

**PENENTUAN KOMBINASI PRODUK OPTIMAL  
DENGAN METODE *LINEAR PROGRAMMING*  
STUDI KASUS PADA TOKO ROTI “DJOEN BARU” YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi  
Program Studi Akuntansi**



Oleh:

**AURORA SRI RAHAYU**

NIM : 942114057

NIRM : 940051121303120056

**PROGRAM STUDI AKUNTANSI  
JURUSAN AKUNTANSI  
FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA**

**2000**

**PENENTUAN KOMBINASI PRODUK OPTIMAL  
DENGAN METODE *LINEAR PROGRAMMING*  
STUDI KASUS PADA TOKO ROTI “DJOEN BARU” YOGYAKARTA**

Oleh:

**AURORA SRI RAHAYU**

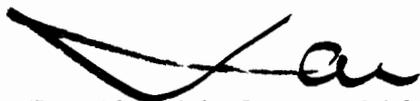
**NIM : 942114057**

**NIRM : 940051121303120056**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I :

Tanggal : 17 Mei 2000



Drs. Alex Kahu Lantum, M.S.

Pembimbing II :

Tanggal : 27 Juni 2000



Drs. FA. Joko Siswanto, M.M., Akt.

## Skripsi

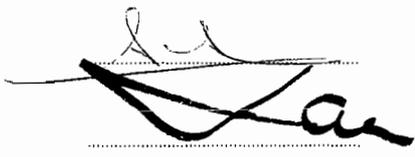
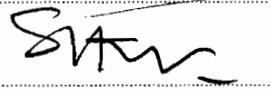
# PENENTUAN KOMBINASI PRODUK OPTIMAL DENGAN METODE *LINEAR PROGRAMMING* STUDI KASUS PADA TOKO ROTI "DJOEN BARU" YOGYAKARTA

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Aurora Sri Rahayu  
NIM : 942114057  
NIRM : 940051121303120056

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji  
Pada tanggal 22 September 2000  
dan dinyatakan memenuhi syarat

### Susunan Panitia Penguji :

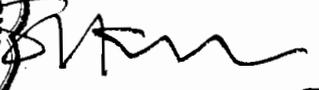
Nama Lengkap	Tanda tangan
Ketua : Dra. Fr. Ninik Yudianti, M.Acc.	
Sekretaris: Drs. E. Sumardjono, M.B.A.	
Anggota : Drs. Alex Kahu Lantum, M.S.	
Anggota : Drs. FA. Joko Siswanto, M.M., Akt.	
Anggota : Drs. H. Suseno TW., M.S.	

Yogyakarta, 30 September 2000

Fakultas Ekonomi

Universitas Sanata Dharma



  
Drs. H. Suseno TW., M.S.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini kupersembahkan untuk:*

- ✓ Papa dan Mama tersayang
- ✓ Mama Bangka tersayang
- ✓ Kakak- kakak tersayang
- ✓ Ko Aon tercinta

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 30 September 2000

Penulis,

Aurora Sri Rahayu

## **ABSTRAK**

### **PENENTUAN KOMBINASI PRODUK OPTIMAL DENGAN METODE *LINEAR PROGRAMMING***

**Studi Kasus Pada Toko Roti “Djoen Baru”, Yogyakarta**

**Aurora Sri Rahayu  
Universitas Sanata Dharma  
Yogyakarta**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kombinasi produk tahun 1999 sudah optimal dan berapa kombinasi produk yang optimal untuk tahun 2000.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi, dan dokumentasi, sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah *Linear Programming*.

Berdasarkan analisis dan pembahasan diketahui bahwa kombinasi produk optimal tahun 1999 untuk roti manis selai 87.406 buah, roti keju 60.362 buah, roti danish coklat 67.654 buah, roti sobek kosong 58.500 buah, roti sobek coklat 46.600 buah, roti bagelen 733.775 buah, dan roti tawar 60.000 buah dengan laba kontribusi Rp. 147.165.300,00. Antara laba kontribusi sesungguhnya dengan laba kontribusi kombinasi optimal terdapat selisih sebesar Rp.12.226.128,1. Selisih ini merupakan selisih menguntungkan apabila perusahaan memproduksi pada kombinasi produk optimal. Kombinasi produk optimal tahun 2000 adalah roti manis selai 94.701 buah, roti keju 75.741 buah, roti danish coklat 70.476 buah, roti sobek kosong 81.125 buah, roti sobek coklat 47.067 buah, roti bagelen 777.350 buah, dan roti tawar 61.795 buah dengan laba kontribusi Rp 166.029.200,00.

## **ABSTRACT**

### **DETERMINATION OF THE OPTIMAL PRODUCT COMBINATION BY THE LINEAR PROGRAMMING METHOD**

A Case Study in “Djoen Baru” Yogyakarta

Aurora Sri Rahayu  
Sanata Dharma University  
Yogyakarta

The aim of this research was to evaluate whether the production volume of “Djoen Baru” Bakery in 1999 was optimal, and to assess the optimal production volume for 2000.

The data were collected by interview, observation, and documentation. The data analysis technique was the Linear Programming.

The result showed that the optimal product combination in 1999 was 87.406 units of manis selai bread, 60.362 unit of keju bread, 67.654 units of danish coklat bread, 58.500 units of sobek kosong bread, 46.600 units of sobek coklat bread, 733.775 units of bagelen bread, and 60.000 units of tawar bread which gave a profit contribution p rofit at the optimal combination was Rp 12.226.128,1. This defiation was be beneficiary if the company produces at its optimal product combination. The optimal product combination for 2000 was be 94.701 units of manis selai bread, 75.741 units of keju bread, 70.476 units of danish coklat bread, 81.125 units of sobek kosong bread, 47.067 units of sobek coklat bread, 777.350 units of bagelen bread, 61.795 units of tawar bread which gave a profit contibution of Rp. 166.029.200,00.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia yang dilimpahkanNya sehingga skripsi dengan judul “**Penentuan Kombinasi Produk Optimal Dengan Metode *Linear Programming***” dapat disusun dan diselesaikan. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi dan melengkapi syarat menempuh ujian sarjana pada Fakultas Ekonomi, Jurusan Akuntansi, Program Studi Akuntansi, Universitas Sanata Dharma.

Upaya mempersiapkan, menyusun, dan menyelesaikan skripsi ini telah banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Maka dengan menyadari bahwa masih terdapat banyak kelemahan dan kekurangan baik dalam hal analisis maupun isi materi, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak atas bantuan yang telah diberikan dalam rangka penyusunan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas budi dan kebaikan yang telah diberikan, terutama kepada:

1. Bpk. Drs. Alex Kahu Lantum, M.S, sebagai Pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bpk. Drs. FA. Joko Siswanto, M.M., Akt., sebagai Pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bpk. Drs. A Triwanggono, M.S., yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bpk. Drs. P. Rubiyatno, M.M., yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Dra. Fr. Ninik Yudianti, M.Acc, yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama belajar di bangku kuliah.
6. Keluarga Djoen Baru yang memberikan ijin untuk penelitian, serta bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Ekonomi yang memberikan bantuan dan bimbingan selama belajar di bangku kuliah.
8. Keluarga Home Bakery 58 yang telah memberikan dorongan baik materiil, moril, dan spirituil.
9. Teman dekatku, Amalia Lucy Nanda, yang telah menemani dan memberi bantuan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Besar harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukan. Akhirnya semua kritik dan saran yang sifatnya membangun akan diterima dengan senang hati.

Penulis

# DAFTAR ISI



HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian .....	5
F. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Manajemen Produksi dan Operasi .....	7
B. Perencanaan Produksi .....	8

C. Luas Produksi dan Luas Perusahaan.....	9
D. Perilaku Biaya.....	12
E. Pemisahan Biaya Semi Variabel .....	13
F. Laba Kontribusi.....	14
G. <i>Linear Programming</i> .....	16
H. Analisis Sensitivitas.....	30
I. Storm.....	31
J. Peramalan Penjualan.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
C. Subjek dan Objek Penelitian.....	39
D. Variabel Penelitian.....	40
E. Data yang Dicari.....	41
F. Teknik Pengumpulan Data.....	42
G. Definisi Operasional .....	43
H. Teknik Analisis Data .....	44
<b>BAB IV GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN</b>	
A. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan.....	51
B. Struktur Organisasi .....	52
C. Sumber Daya Manusia .....	54
D. Produksi.....	55
E. Pemasaran.....	59
F. Keuangan .....	59

## BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data.....	63
1. Penyelesaian Untuk Masalah I, Langkah-langkah yang ditempuh.....	63
a. Menentukan Biaya Variabel Untuk Masing-masing Jenis Produk.....	63
b. Pemisahan Biaya Semi Variabel.....	68
c. Menghitung <i>Contribution Margin</i> Tiap Jenis Produk .....	75
2. Penentuan Fungsi Kendala .....	75
a. Kapasitas Vertikal Mixer.....	76
b. Batasan Tenaga Kerja.....	77
c. Kapasitas Oven .....	78
d. Batasan Permintaan Pasar.....	78
3. Penentuan Kombinasi Produk Optimal tahun 1999.....	84
4. Menentukan Kombinasi Produk Optimal tahun 2000.....	86
B. Pembahasan .....	88
1. Optimalisasi Kombinasi Produk tahun 1999.....	88
a. Koefisien Fungsi Tujuan.....	91
b. Nilai Ruas Kanan.....	92
2. Optimalisasi Kombinasi Produk tahun 2000.....	93

## BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan dan Saran .....	97
1. Kesimpulan .....	97
2. Saran.....	98

B. Keterbatasan Penelitian.....	98
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

		Halaman
1. Tabel	2.1 Data Untuk Model <i>Linier Programming</i> .....	18
2. Tabel	2.2 Contoh Bentuk Tabel Simpleks.....	24
3. Tabel	2.3 Penggunaan Bahan Baku PT. Muncul.....	24
4. Tabel	2.4 Tabel Simpleks Awal .....	24
5. Tabel	2.5 Tabel Simpleks Iterasi Pertama .....	24
6. Tabel	2.6 Tabel Simpleks Iterasi Kedua.....	24
7. Tabel	4.7 Volume Produksi untuk Masing-masing J enis Roti Tahun 1999.....	24
8. Tabel	4.8 Volume Penjualan untuk masing-masing jenis roti Tahun 1999.....	24
9. Tabel	4.9 Volume Penjualan untuk masing-masing jenis roti Tahun 1999.....	24
10. Tabel	4.10 Daftar Harga Bahan Baku dan Penolong Tahun 1999 ..	24
11. Tabel	4.11 Daftar Harga Jual Tahun 1999 .....	24
12. Tabel	5.12 Biaya Bahan Baku dan Penolong per buah Tahun 1999	24
13. Tabel	5.13 BTKL per Buah Tahun 1999.....	24
14. Tabel	5.14 Pemisahan biaya Semi Variabel Pemeliharaan Mesin, Telpon, Listrik .....	24
15. Tabel	5.15 Pemisahan Biaya Semi Variabel Biaya Angkut .....	24
16. Tabel	5.16 Total Biaya Variabel per Buah untuk masing-masing Jenis roti.....	24
17. Tabel	5.17 Contribution Margin.....	24
18. Tabel	5.18 Ramalan Penjualan Produk untuk masing-masing jenis roti.....	24
19. Tabel	5.19 Batasan Permintaan Tahun 1999 dan Tahun 2000.....	24
20. Tabel	5.20 Perbandingan Laba Kontribusi antara Produk Sesungguhnya dengan Produk Optimal tahun 1999.....	24
21. Tabel	5.21 Kombinasi Produk Optimal Tahun 1999 dan 2000.....	24

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Gambar 4.1 Struktur Organisasi “Djoen Baru” Yogyakarta .....	52
2. Gambar 4.2 Saluran Distribusi “Djoen Baru” Yogyakarta.....	59

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Pada umumnya perusahaan didirikan dengan berbagai tujuan. Salah satu tujuan tersebut adalah laba. Bagi perusahaan yang berorientasi mencari laba, laba merupakan hal yang sangat penting untuk kelangsungan hidup perusahaan. Hal ini disebabkan laba merupakan salah satu sumber pendanaan atau pembiayaan keperluan usaha perusahaan.

Besarnya laba dapat dihitung dengan mempertemukan antara pendapatan dan biaya yang terjadi dalam periode akuntansi yang sama. Laba dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain biaya, volume atau unit dan harga. Biaya yang dikeluarkan akan mempengaruhi harga jual, harga jual akan mempengaruhi volume penjualan. Anggaran unit yang dijual akan mempengaruhi besarnya volume produksi dan volume produksi mempengaruhi besarnya biaya. Ketiga faktor tersebut akan terus menerus saling berkaitan, suatu perubahan yang terjadi pada salah satu faktor akan berakibat pada faktor-faktor yang lain.

Di samping itu bagi perusahaan yang memproduksi atau menjual produk beberapa jenis, laba perusahaan juga dipengaruhi oleh faktor kombinasi produk. Masing-masing jenis produk akan menyumbangkan laba yang tidak sama, sehingga jika terjadi perubahan kombinasi penjualan akan berpengaruh pada perolehan laba. Dalam rangka memperoleh laba yang dipengaruhi harga jual, volume penjualan, biaya, dan kombinasi penjualan, ada beberapa keterbatasan fasilitas dan kemampuan yang masih dihadapi oleh manajemen.

