pamarut kelapa = 8 jam / hari

» Jumlah hari kerja dalam setahun = 293 hari / tahun

» Kapasitas mesin pamarut kelapa dalam satu tahun

= 2 unit mesin x 8 jam x 293 hari

= 4.688 jam / tahun

Dari perhitungan kendala mesin pamarut kelapa tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$0,16 X_1 + 0,28 X_2 + 0,24 X_3 \leq 4.688$$

(3) Kebutuhan dan kapasitas mesin pemeras kelapa

(3.1) Jenang beras

Hasil dari 1 kg parutan kelapa rata-rata = 1,2 liter santan kelapa

Kebutuhan parutan kelapa = 12 kg / adonan

Hasil santan kelapa (1,2 liter x 12 kg) = 14,4 liter / adonan

Kapasitas mesin pemeras kelapa = 60 kg parutan kelapa / jam

Waktu yang dibutuhkan mesin pemeras kelapa untuk jenang beras per adonan.

$$= (12 \text{ kg} : 60 \text{ kg}) \times 1 \text{ jam}$$

$$= 0,2 \text{ jam} / \text{adonan}$$

(3.2) Jenang ketan

Hasil dari 1 kg parutan kelapa rata-rata = 1,2 liter santan kelapa

Kebutuhan parutan kelapa = 21 kg / adonan

Hasil santan kelapa (1,2 liter x 21 kg) = 25,2 liter / adonan

Kapasitas mesin pemeras kelapa = 60 kg / jam

Waktu yang dibutuhkan mesin pemeras kelapa untuk jenang ketan per adonan.

$$= (21 \text{ kg} : 60 \text{ kg}) \times 1 \text{ jam}$$

$$= 0,35 \text{ jam} / \text{adonan}$$

(3.3) Jenang campur

Hasil dari 1 kg parutan kelapa rata-rata = 1,2 liter santan kelapa

Kebutuhan parutan kelapa = 18 kg / adonan

Hasil santan kelapa (1,2 liter x 18 kg) = 21,6 liter / adonan

Kapasitas mesin pemeras kelapa = 60 kg / jam

Waktu yang dibutuhkan mesin pemeras kelapa untuk jenang campur per adonan.

= (18 kg : 60 kg) x 1 jam

= 0,3 jam / adonan

Kapasitas mesin pemeras kelapa

» Jumlah mesin pemeras kelapa = 2 unit mesin

» Jumlah jam kerja mesin pemeras kelapa = 8 jam / hari

» Jumlah hari kerja dalam setahun = 293 hari / tahun

» Kapasitas mesin pemeras kelapa dalam satu tahun

= 2 unit mesin x 8 jam x 293 hari

= 4.688 jam / tahun

Dari perhitungan kendala mesin pemeras kelapa tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$0,2 X_1 + 0,35 X_2 + 0,3 X_3 \leq 4.688$$

(4) Kebutuhan dan kapasitas mesin pengaduk jenang

Waktu yang dibutuhkan mesin pengaduk jenang untuk melakukan satu kali pengadukan atau pengadonan jenang adalah

» Jenang beras = 5 jam / adonan

» Jenang ketan = 7 jam / adonan

» Jenang campur = 6 jam / adonan

Kapasitas mesin pengaduk jenang

» Jumlah mesin pengaduk jenang = 14 unit mesin

» Jumlah jam kerja mesin pengaduk jenang = 8 jam / hari

» Jumlah hari kerja dalam setahun = 293 hari / tahun

» Kapasitas mesin pengaduk jenang

= 14 unit mesin x 8 jam x 293 hari

= 32.816 jam / tahun

Dari perhitungan kendala mesin pengaduk jenang tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$5 X_1 + 7 X_2 + 6 X_3 \leq 32.816$$

(5) Kebutuhan dan kapasitas alat presmika (pembungkus)

(5.1) Jenang beras

Kapasitas alat presmika = 0,005 jam / bungkus

Jumlah bungkus dalam satu adonan = 200 bungkus / adonan

Waktu pembungkusan untuk satu adonan

= 0,005 jam x 200 bungkus

= 1,15 jam / adonan

(5.2) Jenang ketan

Kapasitas alat presmika = 0,005 jam / bungkus

Jumlah bungkus dalam satu adonan = 200 bungkus / adonan

Waktu pembungkusan untuk satu adonan

$$= 0,005 \text{ jam} \times 230 \text{ bungkus}$$

$$= 1,15 \text{ jam} / \text{ adonan}$$

(5.3) Jenang campur

$$\text{Kapasitas alat presmika} = 0,005 \text{ jam} / \text{ bungkus}$$

$$\text{Jumlah bungkus dalam satu adonan} = 230 \text{ bungkus} / \text{ adonan}$$

Waktu pembungkusan untuk satu adonan

$$= 0,005 \text{ jam} \times 230 \text{ bungkus}$$

$$= 1,15 \text{ jam} / \text{ adonan}$$

Kapasitas alat presmika

$$\gg \text{ Jumlah alat presmika} = 8 \text{ unit alat}$$

$$\gg \text{ Jam kerja alat presmika sehari} = 8 \text{ jam} / \text{ hari}$$

$$\gg \text{ Hari kerja dalam setahun} = 293 \text{ hari} / \text{ tahun}$$

$$\gg \text{ Kapasitas alat presmika}$$

$$= 8 \text{ unit alat} \times 8 \text{ jam} \times 293 \text{ hari}$$

$$= 18.752 \text{ jam} / \text{ tahun}$$

Dari perhitungan kendala alat presmika/pembungkus jenang tersebut,

selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

$$1,15 X_1 + 1,15 X_2 + 1,15 X_3 \leq 18.752$$

Untuk lebih jelasnya, berikut disajikan tabel dari kebutuhan jam mesin dan peralatan per adonan serta kapasitas jam mesin dan peralatan yang tersedia dalam setahun.

Tabel 4.12
Kebutuhan dan Kapasitas Jam Mesin / Peralatan
per Adonan dan per Tahun

No	Kebutuhan mesin dan peralatan / adonan	Kebutuhan jam mesin dan peralatan / adonan (jam)			Kapasitas mesin dan peralatan / tahun (jam)
		J.Beras	J.Ketan	J.Campur	
1	Mesin penggiling beras / ketan	0,25	0,25	0,25	9.376
2	Mesin pamarut kelapa	0,16	0,28	0,24	4.688
3	Mesin pemeras kelapa	0,2	0,35	0,3	4.688
4	Mesin pengaduk jenang	5	7	6	32.816
5	Alat presmika	1,15	1,15	1,15	18.752

Sumber: Bagian Produksi Perusahaan Jenang Mirah

4.3.2.3 Batasan Permintaan

Dalam kendala permintaan, perhitungan didasarkan pada jumlah permintaan periode tahun 2005. Berikut adalah tabel jumlah permintaan pada tahun 2005.