Keterbatasan-keterbatasan tersebut berhubungan dengan faktor produksi dan faktor pemasaran, antara lain tersediannya bahan mentah, tenaga kerja, modal kerja, kapasitas mesin, permintaan pasar, dan lain sebagainya.

Untuk meraih laba yang optimal, perencanaan yang cermat dan seksama perlu dibuat oleh manajemen. Perencanaan pada dasarnya adalah memilih alternatif-alternatif yang mungkin dilaksanakan dengan mempertimbangkan tujuan perusahaan serta sumber-sumber yang dihadapi (Supriyono, 1987: 4). Hal ini sangat penting, mengingat saat ini persaingan semakin ketat. Di samping itu perusahaan yang dapat memproduksi namun tidak dapat memasarkan produk dapat mengakibatkan perusahaan menderita kerugian.

Salah satu jenis perencanaan tersebut adalah perencanaan laba, dalam perencanaan laba tersebut perlu diketahui komposisi produk yang optimal. Biasanya persoalan optimalisasi dijumpai pada waktu:

1. Memutuskan kombinasi dari berbagai jenis barang yang akan dijual.
2. Memutuskan kombinasi dari beberapa macam bahan baku untuk pembuatan suatu produk.
3. Memutuskan skedul pengangkutan yang paling baik, dan sebagainya.

Meskipun masalah optimalisasi ini dapat saja diatasi manajemen dengan mengandalkan ketajaman panca indera tetapi hal ini mempunyai resiko tinggi untuk dilakukan.

Analisis yang digunakan untuk penentuan dan perhitungan kombinasi produk yang optimal adalah *linear programming*. Dalam perhitungan kombinasi produk yang optimal ini perlu diperhatikan batasan-batasan yang ada. Batasan-

batasan tersebut merupakan pembatas dalam penentuan kombinasi produk untuk mendatangkan keuntungan optimal.

Jumlah dan jenis faktor-faktor produksi yang dimiliki tiap-tiap perusahaan tentu saja berbeda, sehingga kebijaksanaan yang ditempuh juga berbeda, agar keuntungan optimal dapat dicapai. Kurang tepatnya penentuan kombinasi produk akan berakibat pada keuntungan perusahaan.

Struktur pasar sekarang ini menjurus pada *buyers market*, di mana konsumen relatif bebas menentukan apa yang akan dibelinya sehingga perusahaan harus berusaha memproduksi dan menjual produknya dalam jumlah tertentu, waktu tertentu, dan dengan biaya minim (tanpa mengurangi kualitas), karena jelas *market share* perusahaan terbatas. Dengan kata lain perusahaan harus menentukan kombinasi produk yang optimal dari faktor-faktor produksi yang tersedia.

Dengan latar belakang masalah seperti itu menyebabkan penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dan memilih judul “ **Analisis Kombinasi Produk Optimal dengan Pendekatan Perhitungan Model *Linear Programming***” studi kasus pada perusahaan roti “ **DJOEN BARU**”.

## **B. Batasan Masalah**

Perusahaan yang menghasilkan lebih dari satu jenis produk harus memperhatikan beberapa kombinasi produk yang harus dihasilkan, karena setiap produk menghasilkan laba kontribusi yang berbeda-beda yang akan mempengaruhi laba total. Maka untuk memperoleh *contribution margin* yang maksimum, perusahaan tidak hanya dapat memproduksi satu macam produk saja

yang mempunyai *contribution margin* terbesar. Hal ini disebabkan karena faktor yang mempengaruhi dalam memproduksi produk dan faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan antara lain prospek penjualan, sifat saling ketergantungan antara produk yang dijual dan tambahan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan perubahan kombinasi produk tersebut. Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, peneliti hanya akan menitikberatkan pada:

1. Analisis *linear programming* untuk mencari kombinasi produk yang paling menguntungkan bagi perusahaan.
2. Produk-produk mana yang seharusnya didorong untuk diperbesar volume produksinya.

#### **C. Rumusan Masalah**

Dengan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas maka penulis menentukan masalah sebagai berikut:

1. Apakah kombinasi produk yang dihasilkan perusahaan pada tahun 1999 sudah optimal?
2. Berapakah volume produksi masing-masing jenis produk, yang dihasilkan perusahaan tahun 2000 agar dicapai kombinasi produk yang optimal?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kombinasi produk yang optimal pada perusahaan tahun 1999.

2. Untuk mengetahui volume produksi masing-masing jenis produk yang dihasilkan perusahaan pada tahun 2000 agar dicapai kombinasi produk yang optimal.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk pengembangan usahanya, khususnya dalam kaitannya dengan penentuan kombinasi produk yang optimal.

2. Bagi Universitas

Hasil penelitian ini akan menambah referensi kepustakaan dan berguna bagi pembaca untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai permasalahan kombinasi produk optimal.

3. Bagi Penulis

Penulis mendapat tambahan pengetahuan dan pengalaman praktis dalam melakukan penelitian, terutama penulis akan lebih memahami tentang kombinasi produk optimal terhadap perusahaan roti "DJOEN BARU".

#### **F. Sistematika Penulisan**

Agar hasil penelitian mudah dipahami dan diteliti maka penelitian ini disusun dalam sistematika sebagai berikut:

##### **BAB I : Pendahuluan**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II : Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung permasalahan dalam penelitian ini.

**BAB III : Metode Penelitian**

Pada bab ini berisi tentang jenis penelitian, lokasi, waktu penelitian, objek dan subjek penelitian, data yang dicari, teknik pengumpulan data, definisi operasional, variabel penelitian, dan teknik analisis data.

**BAB IV : Gambaran Umum Perusahaan**

Pada bab ini akan diuraikan secara menyeluruh hasil-hasil temuan lapangan, yang meliputi: sejarah dan perkembangan perusahaan, lokasi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, personalia, produksi dan pemasaran.

**BAB V : Analisis Data dan Pembahasan**

Pada bab ini akan dilakukan analisis atas data yang diperoleh dari temuan lapangan dan kemudian akan digunakan untuk pembahasan.

**BAB VI : Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari analisis dan pembahasan hasil temuan lapangan.

Daftar Pustaka

Lampiran

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengertian Manajemen Produksi dan Operasi

Kegiatan produksi merupakan suatu kegiatan yang sangat penting di samping kegiatan-kegiatan yang lain. Apabila kegiatan produksi terhambat atau terhenti, maka kegiatan perusahaan akan terganggu atau terhenti karenanya. Sedemikian pentingnya kegiatan produksi dalam perusahaan, maka perusahaan harus benar-benar memperhatikan hal ini. Agar tercapai tujuan kegiatan produksi dengan baik maka perusahaan harus menerapkan manajemen sebaik-baiknya dalam kegiatan produksi ini. Manajemen dalam kegiatan produksi ini dikenal dengan manajemen produksi.

Pengertian manajemen (Manullang, 1987: 11) adalah suatu keahlian untuk menggerakkan orang melakukan suatu pekerjaan atau dapat diartikan manajemen sebagai keahlian untuk mencapai hasil-hasil tersebut melalui orang-orang lain.

Untuk mencapai hasil-hasil tertentu maka diperlukan adanya suatu kerja sama yang baik, dan untuk mewujudkan kerja sama itu diadakan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan.

Adapun pengertian produksi adalah kegiatan yang dapat menimbulkan tambahan manfaat dan penciptaan faedah baru. Bisa berupa faedah bentuk, waktu, tempat, atau kombinasi dari faedah-faedah itu (Gibson, 1996: 19). Dari pengertian itu bisa dikatakan manajemen produksi adalah proses manajemen yang diterapkan dalam kegiatan atau bidang produksi dalam suatu perusahaan.

Kegiatan manajemen produksi tidak hanya menyangkut pemrosesan (*manufacturing*) berbagai barang. Tetapi kenyataannya telah berkembang pesat usaha-usaha produktif di sektor jasa seperti: perbankan, asuransi, hotel, transportasi, dan sebagainya. Usaha-usaha di sektor jasa (pelayanan) tersebut telah berkembang sebanding dengan perusahaan-perusahaan *manufacturing*. Atas dasar perkembangan tersebut manajemen produksi telah dipakai sebelumnya (sampai sekarang) secara luas, dipandang kurang mencakup seluruh kegiatan produksi dalam masyarakat ekonomi kita. Oleh karena itu sesuai dengan perkembangannya istilah yang tepat dan mempunyai cakupan luas yaitu manajemen produksi dan operasi.

Manajemen produksi dan operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (faktor-faktor produksi), tenaga kerja, mesin-mesin, bahan mentah, dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi produk atau jasa (Handoko, 1997: 3).

## **B. Perencanaan Produksi**

Penencanaan merupakan salah satu fungsi dari manajemen. Perencanaan adalah penentuan terlebih dahulu serangkaian tindakan yang akan diambil oleh pimpinan perusahaan dengan mempertimbangkan masalah-masalah yang mungkin timbul di masa depan. Tujuan setiap perencanaan adalah tercapainya tujuan perusahaan. Untuk dapat membuat perencanaan yang baik dan tepat, maka harus diperhatikan dan dipertimbangkan masalah-masalah yang akan

timbul di masa yang akan datang baik yang bersifat intern atau ekstern perusahaan.

Dalam berproduksi juga memerlukan perencanaan produksi. Sebelum memulai produksi harus direncanakan produk apa yang akan dibuat dan berapa jumlah produk yang direncanakan. Agar kegiatan produksi berjalan dengan baik dan menunjang tujuan perusahaan pada umumnya juga harus diperlukan perencanaan produksi dengan baik. Perencanaan produksi (*production planning*) adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelumnya mengenai orang-orang, bahan-bahan, mesin-mesin, dan peralatan lain serta modal yang diperlukan untuk memproduksi barang-barang pada periode tertentu di masa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau yang diramalkan (Basu, 1993: 185).

Perencanaan produksi memerlukan pertimbangan dan ketelitian yang terperinci dalam menganalisa kebijaksanaan, karena perencanaan ini merupakan dasar penentuan bagi manajer dalam rangka mencapai tujuan perusahaan. Tujuan perencanaan produksi ini adalah untuk dapat memproduksi barang-barang (*output*) dalam waktu tertentu di masa yang akan datang dengan kualitas dan kuantitas yang dikehendaki serta keuntungan yang maksimum.

### **C. Luas Produksi dan Luas Perusahaan**

Tujuan perusahaan pada umumnya adalah mendapatkan keuntungan yang memuaskan. Keuntungan mempunyai hubungan yang erat dengan besarnya produksi.

Luas produksi merupakan jumlah atau volume hasil produksi yang seharusnya diproduksi oleh satu perusahaan dalam satu periode (Sukanto,

1984: 53). Dapat juga dikatakan luas produksi adalah kapasitas yang dipergunakan (kapasitas terpakai) oleh perusahaan dalam satu periode tertentu (Ahyari, 1994: 15).

Suatu perusahaan akan dapat melakukan aktivitas operasionalnya apabila faktor-faktor produksi seperti bahan baku, bahan pembantu, mesin-mesin, peralatan lain, tenaga kerja, modal serta tanah untuk lokasi perusahaan selalu tersedia dan dapat digunakan. Jumlah dan jenis faktor-faktor produksi yang tersedia akan menentukan jumlah dan jenis produk yang dihasilkan perusahaan tersebut. Sedangkan jumlah dan jenis faktor produksinya sangat terbatas adanya.

Oleh karena batasan-batasan itulah maka perusahaan harus mememanfatkannya dengan seefisien mungkin, sehingga mendatangkan keuntungan yang sebesar-besarnya. Kurang tepatnya penentuan luas produksi berakibat tidak tepatnya pada pengalokasian faktor-faktor produksi.

Luas produksi yang terlalu besar berakibat biaya investasi semakin besar pula baik untuk bahan dasar, uang kas, bahan pembantu, atau pada aktiva tetap. Berproduksi lebih dari optimal berarti adanya sebagian produk yang tidak terjual, dan akan menimbulkan tanggungan beban biaya gudang terlalu besar. Di samping itu dapat berakibat merosotnya harga jual. Bagi perusahaan dengan produk lebih dari satu jenis produk, maka terlalu besar volume produksi dari satu jenis produk berarti berkurangnya kesempatan produk jenis lain diperluas karena bahan dasar, bahan pembantu, tenaga dan alat-alat yang dimiliki terlalu banyak dikerahkan untuk jenis produk pertama.

Sedangkan luas produksi yang terlalu kecil berakibat tidak dapat memenuhi permintaan pasar sehingga berakibat kehilangan pasar potensial. Berproduksi kurang dari optimal berarti biaya tetap hanya ditanggung oleh satuan-satuan yang sedikit sehingga biaya tetap terlalu tinggi.

Jadi di samping batasan faktor produksi, faktor permintaan juga sangat menentukan. Dari uraian di atas jelas bahwa luas produksi yang optimal dipengaruhi atau dibatasi oleh beberapa faktor yaitu : (Sukanto,1984: 56)

1. Tersedianya bahan dasar.
2. Tersedianya kapasitas mesin.
3. Tersedianya tenaga kerja.
4. Batasan permintaan.
5. Tersedianya faktor produksi yang lain.

Luas produksi berbeda dengan luas perusahaan, meskipun mungkin luas perusahaan merupakan luas produksi perusahaan yang bersangkutan. Hal ini terjadi bila luas perusahaan itu ditentukan oleh luas produksi. Luas produksi bukanlah satu-satunya ukuran untuk menentukan luas perusahaan, sehingga belum tentu luas produksi merupakan luas perusahaan. Luas perusahaan diukur berdasarkan: (Sukanto, 1984: 57)

1. Bahan dasar yang digunakan.
2. Barang yang dihasilkan.
3. Peralatan yang diperlukan.
4. Jumlah pegawai yang diperlukan.

Dengan demikian dapat dikatakan luas perusahaan adalah merupakan kapasitas yang tersedia (kapasitas terpasang). Dari satu periode ke periode berikutnya luas perusahaan ini tetap dan tidak berubah. Luas perusahaan akan berubah apabila terdapat perubahan dari kapasitas yang terpasang dalam perusahaan tersebut.

Perubahan kapasitas terpasang ini dilakukan tidak setiap periode melainkan pada periode tertentu saja, sesuai dengan jangka panjang perusahaan.

#### **D. Perilaku Biaya**

Perilaku biaya mengacu pada bagaimana biaya tersebut berubah sebagai akibat dari perubahan tingkat kegiatan. Jadi perilaku biaya dipengaruhi oleh perubahan volume kegiatan. Dalam hal ini biaya digolongkan menjadi tiga, yaitu: (Mardiasmo, 1994: 13)

##### **1. Biaya Tetap**

Biaya tetap adalah biaya yang jumlah totalnya tidak berubah dan tidak dipengaruhi oleh perubahan tingkat kegiatan dalam range tertentu. Biaya tetap dalam jumlah perunitnya berubah berbanding terbalik dengan perubahan tingkat kegiatan. Jika tingkat kegiatan naik, maka biaya tetap per unit turun, sebaliknya jika tingkat kegiatan turun, maka biaya tetap per unit naik.

##### **2. Biaya Variabel**

Biaya variabel adalah biaya yang dalam jumlah total berubah sebanding (proporsional) dengan perubahan tingkat kegiatan. Apabila tingkat kegiatan naik dua kali, maka total biaya variabel naik dua kali. Biaya variabel per

unit tidak mengalami perubahan atau tetap konstan walau terjadi pengeluaran kegiatan.

### 3. Biaya semi variabel

Biaya semi variabel adalah biaya yang jumlah totalnya berubah tidak sebanding dengan perubahan tingkat kegiatan. Contoh biaya semi variabel adalah biaya reparasi dan pemeliharaan mesin, biaya variabel listrik serta biaya telpon.

## E. Pemisahan Biaya Semi Variabel

Pemisahan biaya semi variabel menjadi biaya tetap dan biaya variabel bertujuan untuk mengetahui besarnya biaya variabel. Ada tiga metode dalam pemisahan biaya semi variabel: (Mulyadi, 1991 :154)

### 1. Metode Titik Tertinggi dan Titik Terendah

Metode ini memisahkan biaya semi variabel agar menjadi biaya variabel, biaya tetap dalam periode tertentu dengan kapasitas dan biaya tertinggi serta dengan kapasitas dan biaya terendah. Estimasi biaya ditentukan dengan cara mengadakan perbandingan suatu biaya pada tingkat tertinggi dengan tingkat terendah, selisihnya merupakan biaya variabel.

### 2. Metode Biaya Berjaga

Metode ini digunakan untuk memisahkan biaya semi variabel dengan cara menghitung besarnya biaya pada keadaan perusahaan tidak melakukan produksi untuk sementara waktu dalam keadaan siap pakai. Besarnya biaya pada saat tidak melakukan produksi dianggap sebagai biaya tetap. Biaya variabel dihitung dengan cara mengurangkan antara biaya dalam keadaan

produksi dengan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam keadaan tidak melakukan produksi.

### 3. Metode Kuadrat Terkecil ( *Least Squares Method* )

Metode ini menganggap bahwa hubungan antara biaya dengan volume kegiatan merupakan hubungan linear dengan persamaan garis regresi  $Y = a + bX$ . Variabel Y menunjukkan biaya, sedangkan variabel X menunjukkan volume kegiatan, menunjukkan unsur biaya tetap, dan b menunjukkan unsur biaya variabel. Cara menentukan nilai a dan b adalah sebagai berikut:

(Mulyadi, 1995, 517)

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X^2}$$

## F. Laba Kontribusi

Laba kontribusi adalah pendapatan dari penjualan dikurangi dengan semua biaya variabel. Laba kontribusi mempunyai dua pengertian yaitu laba kontribusi kotor dan laba kontribusi bersih. Laba kontribusi kotor merupakan hasil pengurangan antara penjualan dengan biaya produksi variabel. Biaya produksi variabel terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik variabel.

Laba kontribusi bersih merupakan hasil pengurangan antara penjualan dengan total biaya variabel. Yang dimaksud dengan biaya variabel di sini adalah biaya yang bersifat variabel baik bahan baku, tenaga kerja langsung, biaya

overhead pabrik, dan biaya variabel dari pemisahan dari biaya semi variabel (Mulyadi, 1991: 517).

Laba kontribusi mempunyai manfaat yang sangat penting dalam penentuan kombinasi produk yang optimal pada perusahaan yang menghasilkan produk lebih dari satu macam. Perusahaan yang menjual lebih dari satu macam produk seringkali mempunyai kesempatan untuk menaikkan laba kontribusi, menurunkan titik impas, dengan cara memperbaiki kombinasi produk yang dijual yaitu menaikkan proporsi penjualan produk yang menghasilkan rasio laba kontribusi yang tinggi (Mulyadi, 1991: 101).

Berdasarkan pendapat di atas maka laba yang meningkat apabila perusahaan dalam melakukan penjualan hasil produksinya mampu meningkatkan volume penjualan yang kontribusinya besar.

Penentuan produk yang optimal merupakan salah satu cara untuk meningkatkan laba kontribusi sebab dalam penentuan produk optimal dilakukan dengan kombinasi produk yang paling menguntungkan. Kombinasi produk yang paling menguntungkan adalah kombinasi yang memaksimumkan laba.

## G. Linear Programming

*Linear Programming* adalah sebuah model matematik untuk menjelaskan suatu persoalan. Istilah *linear* menunjukkan bahwa seluruh fungsi matematik di dalam model harus berupa fungsi *linear*, sedang kata *programming* pada hakekatnya sinonim dengan perencanaan. Jadi *linear programming* mencakup perencanaan kegiatan-kegiatan untuk memperoleh hasil optimal, yaitu hasil yang memberikan nilai tujuan terbaik.

Ada tiga unsur dasar yang dimiliki model *linear programming*, yaitu:

1. variabel keputusan
2. fungsi tujuan
3. fungsi kendala

Agar suatu masalah dapat diselesaikan dengan *linear programming*, ada syarat-syarat pokok yang harus dipenuhi, yaitu:

1. harus ada tujuan yang ingin dicapai
2. harus ada alternatif-alternatif kegiatan yang dapat dipilih
3. sumber daya harus terbatas
4. tujuan perusahaan dan batasan-batasannya harus dinyatakan sebagai

persamaan atau pertidaksamaan matematis (Sukanto, 1995: 84).

### 1. Perumusan Masalah dengan *Linear Programming*

Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan atau sasaran di dalam masalah *linear programming* yang berkaitan dengan pengaturan sumber-sumber daya secara optimal supaya diperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal. Pada umumnya bila yang akan dioptimalkan dinyatakan

sebagai  $z$ . Untuk memaksimalkan laba, fungsi tujuan ditentukan dengan elemen sumbangan terhadap laba (*contribution margin*) setiap produk. *Contribution margin* dihitung dari harga jual produk yang dikurangi dengan biaya produksi dan biaya non produksi yang bersifat variabel. Biaya produksi yang bersifat variabel meliputi biaya-biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik. Biaya non produksi yang meliputi biaya pemasaran serta biaya-biaya administrasi dan umum yang bersifat variabel.

Fungsi batasan merupakan bentuk penyajian secara matematis, batasan-batasan sumber produksi yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Secara umum penyusunan model *linear programming* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. menentukan aktivitas
- b. menentukan sumber-sumber (*input*)
- c. menghitung kuantitas *input* dan *output* untuk setiap satuan aktivitas
- d. menentukan batasan-batasan aktivitas
- e. menyusun model *linear programming*, yaitu membentuk fungsi tujuan dan fungsi batasannya.

Pembahasan model *linear programming* dapat dipermudah dengan pemakaian simbol-simbol yang disusun dalam bentuk tabel standar *linear programming* berikut ini:

Tabel 2.1  
Data untuk Model *Linear Programming*

<div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);">Kegiatan</div> <div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);">sumber</div>	Pemakaian sumber per unit kegiatan (keluaran)	Kapasitas sumber
1	A11 a12 a13 a1n	B1
2	A21 a22 a23 a2n	B2
3	A31 a32 a33 a3n	B3
.	.....	.
.	.....	.
.	.....	.
n	am1 am2 am3 amn	bm
▲ z pertambahan tiap unit.	C1 c2 c3 cn	
Tingkat kegiatan	X1 x2 x3 xn	

Keterangan:

$m$  adalah macam batasan-batasan sumber atau fasilitas yang tersedia.

$n$  adalah macam kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas tersebut.

$i$  adalah nomor setiap macam sumber atau fasilitas yang tersedia ( $i = 1, 2, \dots, m$ )

$j$  adalah nomor setiap macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

$x_j$  adalah tingkat kegiatan ke  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

$a_{ij}$  adalah banyaknya sumber  $i$  yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran kegiatan  $j$  ( $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ )

$b_i$  adalah banyaknya sumber (fasilitas)  $I$  yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan ( $I= 1, 2, \dots, n$ )

$z$  adalah nilai yang dioptimalkan (maksimum/minimum)

$c_j$  adalah kenaikan nilai  $z$  apabila ada pertambahan setiap satuan keluaran kegiatan  $j$  terhadap nilai  $z$ .

Dari tabel di atas dapat disusun suatu model matematis yang digunakan untuk mengemukakan suatu permasalahan *linear programming* sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimumkan } z = C_1 x_1 + C_2 x_2 + \dots + C_n x_n$$

Fungsi batasan:

a. Batasan Fungsional

$$1. \quad a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n < b_1$$

$$2. \quad a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n < b_2$$

.

.

.

$$m. \quad a_{m1} X_1 + a_{m2} X_2 + \dots + a_{mn} X_n < b_m$$

b. Batasan Non Negatif

$$X_1 > 0; X_2 > 0; \dots; X_n > 0$$

Dalam *Linear programming* fungsi tujuan mencerminkan tujuan yang ingin dicapai. Dalam hal ini fungsi tujuan berkaitan dengan rencana penentuan kombinasi produk yang dapat mengoptimalkan laba. Agar tujuan tersebut

dicapai dengan metode *linear programming* maka harus dipenuhi suatu persyaratan *linear* (linearitas).

Pengertian *linear* adalah hubungan antara beberapa variabel terikat, di mana apabila dilakukan penambahan yang sama di satu pihak, maka akan menimbulkan efek konstan bagi pihak lainnya.

Laba per unit (variabel terikat) yang diperoleh bersifat tidak tetap yaitu laba akan bertambah apabila penjualan (variabel bebas) bertambah. Ini berarti hubungan antara laba dengan volume penjualan menjadi tidak linier disebabkan ada unsur biaya tetap. Agar linieritas tetap terjaga, maka fungsi tujuan dirumuskan dengan konsep kontribusi margin. Dengan demikian fungsi tujuan dibutuhkan untuk memaksimalkan total kontribusi margin yang diberikan masing-masing produk. Total kontribusi yang maksimal akan tercapai apabila kombinasi dari produk-produk yang dihasilkan adalah optimal, dengan memperhatikan kendala-kendala yang membatasi. Dengan kata lain karena dalam fungsi tujuan digunakan untuk perencanaan kontribusi margin produk yang optimal.

Pemakaian sumber dana dalam suatu kegiatan digambarkan dengan suatu batasan fungsional, yang jumlahnya tidak akan lebih besar dari kapasitas atau sumber yang tersedia. Pada umumnya yang akan menjadi batasan adalah unsur-unsur yang langsung ikut dalam proses produksi, seperti bahan baku, tenaga kerja, dan modal kerja. Sedangkan yang tidak langsung tetapi tetap berpengaruh misalnya permintaan akan produk yang dihasilkan. Hasil produksi

produksi perusahaan tidak mungkin diperoleh dalam jumlah negatif, oleh karena itu disebut batasan non negatif.

### 3. Asumsi-asumsi *Dasar Linear Programming*

Asumsi-asumsi dasar *linear programming* sebagai berikut:

#### a. *Linearity*

Adalah fungsi tujuan (*objective function*) dan kendala (*constraint equation*) dapat dibuat dalam satu set fungsi linier.