Tabel 4.13
Jumlah Permintaan Jenang
Tahun 2005

No	Jenis Jenang	Jumlah Permintaan
1	Jenang Beras	1.024 adonan
2	Jenang Ketan	754 adonan
3	Jenang Campur	2.177 adonan

Sumber: Bagian Produksi Perusahaan Jenang Mirah

Dari perhitungan kendala permintaan tersebut, selanjutnya diubah ke dalam bentuk matematis fungsi kendala yaitu

1. Jenang beras $\rightarrow X_1 \leq 1.024$
2. Jenang ketan $\rightarrow X_2 \leq 754$
3. Jenang campur $\rightarrow X_3 \leq 2.177$

Kendala-kendala dari faktor produksi yang ada di Perusahaan jenang Mirah, terdiri atas kendala mesin dan peralatan, kendala bahan baku serta kendala permintaan. Adanya kendala tersebut disebabkan karena faktor produksi yang tidak bisa ditambah lagi atau dengan kata lain mempunyai kapasitas maksimal.

4.2.4 Analisis Linear Programming

Dengan data yang sudah tersedia, langkah selanjutnya adalah mencari luas produksi optimum dengan menggunakan metode linear programming. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

(1) Merumuskan masalah

$$X_1 = \text{Jenang Beras}$$

$$X_2 = \text{Jenang Ketan}$$

$$X_3 = \text{Jenang Campur}$$

(2) Perumusan fungsi tujuan

$$Z_{\text{maks}} = 159.782 X_1 + 257.282 X_2 + 215.532 X_3$$

(3) Merumuskan fungsi kendala

1. $50 X_1 + 25 X_3 \leq 110.000$ (kendala bahan baku beras)
2. $50 X_2 + 25 X_3 \leq 98.000$ (kendala bahan baku ketan)
3. $45 X_1 + 75 X_2 + 60 X_3 \leq 243.000$ (kendala bahan baku gula merah)
4. $40 X_1 + 70 X_2 + 60 X_3 \leq 234.000$ (kendala bahan baku kelapa)
5. $0,25 X_1 + 0,25 X_2 + 0,25 X_3 \leq 9.376$ (kendala mesin penggiling beras)
6. $0,16 X_1 + 0,28 X_2 + 0,24 X_3 \leq 4.688$ (kendala mesin pamarut kelapa)
7. $0,2 X_1 + 0,35 X_2 + 0,3 X_3 \leq 4.688$ (kendala mesin pemeras kelapa)
8. $5 X_1 + 7 X_2 + 6 X_3 \leq 32.816$ (kendala mesin pengaduk jenang)
9. $1,15 X_1 + 1,15 X_2 + 1,15 X_3 \leq 18.752$ (kendala alat presmika)
10. $X_1 \leq 1.024$ (kendala permintaan jenang beras)
11. $X_2 \leq 754$ (kendala permintaan jenang ketan)
12. $X_3 \leq 2.177$ (kendala permintaan jenang beras)
13. $X_1, X_2, X_3 \geq 0$ (kendala non negatif)

(4) Mengubah fungsi kendala dari bentuk ketidaksamaan ke dalam bentuk persamaan dengan cara menambahkan variabel slack. Berikut bentuk persamaan dari fungsi kendala (variabel slack tidak dicantumkan).

1. $50 X_1 + 25 X_3 = 110.000$
2. $50 X_2 + 25 X_3 = 98.000$
3. $45 X_1 + 75 X_2 + 60 X_3 = 243.000$
4. $40 X_1 + 70 X_2 + 60 X_3 = 235.000$
5. $0,25 X_1 + 0,25 X_2 + 0,25 X_3 = 9.376$

6. $0,16 X_1 + 0,28 X_2 + 0,24 X_3 = 4.688$
7. $0.2 X_1 + 0.35 X_2 + 0.3 X_3 = 4.688$
8. $5 X_1 + 7 X_2 + 6 X_3 = 32.816$
9. $1,15 X_1 + 1,15 X_2 + 1,15 X_3 = 18.752$
10. $X_1 = 1.024$
11. $X_2 = 754$
12. $X_3 = 2.177$

Setelah data fungsi tujuan dan fungsi kendala tersaji, maka perhitungan luas produksi optimal dilakukan dengan bantuan program komputer POM for Windows. Hasil perhitungan yang telah diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 4.14
Hasil Perhitungan Linear Programming (*Result*)
dengan Program POM for Windows

	X₁	X₂	X₃		RHS
Maximize	159782	257282	215532		
Constraint 1	50	0	25	<=	110000
Constraint 2	0	50	25	<=	98000
Constraint 3	45	75	60	<=	243000
Constraint 4	40	70	60	<=	234000
Constraint 5	0.25	0.25	0.25	<=	9376
Constraint 6	0.16	0.28	0.24	<=	4688
Constraint 7	0.2	0.35	0.3	<=	4688
Constraint 8	5	7	6	<=	32816
Constraint 9	1.15	1.15	1.15	<=	18752
Constraint 10	1	0	0	<=	1024
Constraint 11	0	1	0	<=	754
Constraint 12	0	0	1	<=	2177
Solution->	1024	754	2177		826,820,560.

Sumber: Hasil Perhitungan Program POM for Windows

Tabel 4.15
 Hasil Perhitungan Linear Programming (*Ranging*)
 dengan Program POM for Windows

Variable	Value	Original Value	Lower Bound	Upper Bound
X1	1024	159782	0	Infinity
X2	754	257282	0	Infinity
X3	2177	215532	0	Infinity
Constraint	Slack/ Surplus	Original Value	Lower Bound	Upper Bound
Constraint 1	4375	110000	105625	Infinity
Constraint 2	5875	98000	92125	Infinity
Constraint 3	9750	243000	233250	Infinity
Constraint 4	9640	234000	224360	Infinity
Constraint 5	8387.25	9376	988.75	Infinity
Constraint 6	3790.56	4688	897.44	Infinity
Constraint 7	3566.2	4688	1121.8	Infinity
Constraint 8	9356	32816	23460	Infinity
Constraint 9	14203.75	18752	4548.25	Infinity
Constraint 10	0	1024	0	1111.5
Constraint 11	0	754	0	871.5
Constraint 12	0	2177	0	2337.667

Sumber: Hasil Perhitungan Program POM for Windows

Untuk mempermudah pemahaman dan pembahasan hasil pengolahan program POM for Windows, penulis akan membagi dalam empat analisa, yaitu,

1. Analisa keuntungan total kontribusi
2. Analisa sumber produksi yang menganggur
3. Analisa kepekaan (*sensitivitas*) koefisien fungsi tujuan
4. Analisa kepekaan (*sensitivitas*) koefisien fungsi kendala (pembatas)

4.2.4.1 Analisa Total Keuntungan Kontribusi

Dari tabel hasil perhitungan luas produksi di atas, dapat terlihat bahwa luas produksi optimum dari perusahaan jenang mirah untuk tahun 2005 adalah.