#### b. *Additivity*

Kenaikan dari nilai tujuan yang diakibatkan oleh kenaikan suatu kegiatan dapat ditingkatkan tanpa mempengaruhi bagian nilai  $z$  yang diperoleh dari kegiatan lain.

#### c. *Divisibility*

*Output* yang dihasilkan oleh setiap kegiatan dapat berupa bilangan pecahan.

#### d. *Deterministic (certainty)*

Semua parameter yang terdapat dalam model *linear programming* dapat diperkirakan dengan pasti meskipun selalu tepat (Pangestu, 1986: 13).

#### e. *Nonnegativity*

Adalah nilai variabel keputusan tidak boleh negatif/ minimal sama dengan nol.

### 4. Metode Grafik dalam *Linear Programming*

Metode grafik digunakan apabila variabel yang dipakai berjumlah dua buah. Dalam metode grafik, persamaan-persamaan linier yang

merupakan fungsi batasan digambarkan pada suatu sistem sepasang sumbu silang, di mana variabel-variabel yang ingin dikombinasikan dan dari kombinasinya yang optimal ditunjukkan dengan suatu sumbu horizontal dan sumbu vertikal.

Setiap koordinat dari titik-titik potong yang terbentuk sebagai akibat penggambaran fungsi-fungsi batasan tadi, dicobakan satu per satu ke dalam persamaan fungsi tujuannya, sehingga ditemukan koordinat yang optimal dari fungsi tujuan tersebut. Satu hal penting yang harus diperhatikan adalah fungsi-fungsi batasan yang terbentuk pertidaksamaan terlebih dahulu harus diubah menjadi bentuk persamaan agar dapat digrafikkan, yaitu dengan cara mengganti tanda ketidaksamaan dalam fungsinya ( $>$  atau  $<$ ) dengan tanda kesamaan ( $=$ ).

#### 4. Metode Simpleks dalam *Linear Programming*

Apabila permasalahan dalam *linear programming* melibatkan lebih dari dua variabel maka dipakai metode simpleks. Adapun langkah-langkah penyusunan dengan metode simpleks adalah: (Zulian, 1993: 90):

- a. Mengubah masalah *linear programming* dalam bentuk standar.
- b. Memeriksa apakah setiap kendala memiliki variabel basis. Jika tidak tambahkan satu variabel semu (buatan) sebagai variabel basisnya, misalnya diberi nama Q1 dan Q2. Sedangkan jumlahnya sesuai dengan kebutuhan. Variabel basis adalah variabel yang memiliki koefisien satu sedangkan pada kendala lain nilainya nol. (Zulian, 1993: 20).

- c. Memasukkan semua nilai fungsi ke dalam tabel simpleks.
- d. Memasukkan nilai koefisien nilai fungsi tujuan pada baris  $z_j - c_j$ .  
Dengan rumus  $CBx_j - c_j$ . Rumus ini hanya berlaku pada awal tabel simpleks.
- e. Menentukan kolom kunci yaitu kolom yang memiliki nilai negatif terbesar pada baris  $z_j - c_j$ , jika terdapat nilai terbesar sama dapat dipilih salah satu.
- f. Menentukan angka indeks yaitu dengan cara membagi batas kanan dari pembatas dengan nilai yang terdapat dalam kolom kunci.
- g. Menentukan baris kunci, yaitu nilai baris yang memiliki indeks terkecil dan belum negatif dengan menggunakan rumus : ( Zulian, 1993: 91)

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Nilai pada kolom } b_i}{\text{Nilai pada kolom kunci}}$$

- h. Cari angka baru yang terdapat pada baris kunci dengan cara membagi angka yang terdapat pada baris kunci dengan yang terdapat pada persilangan baris kunci dengan kolom kunci.
- i. Mencari angka baru pada baris yang lain, dengan rumus:  

$$\text{Angka baru} = \text{nilai baris lama} - (\text{koefisien pada kolom kunci kali angka baru pada baris kunci}).$$
- j. Apabila solusi belum optimal kembali kelangkah 5 di atas sehingga solusi optimal. Solusi optimal bila  $z_j - c_j \geq 0$ . Berikut ini adalah bentuk umum tabel simpleks: (Zulian, 1993: 90)

Tabel 2.2  
Contoh bentuk tabel simpleks

CB	Variabel Basis	Cj Bj	C1j	C2j	C3j	.....	Cij
			a1	a2	a3	.....	aj
CB1	S1	B1	a11	a12	a13	.....	a1j
CB2	S2	B2	a21	a22	a23	.....	a2j
CB3	S3	B3	a31	a32	a33	.....	a3j
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Si	bi	ai1	ai2	ai3	.....	aij
CBj		Z	Z1-C1	Z2-C2	Z3-C3	.....	Zj-Cj

Keterangan tabel:

1. CB adalah koefisien fungsi tujuan untuk variabel basis.
2. Kolom variabel basis berisikan slack variabel yang akan digantikan dengan variabel putusan
3. Kolom Bj berisikan konstanta ruas kanan setiap kendala.
4. Baris Cj berisikan koefisien fungsi tujuan setiap variabel putusan.
5. Baris aj berisikan variabel putusan
6. Baris Zj berisikan angka hasil pengurangan  $X_j - C_j$ .  $Z_j - C_j$  adalah informasi mengenai solusi optimal atau belum optimal.

Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh berikut ini:

PT Muncul memiliki sebuah perusahaan yang akan memproduksi dua jenis barang yaitu astro dan cosmo. Untuk memproduksi dua jenis

produk tersebut diperlukan bahan baku A dan bahan baku B. Maksimal penyediaan bahan baku A adalah 120 Kg per hari. Bahan baku B 80 Kg per hari. Kebutuhan bahan baku setiap unit adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3  
Penggunaan bahan baku PT Muncul

Jenis Bahan	Jenis Produk		Penyediaan maksimum
	Astro X1	Cosmos X2	
Bahan baku A	4	6	120 kg/hari
Bahan baku B	4	2	80 kg/hari

Kedua produk memberikan sumbangan keuntungan Rp. 80,00 untuk Astro dan Rp. 60,00 untuk Cosmos. Untuk memproduksi 1 unit cosmos diperlukan 4 jam mesin. Jam mesin yang tersedia untuk satu hari 60 jam mesin.

Berdasarkan contoh maka dapat dibuat formulasi *linear programming*. Formulasinya adalah sebagai berikut:

$$Z_{\text{maks}} = 80 X1 + 60 X2$$

Dasar kendala:

1.  $4 X1 + 6 X2 \leq 120$
2.  $4 X1 + 2 X2 \leq 80$
3.  $4 X2 \leq 60$
4.  $X1 \leq 0$  (non negativity)
5.  $X2 \geq 0$  (non negativity)



Setelah dibuat formulasi tersebut maka langkah selanjutnya adalah memasukkan formulasi ke dalam metode simpleks dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah Pertama:

Mengubah formulasi *linear programming* dalam bentuk standar dengan menambahkan slack variabel kecuali kendala *non negativity*.

$$1. \quad 4 X_1 + 6 X_2 + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 120$$

$$2. \quad 4 X_2 + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3 = 60$$

$$3. \quad 4 X_1 + 2 X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3 = 80$$

Dengan fungsi tujuan:

$$Z_{\text{maks}} = 80 X_1 + 60 X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$$

Langkah Kedua:

Periksa apakah semua kendala mempunyai variabel basis sebagai dasar untuk membuat tabel simpleks awal. Kendala 1 mempunyai variabel basis yaitu  $S_1$ , kendala 2 memiliki variabel basis  $S_2$ , dan kendala 3 mempunyai variabel basis  $S_3$ .

Dengan demikian setiap kendala memiliki variabel basis sehingga dapat dibuat tabel simpleks awal. Tabel simpleks awal yang dimiliki PT Muncul adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4  
Tabel simpleks awal

CB	Variabel basis	Cj Bj	80	60	0	0	0	Indeks
			X1	X2	S1	S2	S3	
0	S1	120	4	6	1	0	0	120/4= 30
0	S2	60	0	4	0	1	0	60/0= ∞
0	S3	80	4	2	0	0	1	80/4= 20
	Z1 - cj	0	-80	-60	0	0	0	

Tabel simpleks di atas adalah belum optimal, karena  $z_j - c_j$  masih negatif. Tabel optimal bila  $z_j - c_j \geq 0$

Langkah Ketiga:

Mencari penyesuaian agar optimal solusi optimal, dengan cara iterasi. Langkah-langkah untuk mencari solusi optimal adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kolom kunci yaitu kolom yang memiliki nilai  $z_j - c_j$  negatif terbesar.
2. Menentukan angka indeks yaitu dengan cara membagi batas kanan dari pembatas dengan nilai yang terdapat dalam kolom kunci.
3. Menentukan baris kunci yaitu baris yang memiliki angka indeks terkecil dan bukan negatif
4. Menentukan angka kunci yaitu angka yang terdapat pada persilangan-persilangan antara kolom kunci dengan baris kunci. Dalam kasus ini angka kuncinya 4. Selanjutnya mencari angka baru yang terdapat pada baris kunci dengan cara membagi angka yang terdapat pada baris

kunci dengan yang terdapat pada persilangan baris kunci dengan kolom kunci. Angka baru yang diperoleh itu adalah 20, 1,  $\frac{1}{2}$ , 0, 0,  $\frac{1}{4}$ .

5. Mencari angka baru pada baris yang lain dengan rumus:

Angka baru = nilai baris lama - (koefisien pada kolom kunci kali angka baru pada baris kunci).

Baris S1

$$\text{Angka lama} = (120 \ 4 \ 6 \ 1 \ 0 \ 0)$$

$$\text{Angka baru baris kunci} = \underline{(20 \ 1 \ \frac{1}{2} \ 0 \ 0 \ \frac{1}{4})} \cdot 4 - \\ 40 \ 0 \ 4 \ 1 \ 0 \ -1$$

Angka baru

$$\text{Baris S2} = (60 \ 0 \ 4 \ 0 \ 1 \ 0)$$

$$\text{Angka baru baris kunci} = \underline{(20 \ 1 \ \frac{1}{2} \ 0 \ 0 \ \frac{1}{4})} \cdot 0 - \\ 60 \ 0 \ 4 \ 0 \ 1 \ 0$$

Angka zj-cj

$$\text{Angka lama} = (0 \ -80 \ -60 \ 0 \ 0 \ 0)$$

$$\text{Angka baru baris kunci} = \underline{(20 \ 1 \ \frac{1}{2} \ 0 \ 0 \ \frac{1}{4})} \cdot -80$$

$$\text{Angka baru} \quad 1600 \ 0 \ -20 \ 0 \ 0 \ 20$$

Tabel 2.5  
Tabel simpleks iterasi pertama

CB	Variabel basis	Cj Bj	80 60 0 0 0					Indeks
			X1	X2	S1	S2	S3	
0	S1	40	0	4	1	0	-1	40/4= 1
0	S2	60	0	4	0	1	0	60/4= 15
80	X1	20	1	½	0	0	1/4	20/1/2= 40
	Zj-cj	1600	0	-20	0	0	20	

Hasil iterasi pertama belum optimal, solusi optimal apabila  $z_j - c_j \geq 0$ . Karena solusi belum optimal, maka langkah selanjutnya membuat iterasi berikutnya dengan langkah-langkah seperti langkah-langkah di atas.

Berdasarkan iterasi kedua, maka dapat dibuat tabel simpleks sebagai berikut

Tabel 2.6  
Tabel simpleks iterasi 2

CB	Variabel basis	Cj Bj	80 60 0 0 0					Indeks
			X1	X2	S1	S2	S3	
60	X2	10	0	1	0	0	-1/4	
0	S2	20	0	0	0	1	0	
80	X1	15	1	0	0	0	3/8	
	Zj-cj	1800	0	0	0	0	15	

Tabel simpleks hasil iterasi dua telah optimal sebab  $z_j - c_j \geq 0$ .

#### H. Analisis Sensitivitas

Dalam pelaksanaan suatu kegiatan, berbagai macam perubahan banyak dialami perusahaan, baik yang bersifat positif maupun negatif. Hal ini merupakan permasalahan yang harus segera ditangani.

Penentuan kombinasi produk yang optimal dengan berbagai keterbatasan yang dimiliki perusahaan, seringkali mengalami perubahan karena adanya beberapa tambahan atau pengurangan faktor-faktor produksi. Tindakan yang cepat perlu dilakukan manajemen supaya kombinasi produk yang optimal dapat dipertahankan.

Analisis sensitivitas digunakan dengan tujuan untuk mengurangi perhitungan-perhitungan dan menghindari perhitungan ulang bila terjadi perubahan-perubahan satu atau beberapa koefisien model *linear programming* pada saat penyelesaian optimal telah tercapai. Agar analisis sensitivitas ini lebih mudah dipahami dan dilakukan secara benar, kaidah berikut ini dapat diikuti:

1. Pada setiap iterasi dalam simpleks, matriks yang berisi variabel-variabel *starting solution* (tidak termasuk baris tujuan) dapat dipakai untuk menghitung koefisien-koefisien baris tujuan yang berhubungan dengan matriks tersebut. Langkah-langkah pada kaidah pertama adalah:
  - a. Memilih koefisien-koefisien dari fungsi-fungsi tujuan yang berhubungan dengan variabel dengan iterasi yang bersangkutan, kemudian disusun dalam suatu vektor baris.

- b. Kalikan vektor baris tersebut dengan matriks pada tabel simpleks yang beranggotakan variabel *starting solution*.
2. Pada setiap iterasi dalam simpleks, nilai kanan (kecuali untuk baris tujuan) dapat dihitung dengan mengalikan matriks pada tabel simpleks yang beranggotakan variabel-variabel *starting solution* dengan vektor kolom yang berisi nilai kanan dari fungsi-fungsi batasan mula-mula.
3. Pada setiap iterasi dalam simpleks, koefisien-koefisien batasan yang terletak di bawah setiap variabel merupakan hasil kali matriks yang beranggotakan variabel-variabel *starting solution* dengan vektor kolom untuk setiap variabel pada tabel awal. (Pangestu, 1986: 72)

#### L. Storm

Storm adalah salah satu software atau perangkat lunak dari komputer yang dirancang secara khusus sebagai salah satu program untuk mengolah data yang bersifat kuantitatif.

Salah satu manfaat yang diperoleh dengan storm adalah untuk membantu dalam menentukan kombinasi produk optimal yang dihitung dengan *linear programming* dan laba kontribusi kombinasi produk optimal yang dihitung secara *linear programming*. Storm juga digunakan untuk meramal penjualan (*sales forecasting*).

Storm digunakan setelah melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi informasi dalam 2 kelompok yaitu kelompok tujuan dan kelompok kendala. Yang berupa tujuan ialah *contribution margin* dari masing-masing produk yang dihasilkan dan yang berupa kendala adalah jumlah

bahan baku yang tersedia, kemampuan tenaga kerja, kapasitas mesin, dan permintaan pasar.

b. Tujuan dan kendala disusun dalam bangun matematik: (Zulian, 1993: 93)

Tujuan Zmak ;  $C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$

Kendala:

$$1. a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n < b_1$$

$$2. a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n < b_2$$

$$3. a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + \dots + a_{3n}x_n < b_3$$

$$4. a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + \dots + a_{4n}x_n < b_4$$

$$n. a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n < b_n$$

Keterangan simbol:

a adalah penggunaan sumber dari b

b1 adalah bahan baku yang tersedia

b2 adalah kapasitas mesin

b3 adalah kemampuan tenaga kerja

b4 adalah permintaan pasar

bn adalah keterbatasan yang ke-n, yang dimiliki oleh perusahaan.

b adalah laba kontribusi

x adalah jenis produk yang dihasilkan.

## J. Peramalan Penjualan

Ramalan penjualan merupakan salah satu bahan informasi terpenting dalam penyusunan rencana produksi. Ramalan penjualan merupakan suatu perkiraan atas ciri-ciri kuantitatif dan kualitatif termasuk harga, dari perkembangan pasaran dari

suatu produk yang diproduksi oleh suatu perusahaan pada jangka waktu tertentu di masa yang akan datang. (Assauri, 1987: 142)

Ramalan atau perkiraan keadaan pasar di masa yang akan datang, dapat menggunakan pendekatan kualitatif maupun secara kuantitatif. Pendekatan kualitatif didasarkan pada pendapat para ahli, para salesman, sales manager, dan pendapat para konsumen. Sedangkan pendekatan kuantitatif menggunakan perhitungan statistik dan matematik. Metode kuantitatif dibedakan atas:

a. *Explanatory (causal) Forecasting*

Mengasumsikan adanya suatu sebab akibat yang berhubungan antara *input* dan *output* dalam suatu sistem. Artinya perubahan suatu variabel akan mempengaruhi variabel yang lainnya. Metode yang termasuk di dalamnya yaitu metode *input* dan *output*, regresi sederhana, dan analisis korelasi serta auto regresi dan auto korelasi.

b. *Time Series Forecasting*

Metode ini didasarkan pada kenyataan bahwa biasanya apa yang telah terjadi akan berulang dengan pola yang sama. Artinya, dulu selalu naik, pada waktu yang akan datang akan naik juga, yang biasanya berkurang, di waktu mendatang akan berkurang juga, yang biasanya berfluktuasi, di waktu mendatang akan berfluktuasi juga. Metode ini terdiri dari:

a. *Moving Average*

*Forecast* pada suatu periode ditentukan dengan menghitung rata-rata dari nilai-nilai pada beberapa periode. Rumus dari metode ini adalah:

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

Keterangan:

$S_{t+1}$  adalah *forecast* untuk periode ke  $t+1$

$X_t$  adalah data ada periode  $t$

$n$  adalah jangka waktu *moving average*

b. *Exponential Smoothing*

Metode ini merupakan pengembangan dari metode *moving average*.

Rumus yang digunakan dalam metode ini adalah: (Sukanto, 1986: 7)

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t$$

Keterangan:

$S_{t+1}$  adalah *forecasting* untuk periode ke  $t+1$

$X_t$  adalah data penjualan periode  $t$

$S_t$  adalah *forecast* pada periode- $t$

$\alpha$  adalah *smoothing constant* ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

Besarnya  $\alpha$  yang paling cocok dipilih secara *trial and error* untuk menemukan nilai yang menghasilkan kesalahan paling kecil. Metode ini lebih untuk meramal hal-hal yang fluktuasinya tidak teratur.

c. Metode Dekomposisi

Metode ini didasarkan pada kenyataan bahwa biasanya yang terjadi akan berulang kembali pada pola yang sama. Metode dekomposisi mempunyai empat komponen perubahan. Empat komponen itu ialah: trend

(T), fluktuasi Musim (M), fluktuasi siklis (F), perubahan lain yang bersifat random (R). (Pangestu, 1986: 9)

Trend menggambarkan perilaku data dalam jangka panjang yang dapat meningkat. Faktor siklis menggambarkan turun naiknya industri tertentu, permintaan tertentu dalam jangka waktu yang agak panjang. Faktor musim berkaitan dengan fluktuasi periode yang agak panjang dan konstan yang disebabkan oleh hal-hal seperti temperatur, curah hujan, bulan tertentu pada suatu tahun, dan faktor random adalah faktor lain yang tidak termasuk dalam trend, siklis, dan musim. (Pangestu, 1986: 31)

Dalam metode dekomposisi masing-masing komponen akan dicari satu per satu. Setelah diketemukan hasilnya maka masing-masing perubahan tersebut akan digabung lagi menjadi nilai taksiran atau ramalan.

Dalam metode dekomposisi sebagai ramalan komponen siklis sukar diperkirakan polanya karena faktor yang mempengaruhi banyak sekali, demikian pula untuk komponen random sangat sulit untuk diperkirakan. Oleh karena itu ramalan hanya menggunakan trend dan gerak musim. Adapun rumus untuk mencari ramalan adalah sebagai berikut: (Spyros, 1983: 123)

$$F = T \times M$$

1. Trend

Trend adalah rata-rata perubahan dalam jangka panjang biasanya satu tahun. Metode yang digunakan dalam membuat trend adalah metode kuadrat terkecil, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mencari persamaan trend dengan metode kuadrat terkecil.

$$Y = a + bx$$

a dan b dapat dicari dengan persamaan di bawah ini:

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

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

keterangan:

a adalah bilangan konstan

b adalah slope atau koefisien kecondongan garis trend

X adalah bobot yang mewakili waktu

Y adalah nilai trend

## 2. Indeks Musim

Indeks musim adalah istilah di dalam peramalan untuk menyatakan adanya gelombang musim. Gelombang musim merupakan gelombang pasang surut yang berulang kembali di dalam waktu yang tidak lebih dari satu tahun. Metode yang digunakan untuk mencari indeks musim adalah metode rata-rata sederhana. Langkah-langkah dalam metode sederhana adalah sebagai berikut:

- a. Mencari rata-rata riil tiap kuartalan atau bulan pada masing-masing tahun.
- b. Menghilangkan pengaruh trend dengan mengurangi nilai rata-rata dengan slope pada persamaan trend kuartalan atau bulanan secara kumulatif. Sisanya kemudian dicari rata-ratanya.
- c. Angka-angka sisa tersebut dinyatakan dalam prosentase terhadap jumlah rata-ratanya. Ini disebut sebagai indeks musim.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih dalam mengenai kemampuan perusahaan dalam mengelola usahanya. Khususnya mengenai kemampuan perusahaan dalam memproduksi hasil produksinya dan dalam menghasilkan laba.

Adapun hasil kesimpulan yang diperoleh hanya berlaku bagi perusahaan yang diteliti dan tidak berlaku untuk perusahaan lain.

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

1. Tempat penelitian : Perusahaan Roti “DJOEN BARU”
2. Waktu penelitian : dari bulan November 1999 sampai dengan bulan Januari  
2000

### **C. Subjek dan Objek Penelitian**

#### 1. Subjek Penelitian

##### a. Bagian Pembelian

Pada bagian ini, peneliti ingin mengetahui informasi mengenai harga bahan baku yang akan digunakan untuk produksi.

##### b. Bagian Administrasi Keuangan

Pada bagian ini, peneliti ingin mengetahui tentang biaya variabel yang dikeluarkan oleh perusahaan.

c. **Bagian Produksi**

Pada bagian ini, peneliti ingin mengetahui tentang proses pengolahan, baik pencampuran produksi maupun kombinasi produk serta volume produksi.

d. **Bagian Penjualan**

Pada bagian ini, peneliti ingin mengetahui harga jual produk dan volume penjualan.

2. **Objek Penelitian**

Objek penelitian adalah data tentang produksi dan penjualan yang meliputi:

- a. Volume produksi dari masing-masing produk tahun 1999.
- b. Volume penjualan dari masing-masing produk selama tahun 1995 – 1999.
- c. Biaya semi variabel dan biaya variabel selama tahun 1999.
- d. Kapasitas mesin pada tahun 1999.

**D. Variabel Penelitian**

1. Variabel masalah I adalah variabel tunggal, yaitu: kombinasi produk yang artinya proporsi relatif dari masing-masing produk perusahaan terhadap produk keseluruhan dan apabila perusahaan memproduksi lebih dari satu produk maka perusahaan harus dapat menentukan berapa besarnya produksi masing-masing. Apabila dari hasil seleksi produk terdapat lebih dari satu jenis produk yang akan diproduksi dan persyaratan teknis juga memungkinkan, maka kombinasi produksi dapat dilaksanakan. Apabila

perusahaan akan memproduksi lebih dari satu jenis produk maka perlu ditentukan berapa perbandingan jumlah antara produk yang satu dengan produk yang lain agar tercapai keuntungan yang maksimum. Dari dua metode untuk menentukan kombinasi yang optimal tersebut, yaitu *integer programming* dan *linear programming*. Dari kedua metode tersebut yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode *linear programming*, karena bilangan atau angka-angka yang ada positif bukan desimal.

2. Variabel masalah II adalah variabel tunggal, yaitu: volume produksi yang artinya jumlah produk yang harus dihasilkan untuk masing-masing jenis produk tersebut agar tercapai keuntungan yang maksimal dalam satu periode bagi perusahaan yang memproduksi produk yang bermacam-macam jenisnya (dalam unit).

#### **E. Data yang Dicari**

1. Macam produk yang dihasilkan.
2. Jenis bahan baku yang digunakan
3. Harga tiap jenis bahan baku yang digunakan
4. Harga jual per jenis produk
5. Volume produksi dan biaya-biaya produksi
6. Volume penjualan
7. Gambaran umum perusahaan
8. Proses produksi
9. Kapasitas produksi.

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### **1. Wawancara**

Wawancara adalah teknik pengumpulan data atau informasi dengan jalan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan bagian pembelian, bagian administrasi, bagian produksi, dan bagian penjualan. Informasi atau data yang dapat ditanyakan secara langsung itu misalnya mengenai gambaran umum perusahaan, baik saat berdirinya perusahaan hingga keadaan saat ini.

### **2. Observasi**

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan jalan mengadakan pengamatan langsung terhadap kegiatan perusahaan. Teknik ini digunakan untuk mengungkapkan data yang kurang bisa terungkap bila dilakukan dengan wawancara. Data-data yang dapat diungkap dengan pengamatan ini, misalnya proses pencampuran bahan, jenis bahan yang digunakan, serta lokasi perusahaan.

### **3. Dokumentasi**

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara membuat data dari buku-buku, catatan-catatan dan laporan-laporan yang telah dimiliki perusahaan. Teknik ini digunakan untuk memperkuat data yang disampaikan secara langsung melalui wawancara maupun observasi.

## G. Definisi Operasional

### 1. *Linear Programming*

*Linear programming* merupakan metode atau teknik matematik yang digunakan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan.

### 2. Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan metode untuk memecahkan masalah penentuan produk optimal yang mempunyai variabel lebih dari dua macam.

### 3. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan suatu analisis yang bertujuan untuk mengurangi perhitungan-perhitungan dan menghindari perhitungan ulang seandainya setelah penyelesaian optimal terjadi perubahan koefisien di dalam model.

### 4. Volume Produk

Volume produk merupakan jumlah masing-masing produk yang dihasilkan perusahaan, selama periode waktu tertentu.