- a. Jenang beras = 1.024 adonan
- b. Jenang ketan = 754 adonan
- c. Jenang campur = 2.177 adonan

Dengan contribution margin sebesar Rp. 826.820.560,-

Selisih antara unit adonan yang dihasilkan oleh metode LP tahun 2005 dengan unit adonan riil yang dihasilkan pada tahun 2005 adalah sebagai berikut.

Tabel 4.16
Perbandingan Volume Produksi antara LP tahun 2005
dengan Riil Tahun 2005

No	Jenis Jenang	Volume Produksi (adonan)		Selisih	Persentase (%)
		LP	Riil		
1	Jenang Beras	1.024	1.024	0	0
2	Jenang Ketan	754	754	0	0
3	Jenang Campur	2.177	2.177	0	0
Total		3.955	3.955	0	0

Sumber: Hasil Perhitungan Linear Programming dengan Produksi Riil

• **Perbandingan keuntungan antara Linear Programming tahun 2005 dengan riil tahun 2005**

Untuk membandingkan selisih keuntungan antara metode LP dengan riil perusahaan, terlebih dahulu diketahui keuntungan riil yang telah diperoleh perusahaan pada tahun 2005. Berikut tabel keuntungan riilnya.

Tabel 4.17
Total Keuntungan Riil Tahun 2005

No	Jenis Jenang	Penjualan (adonan)	Keuntungan (CM) / adonan	Keuntungan
1	Jenang Beras	1.024	Rp.159.782	Rp.163.616.768
2	Jenang Ketan	754	Rp.257.282	Rp.193.990.628
3	Jenang Campur	2.177	Rp.215.532	Rp.469.213.164
Total Keuntungan				Rp.826.820.560

Sumber: Bagian Keuangan perusahaan Jenang Mirah

Perbandingan keuntungan antara metode LP dengan riil perusahaan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.18
Perbandingan Keuntungan antara LP tahun 2005 dengan Riil tahun 2005

No	Jenis Jenang	Total Keuntungan (Rp)		Selisih Keuntungan (Rp)	Persentase (%)
		LP	Riil		
1	Jenang Beras	163.616.768	163.616.768	0	0
2	Jenang Ketan	193.990.628	193.990.628	0	0
3	Jenang Campur	469.213.164	469.213.164	0	0
Total		826.820.560	826.820.560	0	0

Sumber: Hasil Perhitungan Linear Programming dengan Ramalan Permintaan

Dengan membandingkan antara data keuntungan riil dengan data keuntungan LP, maka dapat di ketahui selisih keuntungan yang dihasilkan oleh perusahaan. Jumlah keuntungan berdasarkan metode LP yang dapat dicapai perusahaan adalah sama dengan jumlah keuntungan riil perusahaan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perusahaan sudah mencapai keuntungan yang maksimal sesuai dengan metode linear programming.

4.2.4.2 Analisa Sumber Produksi yang Menganggur

Dari hasil perhitungan *linear programming* dengan bantuan program komputer POM for Windows, maka jumlah sumber produksi yang menganggur (*idle capacity*) adalah sebagai berikut.

- a. Bahan baku beras (constraint 1) status berlebih (surplus) sebesar 4.375 kg, karena dari persediaan semula (original value) 110.000 kg, hanya digunakan 105.625 kg (lower bound).
- b. Bahan baku ketan (constraint 2) status berlebih (surplus) sebesar 5.875 kg, karena dari persediaan semula (original value) 98.000 kg, hanya digunakan 92.125 kg (lower bound).
- c. Bahan baku gula merah (constraint 3) status berlebih (surplus) sebesar 9.750 kg, karena dari persediaan semula (original value) 243.000 kg, hanya digunakan 233.250 kg (lower bound).
- d. Bahan baku kelapa (constraint 4) status berlebih (surplus) sebesar 9.640 kg, karena dari persediaan semula (original value) 234.000 kg, hanya digunakan 224.360 kg (lower bound).

- e. Mesin penggiling beras / ketan (constraint 5) status berlebih (surplus) sebesar 8.387,25 kg, karena dari persediaan semula (original value) 9.376 jam, hanya digunakan 988,75 jam (lower bound).
- f. Mesin pamarut kelapa (constraint 6) status berlebih (surplus) sebesar 3790,56 jam, karena dari persediaan semula (original value) 4688 jam, hanya digunakan 897,44 jam (lower bound).
- g. Mesin pemeras kelapa (constraint 7) status berlebih (surplus) sebesar 3.566,2 jam, karena dari persediaan semula (original value) 4688 jam, hanya digunakan 1.121,8 jam (lower bound).
- h. Mesin pengaduk jenang (constraint 8) status berlebih (surplus) sebesar 9.356 jam, karena dari persediaan semula (original value) 32.816 jam, hanya digunakan 23.460 jam (lower bound).
- i. Alat presmika / pembungkus (constraint 9) status berlebih (surplus) sebesar 14.203,75 jam, karena dari persediaan semula (original value) 18.752 jam, hanya digunakan 4.548,25 jam (lower bound).

4.2.4.3 Analisa Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan

Analisa sensitivitas ini menjelaskan tentang interval (*range*) perubahan sumbangan laba (*contribution margin*) yang diijinkan agar nilai optimal variabel putusan yaitu X_1 , X_2 , X_3 tidak berubah.

Kolom *original value* yang dihasilkan oleh analisis program linear menunjukkan tentang nilai / koefisien fungsi tujuan. Sedangkan nilai *lower bound* dan *upper bound* menunjukkan nilai maksimal dan minimal koefisien

fungsi tujuan yang diijinkan, artinya kenaikan dan penurunan koefisien fungsi tujuan pada interval tersebut tidak menyebabkan solusi optimum berubah atau tidak menyebabkan nilai *opportunity cost*-nya berubah. Adapun hasil analisis sensitivitas program linier yang di peroleh adalah sebagai berikut.

a. Fungsi tujuan X_1

Perubahan pada nilai / koefisien fungsi tujuan untuk variabel X_1 yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah pada interval (*range*)
 $0 \leq X_1 \leq$ tak terbatas (*infinity*).

b. Fungsi tujuan X_2

Perubahan pada nilai / koefisien fungsi tujuan untuk variabel X_2 yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah pada interval (*range*)
 $0 \leq X_1 \leq$ tak terbatas (*infinity*).

c. Fungsi tujuan X_3

Perubahan pada nilai / koefisien fungsi tujuan untuk variabel X_3 yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah pada interval (*range*)
 $0 \leq X_1 \leq$ tak terbatas (*infinity*).