### 5. Volume Produksi

Volume produksi merupakan jumlah keseluruhan produksi perusahaan selama periode waktu tertentu.

### 6. Kombinasi Produk

Kombinasi produk adalah penentuan besarnya jumlah yang harus diproduksi untuk masing-masing produk agar tercapai luas produksi optimal.

### 7. Produk Optimal

Produk optimal merupakan jumlah atau volume hasil produksi yang seharusnya diproduksi oleh perusahaan dalam satu periode agar perusahaan dapat memperoleh laba maksimum.

### 8. Produksi Optimal

Produksi optimal adalah alokasi sumber produksi yang lebih efisien, baik bahan dasar, bahan pembantu, dan faktor-faktor produksi yang lain, sehingga perusahaan dapat menentukan volume produksi yang tepat sehingga dapat dihindarkan adanya pemborosan-pemborosan dan kerugian finansial faktor-faktor produksi tersebut.

## H. Teknik Analisis Data

Berdasarkan data temuan lapangan dalam melakukan analisis data akan digunakan analisis data kuantitatif yaitu analisis data keuangan yang meliputi biaya dan penjualan selama tahun 1999.

- a. Untuk menyelesaikan masalah I ditempuh langkah-langkah sebagai berikut:
  1. Menggolongkan biaya sesuai dengan tingkah lakunya dalam kaitannya dengan volume kegiatan. Biaya-biaya yang terjadi dikelompokkan ke dalam unsur tetap, variabel, dan semi variabel.
  2. Memisahkan biaya semi variabel ke dalam unsur biaya tetap dan biaya variabel dengan menggunakan metode garis regresi sederhana (kuadrat terkecil), dengan pertimbangan metode ini lebih cermat dan lebih teliti, selain itu juga lebih bersifat objektif, karena semua data atau n

digunakan. Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh dalam metode ini adalah:

- a. Menentukan besarnya biaya variabel satuan atau b

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Keterangan:

b adalah biaya variabel satuan

x adalah rata-rata unit produksi per bulan

y adalah rata-rata biaya semi variabel per bulan

n adalah jumlah pengamatan, dalam hal ini menunjukkan jumlah bulan (n=12)

- b. Menentukan besarnya total biaya tetap atau a setelah biaya variabel satuan atau b dapat ditentukan, maka besarnya total biaya tetap dapat dihitung dengan rumus:

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \left( \frac{\sum x}{n} \right)$$

Keterangan:

a adalah total biaya tetap

b adalah biaya variabel satuan

y adalah biaya total

x adalah kegiatan rata-rata produksi per bulan

3. Menghitung biaya variabel baik biaya variabel per unit maupun biaya variabel total yang ada pada perusahaan.
4. Menghitung contribution margin tiap jenis produk yang dihasilkan.

Produk	Harg Jual	Biaya variabel	CM	CM Ratio
A	xx	xx	xx	xx
B	xx	xx	xx	xx
C	xx	xx	xx	xx

5. Menganalisis kombinasi produk yang optimal. Tujuan dari analisis kombinasi produk ini untuk mengetahui berapa jumlah produk yang seharusnya diproduksi oleh perusahaan agar memperoleh laba yang optimal. Di dalam penyelesaian kombinasi produk perlu diperhatikan kombinasi produk perlu diperhatikan hal-hal yang membatasi luar produksi dan menjadi kendala dalam produksi tersebut. Adapun kendala-kendala produksi tersebut adalah:

- a. Kapasitas produksi

Kapasitas produksi adalah kemampuan maksimal dari mesin-mesin perusahaan untuk menghasilkan suatu produk berdasarkan waktu yang telah ditentukan.

- b. Kapasitas pasar atau permintaan

Kapasitas pasar adalah jumlah maksimum permintaan dari pasar atau konsumen di dalam membeli produk suatu perusahaan.

Kapasitas pasar dan permintaan yang digunakan untuk penentuan kendala adalah kapasitas pasar atau permintaan pada tahun 1999.

Penyelesaian kombinasi produk optimal ini dengan menggunakan *linear programming* dengan metode simpleks. Bentuk standar *linear programming* untuk menentukan kombinasi produk yang optimal adalah sebagai berikut:

### 1. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yaitu memaksimalkan laba (*contribution margin*) dengan persamaan:

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7$$

### 2. Fungsi Kendala

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n \leq b_1$$

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n \leq b_2$$

$$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + \dots + a_{3n} X_n \leq b_3$$

$$a_{41} X_1 + a_{42} X_2 + \dots + a_{4n} X_n \leq b_4$$

Di mana:

Z adalah nilai fungsi tujuan

$C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$  adalah *contribution margin*

$X_1$ : roti manis selai,  $X_2$ : roti keju,  $X_3$ : roti danish coklat,  $X_4$ : roti sobek kosong,  $X_5$ : roti sobek coklat,  $X_6$ : roti bagelen, dan  $X_7$ : roti tawar.

a adalah sumber jaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$ .

b1 adalah kapasitas *vertical mixer*

b2 adalah batasan tenaga kerja

b3 adalah kapasitas oven

b4 adalah permintaan pasar

Sedangkan langkah-langkah penyelesaian metode simpleks adalah:

- a. Membuat formulasi fungsi tujuan dan batasan-batasan dari permasalahan dalam bentuk matematik, misalnya  $Z = 8X_1 + 6X_2$ .
- b. Menentukan fungsi kendala dan memformulasikannya ke dalam bentuk matematik
- c. Mengubah fungsi tujuan menjadi fungsi implisit dengan cara membuat persamaan = 0
- d. Mengubah fungsi kendala (pertidaksamaan) menjadi persamaan dengan cara menambahkan slack variabel atau variabel tambahan pada kendala.
- e. Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel
- f. Memilih kolom kunci. Kolom kunci adalah kolom yang merupakan dasar untuk mengubah tabel. Kolom kunci dipilih pada kolom tujuan yang mempunyai angka negatif terbesar.
- g. Memilih baris kunci. Baris kunci adalah baris yang menjadi dasar untuk mengubah tabel baris kunci. Dapat dicari dengan nilai-nilai pada kolom waktu dengan nilai yang sebaris pada kolom kunci. Baris kunci adalah baris yang mempunyai indeks positif terkecil.

- h. Mengubah baris kunci. Nilai baris kunci diubah dengan cara membaginya dengan angka kunci.
  - i. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci dengan rumus baris baru sama dengan baris lama dikurangi dengan koefisien pada kolom kunci dikalikan nilai baris kuncinya.
- b. Untuk menyelesaikan masalah II ditempuh langkah-langkah :

Untuk menentukan kombinasi produk optimal tahun 2000 dapat dilakukan sama seperti halnya tahun 1999. Terlebih dahulu dilakukan peramalan penjualan. Metode yang digunakan untuk menentukan besarnya permintaan adalah metode kuadrat terkecil. Adapun persamaannya adalah:

$$Y = a + bX$$

a dan b dicari dengan persamaan:

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

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

Keterangan:

a adalah bilangan konstan

b adalah slope atau koefisien kocondongan garis

x adalah bobot yang mewakili waktu (triwulan)

y adalah volume penjualan (nilai trend)

n adalah jumlah bulan

Penyelesaian peramalan penjualan akan kerjakan dengan bantuan komputer program Storm. Data digunakan untuk peramalan penjualan adalah data penjualan tahun 1995 sampai dengan tahun 1999. Metode yang digunakan dalam penyelesaian kombinasi produk ini adalah model programasi garis lurus atau *linear programming* dengan metode simpleks.

Perumusan fungsi tujuan dan fungsi kendala diasumsikan tidak berubah kecuali kendala permintaan tahun 2000 yang berubah untuk langkah selanjutnya sama seperti pada analisis masalah yang pertama.



## BAB IV GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

### A. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan

Perusahaan roti “Djoen Baru” didirikan pada tahun 1985 oleh Bapak Rumbowo. Perusahaan ini berlokasi di Jalan Jendral A. Yani no. 82, merupakan perusahaan perseorangan .

Dengan modal usaha sendiri yang terbatas, perusahaan roti “Djoen Baru” dalam satu hari mampu menghasilkan 800 buah roti manis selai dan 50 bungkus roti bagelen. Pada tahun 1991 perusahaan roti “Djoen Baru” (yang semula bernama New Djoen) mulai berkembang dengan memiliki 2 oven dan 1 *vertical mixer*, dan hasil produksinya yang semula hanya dijual di tokonya sendiri, mulai dijual dan ditawarkan ke toko-toko lain di Yogyakarta serta melakukan penjualan langsung kepada konsumen (terutama di pasar dengan menggunakan mobil). Pada tahun yang sama perusahaan roti “Djoen Baru” mendapatkan pengesahan dari Departemen Kesehatan atas produk yang dihasilkan dengan nomor Dep. Kes SP. No. 109/12.01/1991. Akhir tahun 1991 perusahaan roti “Djoen Baru” mengadakan diversifikasi produk roti yang semula 2 macam menjadi 7 macam produk roti, yaitu:

1. Roti manis selai
2. Roti keju
3. Roti danish coklat
4. Roti bagelen
5. Roti tawar

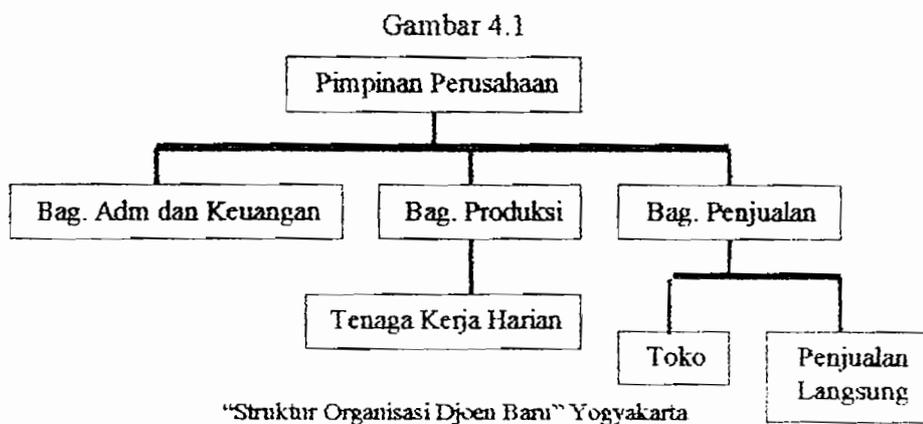
6. Roti Sobek Kosong

7. Roti Sobek Coklat

Pada tahun 1993 perusahaan roti "Djoen Baru" ini berkembang pesat dengan memiliki 3 oven dan 1 *vertical mixer*.

## B. Struktur Organisasi

Struktur organisasi perusahaan roti "Djoen Baru"



(Sumber "Djoen Baru")

### 1. Pimpinan Perusahaan

Pimpinan perusahaan juga sebagai pemilik perusahaan pada "Djoen Baru" adalah Bapak Rumbowo. Tugas dari pimpinan perusahaan adalah:

- a. Mengangkat dan memberhentikan karyawan
- b. Mengkoordinasi aktivitas perusahaan
- c. Menetapkan kebijaksanaan perusahaan

### 2. Bagian Administrasi dan Keuangan

Bagian administrasi dan keuangan dipimpin oleh Ibu Henny.

Tugas dari bagian administrasi dan keuangan adalah:

- a. Melakukan pencatatan semua transaksi dan kegiatan yang terjadi berkaitan dengan keluar masuknya uang kas, pembelian bahan baku.
- b. Mencatat kehadiran karyawan termasuk mengurus dan pemberian gaji karyawan.

### 3. Bagian Produksi

Bagian produksi dipimpin oleh Bapak Suhartoko.

Tugas dari bagian produksi adalah:

- a. Mengadakan intruksi kepada karyawan mengenai jumlah dan berapa yang harus diproduksi.
- b. Bertanggung jawab mengenai semua masalah yang terjadi menyangkut hubungan dengan kegiatan produksi.
- c. Melakukan pencatatan terhadap hasil produksi.
- d. Melakukan pengawasan mutu dari produk yang dihasilkan.

### 4. Bagian Penjualan

Bagian penjualan dipimpin oleh ibu Sintiawati.

Tugas dari bagian penjualan adalah:

- a. Meningkatkan penjualan dengan perluasan daerah pemasaran.
- b. Mengadakan negosiasi dengan konsumen atau pembeli mengenai kualitas, harga dan kuantitas dari produk yang akan dijual.

### 5. Tenaga Kerja Harian

Melaksanakan kegiatan proses produksi

### 6. Tenaga Penjual

Mengantar produk ke konsumen, serta melakukan penjualan langsung kepada konsumen yang dilakukan dengan kendaraan (mobil).

### C. Sumber Daya Manusia

#### 1. Karyawan Perusahaan

Karyawan perusahaan pada “Djoen Baru” sebanyak 14 orang, terdiri dari 1 karyawan yang bekerja pada bagian administrasi dan keuangan, 7 karyawan bagian produksi dan 6 karyawan bagian penjualan.

#### 2. Waktu Kerja dan Istirahat

Waktu kerja dan istirahat karyawan:

Hari Senin – Sabtu

Pagi : Pukul 07.30 – 12.30

Istirahat : Pukul 12.30 – 13.00

Siang : Pukul 13.00 – 16.00

#### 3. Sistem Penggajian

##### a. Upah lembur

Diberikan pada karyawan yang bekerja di atas jam 16.00, biasanya dilakukan bila banyak pesanan roti. Besarnya upah lembur adalah 1 jam kerja sama dengan 2 kali upah pokok per jam.

##### b. Gaji bulanan

Gaji karyawan sebesar Rp. 150.000,00 sampai dengan Rp. 250.000,00 per bulan dan diberikan setiap awal bulan.

#### 4. Jaminan Sosial

##### a. Tunjangan Hari Raya Idul Fitri / Natal

Diberikan kepada karyawan sesuai dengan masa kerja. Apabila baru kerja kurang dari 1 tahun maka perhitungan THR yang diberikan sebesar lamanya kerja (bulan) dibagi dengan 12 dikali dengan gaji yang diterimanya. Apabila masa kerja sudah di atas 1 tahun maka THR yang diberikan sebesar 1 kali gaji.

b. Tunjangan Lain-lain

Tunjangan lain-lain seperti pengobatan bila sakit, penggantian biaya bila terjadi kecelakaan pada waktu kerja.

5. Fasilitas Faktor Motivasi Kerja Karyawan

a. Faktor fisik

- Penyediaan ruangan yang memenuhi syarat kesehatan
- Peralatan kerja dan mesin-mesin siap pakai

b. Faktor psikologis

- Suasana kerja yang menyenangkan

c. Faktor sosial

- Hubungan yang baik antara pemilik dengan karyawan

**D. Produksi**

1. Perusahaan roti "Djoen Baru" menghasilkan 7 macam produk yaitu:

- a. Roti manis selai.
- b. Roti keju.
- c. Roti danish coklat.
- d. Roti sobek kosong

- e. Roti sobek coklat
  - f. Roti bagelen
  - g. Roti tawar.
2. Bahan Baku Produksi Roti
- a. Tepung terigu
  - b. Mentega
  - c. Gula
  - d. Telur
  - e. Saf instant ( membuat agar adonan menjadi melar/ mengembang)
  - f. Air
  - g. Selai ( bahan untuk isi pada roti manis selai)
  - h. Coklat (bahan untuk isi pada roti danish coklat)
  - i. Keju (bahan untuk isi pada roti keju)
3. Mesin dan Peralatan Produksi
- a. *Vertical Mixer*

Fungsinya untuk mengaduk atau mengocok campuran bahan baku agar merata.
  - b. Oven

Berfungsi untuk memanggang roti yang sudah mengembang (siap untuk dimasak).
  - c. Mesin Press Plastik

Berfungsi untuk merekatkan plastik yang digunakan sebagai pembungkus dari roti.

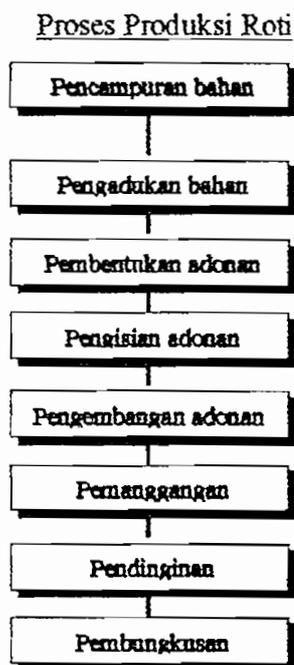
d. Loyang

Berfungsi sebagai tempat di mana adonan yang sudah dicetak dan dibiarkan adonan tadi sampai mengembang sesuai ukuran yang ditentukan sampai siap untuk dipanggang.

e. Penggiling

Berfungsi untuk menipiskan adonan roti danish.

4. Proses Produksi



Dari gambar di atas dapat dijelaskan masing-masing proses sebagai berikut:

a. Pencampuran Bahan

Langkah pertama yang dilakukan adalah penyiapan bahan yang menjadi bahan roti, kemudian dilakukan proses pencampuran.

b. Pengadukan Bahan

Semua bahan yang sudah dicampur tadi dan sudah dimasukkan ke dalam tempat pengadukan, dan selanjutnya dilakukan proses pengadukan.

c. Pembentukan Adonan

Pada tahap ini dilakukan proses pembentukan adonan sesuai dengan ukuran masing-masing.

d. Pengisian Isi Adonan

Potongan adonan sudah disiapkan, selanjutnya dilakukan pengisian isi untuk masing-masing jenis roti, kecuali adonan untuk roti tawar, roti sobek kosong, dan roti bagelen.

e. Pengembangan Adonan

Yaitu fase perubahan kepadatan roti.

f. Pemanggangan Adonan

Setelah adonan mengembang sampai ukuran tertentu, maka dilakukan pemanggangan terhadap adonan tadi. Pada tahap ini terjadi perubahan fungsi bahan, yaitu perubahan bahan baku menjadi bahan jadi. Untuk roti bagelen dilakukan pemanggangan adonan setengah matang.

g. Pendinginan Roti

Yaitu fase pendinginan suhu roti dari panas menjadi dingin.

h. Penyemiran Roti Bagelen

Untuk roti bagelen yang sudah dipanggang setengah matang dilakukan penyemiran.

i. Pemanggangan 10 menit

Untuk roti bagelen dilakukan pemanggangan lagi selama 10 menit. Jika sudah selesai dipanggang lalu didinginkan dan siap untuk dibungkus.

j. Pembungkusan Roti

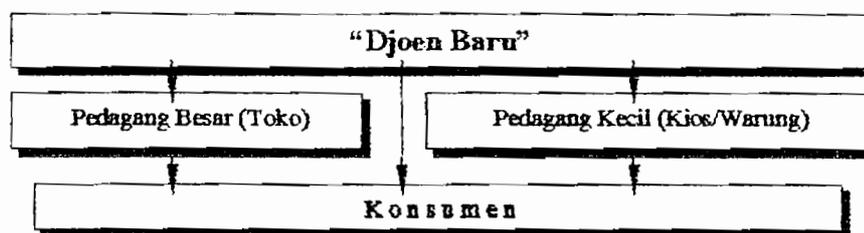
Tahap ini merupakan akhir dari proses pembuatan roti, di mana roti yang telah siap untuk disalurkan kepada pengecer, dibungkus, dan dilakukan pengepakan.

### E. Pemasaran

Untuk mengatasi persaingan, perusahaan memiliki strategi bersaing yaitu dengan memberikan pilihan kepada konsumen yang membeli atau memesan roti lebih dari 50 buah (untuk semua jenis roti kecuali bagelen) untuk diberikan potongan harga atau diberi bonus tambahan. Kedua pilihan tersebut diberikan sesuai dengan kebijakan dari perusahaan.

Hasil produksi roti “Djoen Baru” dipasarkan di daerah Yogyakarta, Purworejo, dan Klaten. Saluran distribusi pada “Djoen Baru” sebagai berikut:

Gambar 4.2



Saluran Distribusi “Djoen Baru” Yogyakarta

(Sumber: “Djoen Baru”)

## F. Keuangan

Laporan keuangan perusahaan berupa Neraca dan Laba Rugi. Pencatatan laporan keuangan dilakukan secara manual dan dibuat setiap akhir bulan. Pencatatan transaksi yang dilakukan perusahaan terutama mengenai pembelian bahan baku, penjualan, dan biaya-biaya yang terjadi di perusahaan.

Adapun data yang diperoleh langsung dari perusahaan roti "Djoen Baru" dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini:

1. Harga jual
2. Volume penjualan
3. Volume produksi

Rincian volume produksi untuk roti keju, roti manis selai, roti danish coklat, roti sobek kosong, roti sobek coklat, roti bagelen dan roti tawar selama tahun 1999 disajikan pada tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.7  
Volume Produksi Manis Selai, Keju, dan Danish Coklat, Sobek Kosong, Sobek Coklat, Bagelen dan Tawar  
Tahun 1999  
(dalam gram)

Bulan	Roti Manis Selai	Roti Keju	Roti Danish Coklat	Roti Sobek Kosong	Roti Sobek Coklat	Roti Bagelen	Roti Tawar	Jumlah
1	367.500	248.750	209.000	2.500.000	1.540.000	3.062.500	1.750.000	9.677.750
2	205.000	197.000	211.750	1.800.400	1.400.000	2.887.500	1.722.000	8.423.650
3	318.650	319.200	275.750	2.400.000	1.080.000	2.931.250	1.723.750	9.048.600
4	386.000	195.250	385.000	2.350.000	1.950.000	3.010.000	1.758.750	10.035.000
5	325.000	305.000	346.750	1.500.800	1.450.000	2.800.000	1.785.000	8.522.550
6	310.500	275.200	276.600	1.500.000	1.540.000	2.940.000	1.627.500	8.469.800
7	355.000	280.000	303.500	1.800.000	1.500.000	2.870.000	1.330.000	8.438.500
8	385.400	261.150	257.950	2.840.000	2.350.000	3.325.000	1.793.750	11.213.250
9	409.500	241.100	263.500	1.950.000	1.950.000	3.062.500	1.391.250	9.267.850
10	385.000	262.500	288.250	1.848.800	1.500.000	3.447.500	1.802.500	9.543.550
11	415.500	284.500	274.400	1.950.000	1.840.000	2.966.250	2.170.000	9.900.650
12	532.500	355.000	355.000	1.848.800	1.500.000	3.447.500	2.250.500	10.289.300
<b>Jumlah</b>	<b>4.405.550</b>	<b>3.224.650</b>	<b>3.447.450</b>	<b>24.288.800</b>	<b>19.600.000</b>	<b>36.750.000</b>	<b>21.105.000</b>	<b>112.821.450</b>

(Sumber: "Djoen Baru")

Tabel 4.8  
Volume penjualan roti manis selai, roti keju, roti danish coklat, roti sobek  
kosong, roti sobek coklat, roti bagelen dan roti tawar  
Tahun 1995-1999  
(dalam gram)

Tahun	Roti Manis Selai	Roti Keju	Roti Danish Coklat	Roti Sobek Kosong	Roti Sobek Coklat	Roti Bagelen	Roti Tawar
1995	2.202.550	1.210.000	1.800.150	14.000.000	16.180.000	24.937.500	10.561.250
1996	2.510.850	1.285.550	2.096.650	19.300.000	16.580.000	17.675.000	16.310.000
1997	3.157.250	2.700.750	2.609.250	16.000.000	17.100.000	19.862.500	8.575.000
1998	3.478.950	2.890.000	2.451.050	21.000.000	17.250.000	34.573.000	17.937.500
1999	4.370.300	3.018.100	3.382.700	23.400.000	18.640.000	36.688.750	21.000.000
Jumlah	15.719.900	11.104.400	12.339.800	93.700.000	85.750.000	133.736.750	74.383.750

(Sumber: "Djoen Baru")

Tabel 4.9  
Volume penjualan tahun 1999  
(dalam gram)

Bulan	Roti Manis Selai	Roti Keju	Roti Danish Coklat	Roti Sobek Kosong	Roti Sobek Coklat	Roti Bagelen	Roti Tawar
1	366.750	224.500	203.750	2.440.000	1.458.000	3.059.000	1.740.200
2	199.450	190.800	206.050	1.700.000	1.280.000	2.885.750	1.708.000
3	315.000	310.980	270.000	2.348.000	1.065.000	2.927.750	1.715.000
4	384.000	191.400	384.000	2.278.000	1.845.200	3.003.000	1.750.000
5	330.750	281.600	340.500	1.400.000	1.444.800	2.794.750	1.778.000
6	306.500	202.450	272.400	1.446.000	1.436.000	2.931.250	1.615.250
7	351.650	277.650	296.150	1.760.000	1.397.200	2.868.250	1.300.250
8	383.350	208.500	249.550	2.760.000	2.244.800	3.318.000	1.788.500
9	405.250	238.650	256.650	1.916.000	1.848.000	3.060.750	1.389.500
10	383.900	259.000	282.100	1.800.000	1.398.000	3.444.000	1.799.000
11	412.250	280.450	269.350	1.880.000	1.826.000	2.957.500	2.167.550
12	531.450	352.120	352.200	1.672.000	1.386.000	3.438.750	2.248.750
Jumlah	4.370.300	3.018.100	3.382.700	23.400.000	18.640.000	36.688.750	21.000.000

(Sumber: "Djoen Baru")

Tabel 4.10  
Daftar harga  
Bahan baku dan penolong  
Tahun 1999

Bahan Baku	Satuan	Harga
Tepung terigu	1 kg	Rp. 2.600
Gula pasir	1 kg	2.400
Mentega	1 kg	3.750
Telor	1 kg	6.300
Susu cair	1 kaleng	3.000
Susu bubuk	1 kg	20.000
Rum butter	1 kg	13.000
Saf instant	1 pak (1/2 kg)	9.000
Coklat	1 kg	10.500
Keju	¼ kg	4.000
Selai nanas	1 kg	9.000
Garam	¼ kg	300
Tabung gas	12 kg	17.000
Plastik	1 rol	50.000

(Sumber : "Djoen Baru")

Tabel 4.11  
Daftar Harga Jual  
Tahun 1999  
(dalam Rp)

Jenis Roti	Satuan	Harga Jual Tahun 1999
Roti Keju	Buah	700
Roti Manis Selai	Buah	500
Roti Danish coklat	Buah	650
Roti Sobek Kosong	Buah	2.250
Roti Sobek Coklat	Buah	2.750
Roti Bagelen	Buah	200
Roti Tawar	Buah	1.500

(Sumber: "Djoen Baru")

## BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Data

Masalah yang dihadapi perusahaan pada umumnya adalah bagaimana memanfaatkan faktor-faktor produksi yang dimiliki oleh perusahaan secara optimal agar keuntungan perusahaan maksimal. Salah satu cara untuk memaksimalkan laba yaitu dengan menentukan kombinasi produk untuk masing-masing jenis produk yang dihasilkan sehingga diperoleh keuntungan yang maksimal. Untuk penyelesaian masalah tersebut dapat dilakukan melalui *linear programming* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

#### 1. Perumusan fungsi tujuan

Untuk dapat merumuskan fungsi tujuan dapat dilakukan dengan cara menghitung *contribution margin* dari masing-masing jenis roti dengan rumus:

$$CM = \text{harga jual/buah} - \text{biaya variabel/buah}$$

Menentukan biaya variabel untuk masing-masing jenis roti terdiri dari:

##### a. Biaya bahan baku dan penolong

Biaya bahan baku dan penolong adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan baku dalam proses produksi roti manis selai, roti keju, roti danish coklat, roti sobek kosong, roti sobek coklat, roti bagelen, dan roti tawar. Biaya bahan baku dan penolong dikelompokkan ke dalam

Tabel 5.12 di bawah ini menunjukkan biaya bahan baku per buah selama tahun 1999.