4.2.4.4 Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Kendala

Setelah kita membahas perubahan pada koefisien fungsi tujuan, maka pada bagian ini penulis juga akan membahas perubahan-perubahan yang mungkin terjadi pada koefisien fungsi kendala (pembatas). Analisa kepekaan untuk fungsi kendala ini menjelaskan tentang interval (*range*)

perubahan kapasitas yang diijinkan agar solusi optimal dari suatu variabel putusan yaitu X_1, X_2, X_3 tidak berubah.

Kolom *original value* yang dihasilkan oleh analisis program linear menunjukkan tentang nilai / koefisien kapasitas fungsi kendala. Sedangkan nilai *lower bound* dan *upper bound* menunjukkan nilai maksimal dan minimal dari kapasitas kendala yang diijinkan, artinya kenaikan dan penurunan kapasitas kendala pada interval tersebut tidak menyebabkan solusi optimum berubah atau tidak menyebabkan nilai *opportunity cost*-nya berubah. Adapun hasil analisis sensitivitas program linier yang di peroleh adalah sebagai berikut.

a. Constraint 1 (bahan baku beras)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas bahan baku gula merah untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $105.625 \leq \text{Constraint 1} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 1 diturunkan menjadi lebih kecil dari Rp. 105.625 kg.

b. Constraint 2 (bahan baku ketan)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas bahan baku ketan untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $92.125 \leq \text{Constraint 2} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 2 diturunkan menjadi lebih kecil dari 92.125 kg.

c. Constraint 3 (bahan baku gula merah)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas bahan baku gula merah untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $233.250 \leq \text{Constraint 3} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 3 diturunkan menjadi lebih kecil dari 235.875 kg.

d. Constraint 4 (bahan baku kelapa)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas bahan baku kelapa untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $224.360 \leq \text{Constraint 4} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 4 diturunkan menjadi lebih kecil dari 224.360 kg.

e. Constraint 5 (mesin penggiling beras / ketan)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas mesin penggiling beras / ketan untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $988,75 \leq \text{Constraint 5} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 5 diturunkan menjadi lebih kecil dari 988,75 jam.

f. Constraint 6 (mesin pamarut kelapa)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas mesin pamarut kelapa untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $897,44 \leq \text{Constraint 6} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan

kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 6 diturunkan menjadi lebih kecil dari 897,44 jam.

g. Constraint 7 (mesin pemeras kelapa)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas mesin pemeras kelapa untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $1.121,8 \leq \text{Constraint 7} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 7 diturunkan menjadi lebih kecil dari 1.121,8 jam.

h. Constraint 8 (mesin pengaduk jenang)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas mesin pengaduk jenang untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $23.460 \leq \text{Constraint 8} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 8 diturunkan menjadi lebih kecil dari 23.460 jam.

i. Constraint 9 (alat presmika / pembungkus)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas alat presmika untuk ketiga jenis jenang yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $4.548,25 \leq \text{Constraint 9} \leq \text{tak terbatas (infinity)}$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika hanya fungsi Constraint 9 diturunkan menjadi lebih kecil dari 4.548,25 jam.

j. Constraint (permintaan jenang beras)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas permintaan jenang beras yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $0 \leq$

Constraint $9 \leq 1.111,5$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika fungsi Constraint 9 diturunkan menjadi lebih kecil dari 0 unit adonan dan dinaikkan menjadi lebih besar dari 1.111,5 unit adonan..

k. Constraint (permintaan jenang ketan)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas permintaan jenang ketan yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $0 \leq$ Constraint $9 \leq 871,5$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika fungsi Constraint 9 diturunkan menjadi lebih kecil dari 0 unit adonan dan dinaikkan menjadi lebih besar dari 871,5 unit adonan..

l. Constraint (permintaan jenang campur)

Interval (*range*) perubahan harga / nilai kapasitas permintaan jenang beras yang diijinkan agar solusi optimum tidak berubah adalah $0 \leq$ Constraint $9 \leq 2.337,667$. Dengan kata lain solusi tidak lagi optimum jika fungsi Constraint 9 diturunkan menjadi lebih kecil dari 0 unit adonan dan dinaikkan menjadi lebih besar dari 2.337,667 unit adonan..

4.2.5 Ramalan Permintaan Tahun 2006

Untuk menentukan besarnya permintaan produk pada tahun yang akan datang diperlukan perhitungan ramalan permintaan yang didasarkan pada data historis dari penjualan di masa lalu. Untuk menghitung ramalan permintaan tahun 2006, telah disediakan data-data penjualan dari perusahaan jenang Mirah selama kurun waktu 5 tahun yaitu antara tahun 2001 sampai dengan 2005.

Metode yang digunakan untuk menghitung ramalan permintaan tahun 2006 adalah salah satu dari 3 metode trend yaitu metode trend linier, trend parabolik, dan trend eksponensial, yang mempunyai tingkat kesalahan (*standard error*) paling kecil. Adapun perhitungan ramalan permintaan jenang pada perusahaan jenang Mirah untuk tahun 2006 dapat dilihat pada lampiran.

Berikut adalah tabel hasil perhitungan peramalan permintaan tahun 2006 untuk masing-masing metode peramalan permintaan.

Tabel 4.19
Perbandingan Metode Ramalan
Permintaan Tahun 2006

No	Jenis Jenang	Volume Jenang (unit adonan)		
		Trend Linier	Trend Parabolik	Trend Eksponensial
1	Jenang Beras	1.039,9	1.011,41	1.038,2
2	Jenang Ketan	757,9	743,41	757,5
3	Jenang Campur	2.320	2.399,03	2.374,99
Total		4.117,8	4.153,85	4.170,69

Sumber: Lampiran 1 (Hasil Perhitungan Ramalan Permintaan)

Perhitungan standard error secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Untuk lebih jelasnya, penulis menyediakan tabel hasil perhitungan standar error dari tiga metode peramalan permintaan untuk masing-masing jenis jenang.

Tabel 4.20
 Nilai Standard Error masing-masing
 Metode Peramalan Permintaan

No	Jenis Jenang	Nilai Standar Error (Se)		
		Trend Linier	Trend Parabolik	Trend Eksponensial
1	Jenis Beras	9,03	4,88	9,17
2	Jenang Ketan	4,43	2,16	4,44
3	Jenang Campur	23,07	9,3	11,86

Sumber: Lampiran II (Hasil Perhitungan *Standard Error*)

Dari perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa metode peramalan permintaan dengan standard error paling kecil untuk semua jenis jenang adalah metode trend parabolik. Dengan demikian, untuk tahun 2006 metode yang digunakan untuk meramalkan permintaan adalah metode trend parabolik.

Berikut adalah tabel volume produksi beserta total keuntungan berdasarkan peramalan permintaan dengan metode trend parabolik.

Tabel 4.21
 Total Keuntungan berdasarkan Ramalan
 Permintaan tahun 2006

No	Jenis Jenang	Penjualan* (adonan)	Keuntungan / adonan	Keuntungan
1	Jenang Beras	1.011	Rp.159.782	Rp. 161.539.602
2	Jenang Ketan	743	Rp.257.282	Rp. 191.160.526
3	Jenang Campur	2.399	Rp.215.532	Rp. 517.061.268
Total Keuntungan				Rp. 869.761.396

* = dalam pembulatan

Sumber: Hasil Perhitungan Ramalan Permintaan dengan Keuntungan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam menentukan luas produksi, banyak hal yang perlu diperhatikan oleh perusahaan agar tercipta kondisi yang optimal, yaitu kondisi di mana perusahaan dapat menggunakan faktor-faktor produksi secara efektif dan efisien sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai.

Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Untuk tahun 2005, luas produksi optimal berdasarkan metode linear programming adalah:
 - a. Jenang beras = 1.024 adonan
 - b. Jenang ketan = 754 adonan
 - c. Jenang campur = 2.177 adonan

Dengan contribution margin sebesar Rp. 826.820.560,-

2. Selisih keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan berdasarkan metode linear programming dibanding penjualan riil pada tahun 2005 adalah sebesar Rp 0, artinya perusahaan sudah mencapai keuntungan yang maksimal sesuai dengan metode linear programming.

5.2 Saran

1. Untuk rencana produksi periode-periode yang akan datang, sebaiknya perusahaan menggunakan metode linear programming. Untuk tahun 2006, sebaiknya perusahaan memproduksi luas atau volume produksi menurut ramalan permintaan selama luas produksi tersebut masih dalam batas analisis linear programming. Ramalan permintaan untuk tahun 2006 adalah.

a. Jenang beras = 1.011 adonan

b. Jenang ketan = 743 adonan

c. Jenang campur = 2.399 adonan

Dan kontribusi margin yang akan diperoleh perusahaan apabila dapat menjual berdasarkan luas produksi tersebut adalah Rp. 869.761.396,-

2. Untuk meningkatkan permintaan jenang untuk tahun-tahun yang akan datang terutama untuk jenang beras dan jenang ketan yang penjualannya mengalami penurunan dan masih jauh di bawah jenang campur, perusahaan dapat melakukan pemasaran yang lebih agresif dengan cara memperluas daerah pemasaran ke berbagai tempat yang belum pernah dijangkau oleh produk jenang Mirah. Selain itu, perusahaan juga dapat melakukan usaha memperbanyak saluran distribusi (agen atau pengecer) agar produk jenang Mirah dapat sampai ke daerah-daerah yang terpencil.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Ahyari. (1994). *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi*. Edisi Keempat. Yogyakarta: BPFE.
- J. Supranto. (1984). *Metode Ramalan Kuantitatif Untuk Perencanaan*. Edisi Kedua. Jakarta: PT. Gramedia.
- Pangestu Subagya. (1985). *Dasar-Dasar Operation Research*. Edisi Kedua. Yogyakarta: BPFE.
- Sofjan Assauri. (1993). *Manajemen produksi dan Operasi*: Edisi Keempat. Yogyakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UII.
- Sukanto Rekso Hadiprojo. (1986). *Manajemen Produksi*. Edisi Revisi. Yogyakarta: BPFE.
- T. Hani Handoko. (1996). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 1. Yogyakarta: BPFE.
- Zulian Yamit. (1996). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Penerbit Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.

LAMPIRAN 1

Ramalan Permintaan Tahun 2006

A. Trend Linier

(1) Jenang Beras

Tahun	Penjualan (Y)	X	YX	X ²
2001	977	-2	-1.954	4
2002	1.002	-1	-1.002	1
2003	1.021	0	0	0
2004	1.015	1	1.015	1
2005	1.024	2	2.048	4
Total (Σ)	Σ Y = 5.039	Σ X = 0	Σ YX = 107	Σ X ² = 10

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{5.039}{5} = 1.007,8$$

$$b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2} = \frac{107}{10} = 10,7$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 1.007,8 + 10,7(3)$$

$$Y = 1.039,9$$

(2) Jenang Ketan

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
2001	749	-2	-1.498	4
2002	756	-1	-756	1
2003	762	0	0	0
2004	755	1	755	1
2005	754	2	1.508	4
Total (Σ)	Σ Y = 3.776	Σ X = 0	Σ YX = 9	Σ X ² = 10

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{3.776}{5} = 755,2$$

$$b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2} = \frac{9}{10} = 0,9$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 755,2 + 0,9(3)$$

$$Y = 757,9$$

(3) Jenang Campur

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²
2001	1.521	-2	-3.042	4
2002	1.635	-1	-1.635	1
2003	1.814	0	0	0
2004	1.975	1	1.975	1
2005	2.177	2	4.354	4
Total (Σ)	Σ Y = 9.122	Σ X = 0	Σ YX = 1.652	Σ X ² = 10

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{9.122}{5} = 1.824,4$$

$$b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2} = \frac{1.652}{10} = 165,2$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 1.824,4 + 165,2(3)$$

$$Y = 2320$$

B. Trend parabolik

(1) Jenang beras

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	YX	YX ²	X ⁴
2001	977	-2	4	-1.954	3.908	16
2002	1.002	-1	1	-1.002	1.002	1
2003	1.021	0	0	0	0	0
2004	1.015	1	1	1.015	1.015	1
2005	1.024	2	4	2.048	4.096	16
Total (Σ)	Σ Y = 5.039	Σ X = 0	Σ X ² = 10	Σ YX = 107	Σ YX ² = 10.021	Σ X ⁴ = 34

$$(1) b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2} = \frac{107}{10} = 10,7$$

$$(2) a.n + c.\Sigma X^2 = \Sigma Y$$

$$(3) a\Sigma X^2 + c\Sigma X^4 = \Sigma YX^2$$

$$\begin{array}{r|l|l}
 (2) 5a + 10c = 5.039 & \text{kali 2} & 10a + 20c = 10.078 \\
 (3) 10a + 34c = 10.021 & \text{kali 1} & 10a + 34c = 10.021 \\
 \hline
 & & -14c = 57 \\
 & & c = \frac{57}{-14} = -4,07
 \end{array}$$

$$(2) 5a + 10c = 5.039$$

$$5a + 10(-4,07) = 5.039$$

$$5a = 5.039 + 40,7$$

$$a = \frac{5.079,7}{5} = 1.015,94$$

$$Y = a + bX + cX^2$$

$$Y = 1.015,94 + 10,7(3) + (-4,07)(3^2)$$

$$Y = 1.011,41$$

(2) Jenang Ketan

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	YX	YX ²	X ⁴
2001	749	-2	4	-1.498	2.996	16
2002	756	-1	1	-756	756	1
2003	762	0	0	0	0	0
2004	755	1	1	755	755	1
2005	754	2	4	1.508	3.016	16
Total (Σ)	Σ Y = 3.776	Σ X = 0	Σ X ² = 10	Σ YX = 9	Σ YX ² = 7.523	Σ X ⁴ = 34

$$(1) b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2} = \frac{9}{10} = 0,9$$

$$(2) a.n + c.\Sigma X^2 = \Sigma Y$$

$$(3) a\Sigma X^2 + c\Sigma X^4 = \Sigma YX^2$$

$$(2) 5a + 10c = 3.776 \quad \left| \begin{array}{l} \text{kali 2} \\ \hline \end{array} \right. \quad 10a + 20c = 7.552$$

$$(3) 10a + 34c = 7.523 \quad \left| \begin{array}{l} \text{kali 1} \\ \hline \end{array} \right. \quad 10a + 34c = 7.523$$

$$-14c = 29$$

$$c = \frac{29}{-14} = -2,07$$

$$(2) 5a + 10c = 3.776$$

$$5a + 10(-2,07) = 3.776$$

$$5a = 3.776 + 20,7$$

$$a = \frac{3.796,7}{5} = 759,34$$

$$Y = a + bX + cX^2$$

$$Y = 759,34 + 0,9(3) + (-2,07)(3^2)$$

$$Y = 743,41$$

(3) Jenang Campur

Tahun	Penjualan (Y)	X	X ²	YX	YX ²	X ⁴
2001	1.521	-2	4	-3.042	6.084	16
2002	1.635	-1	1	-1.635	1.635	1
2003	1.814	0	0	0	0	0
2004	1.975	1	1	1.975	1.975	1
2005	2.177	2	4	4.354	8.708	16
Total (Σ)	Σ Y = 9.122	Σ X = 0	Σ X ² = 10	Σ YX = 1.652	Σ YX ² = 18.402	Σ X ⁴ = 34

$$(1) b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2} = \frac{1.652}{10} = 165,2$$

$$(2) a.n + c.\Sigma X^2 = \Sigma Y$$

$$(3) a\Sigma X^2 + c\Sigma X^4 = \Sigma YX^2$$

$$\begin{array}{r|l|l}
 (1) 5a + 10c = 9.122 & \text{kali 2} & 10a + 20c = 18.244 \\
 (2) 10a + 34c = 18.402 & \text{kali 1} & 10a + 34c = 18.402 \\
 \hline
 & & -14c = -158 \\
 & & c = \frac{-158}{-14} = 11,29
 \end{array}$$

$$(2) 5a + 10c = 9.122$$

$$5a + 10(11,29) = 9.122$$

$$5a = 9.122 - 112,9$$

$$a = \frac{9.009,1}{5} = 1.801,82$$

$$Y = a + bX + cX^2$$

$$Y = 1.801,82 + 165,2(3) + (11,29)(3^2)$$

$$Y = 2.399,03$$

C. Trend Eksponensial

(1) Jenang Beras

Tahun	Penjualan (Y)	X	Log Y	Log Y.X	X ²
2001	977	-2	2,9899	-5.9798	4
2002	1.002	-1	3,0009	-3,0009	1
2003	1.021	0	3,009	0	0
2004	1.015	1	3,0065	3,0065	1
2005	1.024	2	3,0103	6,0206	4
Total (Σ)	Σ Y = 5.039	Σ X = 0	Σ log Y = 15.0166	Σ log Y.X = 0,0464	Σ X ² = 10

$$\text{Log } a = \frac{\Sigma \text{Log } Y}{n} = \frac{15,0166}{5} = 3,00332$$

$$\text{Log } b = \frac{\Sigma \text{Log } Y.X}{\Sigma X^2} = \frac{0,0464}{10} = 0,00464$$

$$a = \text{Anti Log } a = 1.007,67$$

$$b = \text{Anti Log } b = 1,01$$

$$Y = a.b^X$$

$$Y = 1.007,67.(1,01^3)$$

$$Y = 1.038,2$$

(2) Jenang Ketan

Tahun	Penjualan (Y)	X	Log Y	Log Y.X	X ²
2001	749	-2	2,8745	-5,749	4
2002	756	-1	2,8785	-2,8785	1
2003	762	0	2,8820	0	0
2004	755	1	2,8780	2,8780	1
2005	754	2	2,8774	5,7548	4
Total (Σ)	Σ Y = 3.776	Σ X = 0	Σ logY = 14.3904	Σ logY.X = 0,0053	ΣX ² = 10

$$\text{Log } a = \frac{\Sigma \text{Log } Y}{n} = \frac{14,3904}{5} = 2,87808$$

$$\text{Log } b = \frac{\Sigma \text{Log } Y.X}{\Sigma X^2} = \frac{0,0053}{10} = 0,00053$$

$$a = \text{Anti Log } a = 755,23$$

$$b = \text{Anti Log } b = 1,001$$

$$Y = a.b^X$$

$$Y = 755,23.(1,001^3)$$

$$Y = 757,5$$

(3) Jenang Campur

Tahun	Penjualan (Y)	X	Log Y	Log Y.X	X ²
2001	1.521	-2	3,1821	-6,3642	4
2002	1.635	-1	3,2135	-3,2135	1
2003	1.814	0	3,2586	0	0
2004	1.975	1	3,2956	3,2956	1
2005	2.177	2	3,3379	6,6758	4
Total (Σ)	Σ Y = 9.122	Σ X = 0	Σ logY = 16,2877	Σ logY.X = 0,3937	Σ X ² = 10

$$\text{Log } a = \frac{\Sigma \text{Log } Y}{n} = \frac{16,2877}{5} = 3,25754$$

$$\text{Log } b = \frac{\Sigma \text{Log } Y.X}{\Sigma X^2} = \frac{0,3937}{10} = 0,03937$$

$$a = \text{Anti Log } a = 1.809,42$$

$$b = \text{Anti Log } b = 1,0949$$

$$Y = a.b^X$$

$$Y = 1.809,42.(1,095^3)$$

$$Y = 2.374,99$$

LAMPIRAN 11

Standard Error

Rumus-rumus dalam Perhitungan Standard Error

(1) Trend Linier

$$\text{Rumus forecast} \rightarrow Y' = a + bX$$

$$\text{Rumus Error} \rightarrow E = Y - Y'$$

$$\text{Rumus Standard Error} \rightarrow Se = \sqrt{\frac{\sum E^2}{n-1}}$$

(2) Trend Parabolik

$$\text{Rumus forecast} \rightarrow Y = a + bX + cX^2$$

$$\text{Rumus Error} \rightarrow E = Y - Y'$$

$$\text{Rumus Standard Error} \rightarrow Se = \sqrt{\frac{\sum E^2}{n-1}}$$

(3) Trend Eksponensial

$$\text{Rumus forecast} \rightarrow Y = a.b^X$$

$$\text{Rumus Error} \rightarrow E = Y - Y'$$

$$\text{Rumus Standard Error} \rightarrow Se = \sqrt{\frac{\sum E^2}{n-1}}$$

A. Jenang Beras

(1) Trend Linier

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	977	-2	986,4	-9,4	88,36
2002	1.002	-1	997,1	4,9	24,01
2003	1.021	0	1.007,8	13,2	174,24
2004	1.015	1	1.018,5	-3,5	12,25
2005	1.024	2	1.029,2	-5,2	27,04
Total (Σ)	Σ Y 5.039	Σ X 0	Σ Y' 5.039	Σ E 0	Σ E ² 325,9

Perhitungan *Forecast* (Y'), *Error* (E), dan *Standar Error* (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y' = 1.007,8 + 10,7(-2) = 986,4$$

$$E = 977 - 986,4 = -9,4$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y' = 1.007,8 + 10,7(-1) = 997,1$$

$$E = 1.002 - 997,1 = 4,9$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y' = 1.007,8 + 10,7(0) = 1.007,8$$

$$E = 1.021 - 1.007,8 = 13,2$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y' = 1.007,8 + 10,7(1) = 1.018,5$$

$$E = 1.015 - 1.018,5 = -3,5$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y' = 1.007,8 + 10,7(2) = 1.029,2$$

$$E = 1.024 - 1.029,2 = -5,2$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{325,9}{4}} = 9,03$$

(2) Trend Parabolik

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	977	-2	978,8	-1,8	3,24
2002	1.002	-1	1.001,17	0,83	0,6889
2003	1.021	0	1.015,94	5,06	25,6036
2004	1.015	1	1.022,57	-7,57	57,3049
2005	1.024	2	1.021,06	2,94	8,6436
Total (Σ)	Σ Y = 5.039	Σ X = 0	Σ Y' = 5.072,1	Σ E = 0,54	Σ E ² = 95,481

Perhitungan Forecast (Y'), Error (E), dan Standar Error (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y' = 1.015,94 + 10,7(-2) + (-4,07)(-2^2) = 978,26$$

$$E = 977 - 978,8 = -1,8$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y' = 1.015,94 + 10,7(-1) + (-4,07)(-1^2) = 1.001,17$$

$$E = 1.002 - 1001,17 = 0,83$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y' = 1.015,94 + 10,7(0) + (-4,07)(0^2) = 1.015,94$$

$$E = 1.021 - 1.015,94 = 5,06$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y' = 1.015,94 + 10,7(1) + (-4,07)(1^2) = 1.022,57$$

$$E = 1.015 - 1.022,57 = -7,57$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y' = 1.015,94 + 10,7(2) + (-4,07)(2^2) = 1.021,06$$

$$E = 1.024 - 1.021,06 = -2,94$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{95,481}{4}} = 4,88$$

(3) Trend Eksponensial

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	977	-2	987,82	-10,82	117,0724
2002	1.002	-1	997,69	4,31	18,5761
2003	1.021	0	1.007,67	13,33	177,6889
2004	1.015	1	1.017,75	-2,75	7,5625
2005	1.024	2	1.027,92	-3,92	15,3664
Total (Σ)	Σ Y = 5.039	Σ X = 0	Σ Y' 5.038,85	Σ E 0,15	Σ E ² 336,2663

Perhitungan Forecast (Y'), Error (E), dan Standar Error (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y' = 1.007,67 \cdot (1,01^{-2}) = 987,82$$

$$E = 977 - 987,82 = -10,82$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y = 1.007,67 \cdot (1,01^{-1}) = 997,693$$

$$E = 1.002 - 997,69 = 4,31$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y = 1.007,67 \cdot (1,01^0) = 1.007,67$$

$$E = 1.021 - 1.007,67 = 13,33$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y = 1.007,67 \cdot (1,01^1) = 1.017,75$$

$$E = 1.015 - 1.017,75 = -2,75$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y = 1.007,67 \cdot (1,01^2) = 1.027,92$$

$$E = 1.024 - 1.027,92 = -3,92$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{336,2663}{4}} = 9,17$$

B. Jenang Ketan

(1) Trend Linier

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	749	-2	753,4	-4,4	19,36
2002	756	-1	754,3	1,7	2,89
2003	762	0	755,2	6,8	46,24
2004	755	1	756,1	-1,1	1,21
2005	754	2	757	-3	9
Total Σ	Σ Y 3.776	Σ X 0	Σ Y' 3.776	Σ E 0	Σ E ² 78,7

Perhitungan *Forecast* (Y'), *Error* (E), dan *Standar Error* (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y' = 755,2 + 0,9(-2) = 753,4$$

$$E = 749 - 753,4 = -4,4$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y' = 755,2 + 0,9(-1) = 754,3$$

$$E = 756 - 754,3 = 1,7$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y' = 755,2 + 0,9(0) = 755,2$$

$$E = 762 - 755,2 = 6,8$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y' = 755,2 + 0,9(1) = 756,1$$

$$E = 755 - 756,1 = -1,1$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y' = 755,2 + 0,9(2) = 757$$

$$E = 754 - 757 = -3$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{78,7}{4}} = 4,43$$

(2) Trend Parabolik

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	749	-2	749,26	-0,26	0,0676
2002	756	-1	756,37	-0,37	0,1369
2003	762	0	759,34	2,66	7,0756
2004	755	1	758,17	-3,17	10,0489
2005	754	2	752,86	1,14	1,2996
Total Σ	Σ Y 3.776	Σ X 0	Σ Y' 3.776	Σ E 0	Σ E ² 18,6286

Perhitungan Forecast (Y'), Error (E), dan Standar Error (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y' = 759,34 + 0,9(-2) + (-2,07)(-2^2) = 749,26$$

$$E = 749 - 749,26 = -0,26$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y' = 759,34 + 0,9(-1) + (-2,07)(-1^2) = 756,37$$

$$E = 756 - 756,37 = -0,37$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y' = 759,34 + 0,9(0) + (-2,07)(0^2) = 759,34$$

$$E = 762 - 759,34 = 2,66$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y' = 759,34 + 0,9(1) + (-2,07)(1^2) = 758,17$$

$$E = 755 - 758,17 = -3,17$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y' = 759,34 + 0,9(2) + (-2,07)(2^2) = 752,86$$

$$E = 754 - 752,86 = 1,14$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{18,6286}{4}} = 2,16$$

(3) Trend Eksponensial

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	749	-2	753,72	-4,72	22,2784
2002	756	-1	754,48	1,52	2,3104
2003	762	0	755,23	6,77	45,8329
2004	755	1	755,99	-0,99	0,9801
2005	754	2	756,74	-2,74	7,5076
Total Σ	Σ Y 3.776	Σ X 0	Σ Y' 3.776,16	Σ E -0,16	Σ E ² 78,9094

Perhitungan *Forecast* (Y'), *Error* (E), dan *Standar Error* (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y = 755,23(1,001^{-2}) = 753,72$$

$$E = 749 - 753,72 = -4,72$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y = 755,23(1,001^{-1}) = 754,48$$

$$E = 756 - 754,48 = 1,52$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y = 755,23(1,001^0) = 755,23$$

$$E = 762 - 755,23 = 6,77$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y = 755,23(1,001^1) = 755,99$$

$$E = 755 - 755,99 = -0,99$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y = 755,23(1,001^2) = 756,74$$

$$E = 754 - 756,74 = -2,74$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{78,9094}{4}} = 4,44$$

C. Jenang Campur

(1) Trend Linier

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	1.521	-2	1.494	27	729
2002	1.635	-1	1.659,2	-24,2	585,64
2003	1.814	0	1.824,4	-10,4	108,16
2004	1.975	1	1.989,6	-14,6	213,16
2005	2.177	2	2.154,8	22,2	492,84
Total (Σ)	Σ Y 9.122	Σ X 0	Σ Y' 9.122	Σ E 0	Σ E ² 2.128,8

Perhitungan *Forecast* (Y'), *Error* (E), dan *Standar Error* (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y' = 1.824,4 + 165,2(-2) = 1.494$$

$$E = 1.521 - 1.494 = 27$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y' = 1.824,4 + 165,2(-1) = 1.659,2$$

$$E = 1.635 - 1.659,2 = -24,2$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y' = 1.824,4 + 165,2(0) = 1.824,4$$

$$E = 1.814 - 1.824,4 = -10,4$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y' = 1.824,4 + 165,2(1) = 1.989,6$$

$$E = 1.975 - 1.989,6 = -14,6$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y' = 1.824,4 + 165,2(2) = 2.154,8$$

$$E = 2.177 - 2.154,8 = 22,2$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{2.128,8}{4}} = 23,07$$

(2) Trend Parabolik

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	1.521	-2	1.516,58	4,42	19,5364
2002	1.635	-1	1.647,91	-12,91	166,6681
2003	1.814	0	1.801,82	12,18	148,3524
2004	1.975	1	1.978,31	-3,31	10,9561
2005	2.177	2	2.177,38	-0,38	0,1444
Total (Σ)	Σ Y 9.122	Σ X 0	Σ Y' 9122	Σ E 0	Σ E ² 345,6574

Perhitungan Forecast (Y'), Error (E), dan Standar Error (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y' = 1.801,82 + 165,2(-2) + (11,29)(-2^2) = 1.516,58$$

$$E = 1.521 - 1.516,58 = 4,42$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y' = 1.801,82 + 165,2(-1) + (11,29)(-1^2) = 1.647,91$$

$$E = 1.635 - 1.647,91 = -12,91$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y' = 1.801,82 + 165,2(0) + (11,29)(0^2) = 1.801,82$$

$$E = 1.814 - 1.801,82 = 12,18$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y' = 1.801,82 + 165,2(1) + (11,29)(1^2) = 1.978,31$$

$$E = 1.975 - 1.978,31 = -3,31$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y' = 1.801,82 + 165,2(2) + (11,29)(2^2) = 2.177,38$$

$$E = 2.177 - 2.177,38 = -0,38$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{345,6574}{4}} = 9,3$$

(3) Trend Eksponensial

Tahun	Y	X	Y'	E	E ²
2001	1.521	-2	1509,08	11,92	142,0864
2002	1.635	-1	1652,44	-17,44	304,1536
2003	1.814	0	1809,42	4,58	20,9764
2004	1.975	1	1981,32	-6,32	39,9424
2005	2.177	2	2169,54	7,46	55,6516
Total (Σ)	Σ Y 9.122	Σ X 0	Σ Y' 9.121,8	Σ E 0,2	Σ E ² 562,8104

Perhitungan *Forecast* (Y'), *Error* (E), dan *Standar Error* (SE)

$$\text{Tahun 2001} \rightarrow Y = 1.809,42(1,095^{-2}) = 1.509,08$$

$$E = 1.521 - 1.509,08 = 11,92$$

$$\text{Tahun 2002} \rightarrow Y = 1.809,42(1,095^{-1}) = 1.652,44$$

$$E = 1.635 - 1.652,44 = -17,44$$

$$\text{Tahun 2003} \rightarrow Y = 1.809,42(1,095^0) = 1.809,42$$

$$E = 1.814 - 1.809,42 = 4,58$$

$$\text{Tahun 2004} \rightarrow Y = 1.809,42(1,095^1) = 1.981,32$$

$$E = 1.975 - 1.981,32 = -6,32$$

$$\text{Tahun 2005} \rightarrow Y = 1.809,42(1,095^2) = 2.169,54$$

$$E = 2.177 - 2.169,54 = -7,46$$

$$\text{Standard error} = Se = \sqrt{\frac{562,8104}{4}} = 11,86$$

Tabel
Perbandingan Volume Jenang dari
Tiga Metode Trend Tahun 2006

No	Jenis Jenang	Volume Jenang (unit adonan)		
		Trend Linier	Trend Parabolik	Trend Eksponensial
1	Jenang Beras	1.039,9	1.011,41	1.038,2
2	Jenang Ketan	757,9	743,41	757,5
3	Jenang Campur	2.320	2.399,03	2.374,99
Total		4.117,8	4.153,85	4.170,69

Tabel
Nilai Standar Error dari Tiga Metode Trend

No	Jenis Jenang	Nilai Standar Error (Se)		
		Trend Linier	Trend Parabolik	Trend Eksponensial
1	Jenis Beras	9,03	4,88	9,17
2	Jenang Ketan	4,43	2,16	4,44
3	Jenang Campur	23,07	9,3	11,86

PERUSAHAAN JENANG MIRAH

Ds. Josari, Kec. Jetis,

Kabupaten Ponorogo

Telp. (0352) 311800

SURAT KETERANGAN

Yang bertandatangan di bawah ini, dengan sesungguhnya menyatakan bahwa:

Nama = Bambang Hermanto

Nomor Mahasiswa = 00311448

Program Studi = Manajemen

Bidang Konsentrasi = Operasional

Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia

Telah mengadakan penelitian untuk penyusunan skripsi di perusahaan jenang Mirah Ponorogo mulai bulan Januari 2006 sampai dengan bulan April 2006.

Demikian surat ini di buat, untuk dipergunakan seperlunya.

Ponorogo, 10 Juli 2006

Pimpinan Perusahaan

The image shows a handwritten signature in blue ink that reads "Drs. Djulianto, MM.". Below the signature is a circular stamp with the text "PT. JENANG MIRAH" and "Ponorogo" around the perimeter. The word "MIRAH" is prominently displayed in the center of the stamp.

Drs. Djulianto, MM.