Tabel 5.12  
Biaya bahan baku dan penolong per buah tahun 1999  
(dalam Rp)

Jenis bahan	Biaya bahan baku dan penolong						
	Roti manis selai	Roti keju	Roti danish coklat	Roti sobek kosong	Roti sobek coklat	Roti bagalen	Roti tawar
Tepung terigu	74	74	74	600	600	40	420
Gula pasir	16	16	16	128	128	10	10
Mentega	14,5	14,5	14,5	116	116	20	-
Telur	45	45	45	360	360	20	50
Susu cair	28,5	28,5	28,5	228	228	-	100
Susu bubuk	-	4,75	4,75	-	-	-	-
Rum butter	-	3,10	3,10	24,8	24,8	1	2
Saf instant	8,60	8,60	8,60	68	68,8	2	10
Coklat	-	-	105	-	415	-	-
Keju	-	90,5	-	-	-	-	-
Selai nenas	75	-	-	-	-	-	-
Gas	1,5	1,5	1,5	5,75	5,75	1,5	4,80
Plastik	-	-	-	50	50	65	50
<b>Jumlah</b>	<b>263,1</b>	<b>286,45</b>	<b>300,95</b>	<b>1.581,35</b>	<b>1.996,35</b>	<b>150,5</b>	<b>646,8</b>

(Sumber : "Djoen Baru")

- b. Biaya tenaga kerja langsung adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membayar upah tenaga kerja yang dikerahkan untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi. Besarnya BTKL ini dapat dilihat pada tabel 5.13 berikut ini:

Tabel 5.13  
BTKL per buah tahun 1999  
(dalam Rp)

Jenis Produk	BTKL per tahun	Jumlah produk	BTKL per buah
Roti manis selai	11.000.000	4.405.550	125
Roti keju	10.850.000	3.224.650	168
Roti danish coklat	10.975.450	3.447.450	159
Roti sobek kosong	6.100.000	23.440.000	104
Roti sobek coklat	5.700.500	19.600.000	116
Roti bagelen	15.000.000	36.750.000	20,5
Roti tawar	5.850.250	21.105.000	98

(Sumber: "Djoen Baru")

Biaya tenaga kerja langsung ini dikelompokkan ke dalam biaya variabel karena jumlahnya berubah-ubah sesuai dengan perubahan volume produksi.

c. Biaya semi variabel

Biaya semi variabel merupakan biaya yang tidak dapat langsung dimasukkan dalam biaya variabel maupun biaya tetap, sehingga biaya yang bersifat semi variabel harus dipisahkan ke dalam biaya variabel dan biaya tetap. Biaya yang termasuk biaya semi variabel pada perusahaan adalah:

1. Biaya Reparasi dan Pemeliharaan Mesin

Biaya reparasi dan pemeliharaan mesin jumlahnya berubah-ubah namun perubahannya tidak sebanding dengan perubahan volume produksi, maka dikelompokkan dalam biaya semi variabel.

2. Biaya Angkut

Biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan yang mendukung penjualan produk, namun perubahannya tidak sebanding dengan

perubahan volume produksi, maka dikelompokkan ke dalam biaya semi variabel.

### 3. Biaya Listrik

Biaya listrik digunakan untuk membiayai penggunaan listrik. Biaya ini tidak dimasukkan ke dalam biaya produksi. Besarnya biaya ini berubah-ubah setiap bulannya tetapi perubahan biaya ini tidak sebanding dengan perubahan volume kegiatan. Biaya ini dimasukkan ke dalam biaya semi variabel.

### 4. Biaya Telpon

Biaya yang dikeluarkan untuk pemakaian telpon. Besarnya biaya ini berubah-ubah, namun perubahannya tidak dipengaruhi oleh besarnya volume produksi maka digolongkan ke dalam biaya semi variabel.

Analisis yang digunakan adalah analisis *Contribution Margin* yaitu penjualan dikurangi biaya variabel, maka untuk menghitung *contribution margin* ini biaya semi variabel tersebut di atas perlu dipisahkan lagi menjadi biaya tetap dan biaya variabel. Biaya-biaya ini kemudian dianalisis dengan metode *least square* sehingga biaya tetap dan biaya variabel merupakan persamaan  $Y = a + bX$  di mana a dan b dicari dengan rumus:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n (\sum X^2) + (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma Y - b (\Sigma X)}{n}$$

di mana:

a adalah biaya tetap per bulan

b adalah biaya variabel per unit

X adalah rata-rata unit produksi per bulan

Y adalah total biaya

n adalah jumlah pengamatan (n = 12 bulan)

Tabel 5.14  
Pemisahan Biaya Semi Variabel  
Biaya reparasi dan pemeliharaan mesin, Biaya telpon, dan Biaya listrik  
Dengan Metode *Least Square*

Bulan	Volume Produksi X (dalam Rp)	Biaya reparasi dan pemeliharaan mesin Y1 (dalam Rp)	Biaya telpon Y2 (dalam Rp)	Biaya listrik Y3 (dalam Rp)	X <sup>2</sup>	XY1	XY2	XY3
1	9.677.750	1.300.000	2.500.000	3.000.480	93.658.845.060.000	12.581.075.000.000	24.194.375.000.000	29.037.895.320.000
2	8.423.650	1.105.500	2.175.175	2.150.000	70.957.879.320.000	9.312.345.075.000	18.322.912.890.000	18.110.847.500.000
3	9.048.600	1.255.950	2.050.225	2.875.750	81.877.161.960.000	11.364.589.170.000	18.551.665.940.000	26.021.511.450.000
4	10.035.000	1.458.000	1.589.800	2.987.250	100.701.225.000.000	14.631.030.000.000	15.953.643.000.000	29.977.053.750.000
5	8.522.550	1.120.000	2.610.115	2.425.525	72.633.858.500.000	9.545.256.000.000	22.244.835.590.000	20.671.658.090.000
6	8.469.800	544.300	2.435.000	2.800.525	71.737.512.040.000	4.610.112.140.000	20.923.963.000.000	23.719.886.650.000
7	8.438.500	1.380.000	2.315.750	2.285.750	71.208.282.250.000	11.645.130.000.000	19.541.456.380.000	19.288.301.380.000
8	11.213.250	1.325.500	2.400.810	3.100.800	125.736.975.600.000	14.863.162.880.000	26.920.882.730.000	34.770.045.600.000
9	9.267.850	980.000	2.666.770	3.010.335	85.893.043.620.000	9.082.493.000.000	24.715.224.340.000	27.899.333.230.000
10	9.534.550	1.080.750	2.565.000	3.100.325	90.907.643.700.000	10.304.464.910.000	24.456.120.750.000	29.560.203.730.000
11	9.900.650	1.200.000	2.543.050	3.001.250	98.022.870.420.000	11.880.780.000.000	25.177.847.980.000	29.714.325.810.000
12	10.289.300	2.000.900	3.599.180	2.975.870	105.869.694.500.000	20.587.860.370.000	37.023.042.770.000	30.619.619.190.000
Jumlah	112.821.450	14.750.900	29.450.875	33.713.860	1.069.204.992.000.000	140.408.298.600.000	277.735.970.400.000	319.090.681.700.000

(Sumber: data yang sudah diolah)

Dari tabel 5.14 maka perhitungan biaya tetap dan biaya variabel sebagai berikut:

1. biaya reparasi dan pemeliharaan mesin:

$$Y_1 = a + bX$$

$$b = \frac{12 \times 140.408.298.600.000 - (112.821.450) (14.750.900)}{12 (1.069.204.992.000.000) - (112.821.450)^2}$$

$$= \frac{20.681.656.200}{141.236.839.200.000.000}$$

$$= 0,00015$$

$$a = 14.750.900/12 - 0,00015 (112.821.450/12)$$

$$= 1.229.241,67 - 1.410,27$$

$$= 1.227.831,4$$

$$Y_1 = 1.227.831,4 + 0,00015X$$

Dari perhitungan di atas diperoleh biaya reparasi dan pemeliharaan mesin sebagai biaya tetap sebesar Rp. 1.227.831,4 dan biaya variabel Rp. 0,00015 per gram.

2. Biaya telpon

$$Y_2 = a + bX$$

$$b = \frac{12 \times 277.735.970.400.000 - (112.821.450) (29.450.875)}{12 (1.069.204.992.000.000) - (112.821.450)^2}$$

$$= \frac{10.141.223.740.000}{101.780.319.900.000}$$

$$= 0,10$$

$$a = 29.450.875/12 - 0,10 (112.821.450/12)$$

$$= 2.454.239,58 - 940.178,75$$

$$= 1.514.060,83$$

$$Y_2 = 1.514.060,83 + 0,10X$$

Dari perhitungan di atas diperoleh biaya telpon sebagai biaya tetap sebesar Rp. 1.514.060,83 dan biaya variabel Rp. 0,10 per gram.

### 3. Biaya listrik

$$Y_3 = a + bX$$

$$b = \frac{12 \times 319.090.681.700.000 - (112.821.450) (33.713.960)}{12 (1.069.204.992.000.000) - (112.821.450)^2}$$

$$= \frac{25.441.609.710.000}{101.780.319.900.000}$$

$$= 0,25$$

$$a = 33.713.860/12 - 0,25 (112.821.450/12)$$

$$= 2.809.488,33 - 2.350.446,88$$

$$= 459.041,45$$

Dari perhitungan di atas diperoleh biaya listrik sebagai biaya tetap sebesar Rp. 459.041,45 dan biaya variabel Rp. 0,25 per gram.

Tabel 5.15  
Pemisahan Biaya Semi Variabel  
Biaya angkut dengan Metode Least Square  
(dalam Rp)

Bulan	Penjualan X (dalam unit)	Biaya angkut Y <sub>4</sub> (dalam Rp)	X <sup>2</sup>	XY
1	9.492.200	2.690.850	90.101.860.840.000	25.542.086.370.000
2	8.180.050	2.500.000	66.913.218.000.000	20.450.125.000.000
3	8.952.730	2.625.000	80.151.374.450.000	23.500.916.250.000
4	9.835.600	2.725.500	96.739.027.360.000	26.806.927.800.000
5	8.370.400	2.515.750	70.063.596.160.000	21.057.833.800.000
6	8.269.850	2.500.000	67.401.637.020.000	20.524.625.000.000
7	8.251.150	2.510.000	68.081.476.320.000	20.710.386.500.000
8	10.952.700	3.033.800	119.961.637.300.000	33.228.301.260.000
9	9.114.800	2.700.000	93.079.579.040.000	24.609.960.000.000
10	9.366.000	2.698.250	87.721.956.000.000	25.271.809.200.000
11	9.793.100	2.710.925	95.904.807.610.000	26.548.359.620.000
12	9.981.270	2.800.000	99.625.750.810.000	27.947.556.000.000
<b>Jumlah</b>	<b>110.449.850</b>	<b>32.010.075</b>	<b>1.025.745.921.000.000</b>	<b>296.198.887.200.000</b>

(Sumber: data yang sudah diolah)

Dari data Tabel 5.15 maka perhitungan biaya tetap dan biaya variabel biaya angkut adalah:

$$Y_4 = a + bX$$

$$b = \frac{12 \times 296.198.887.200.000 - (110.499.850)(32.010.075)}{12 \times 1.025.745.921.000.000 - (110.499.850)^2}$$

$$= \frac{17.278.160.020.000}{98.734.200.000.000}$$

$$= 0,17$$

Dari perhitungan di atas diperoleh biaya angkut tetap Rp. 1.102.091,71 dan biaya variabel Rp. 0,17 per gram.

Setelah biaya semi variabel dipisahkan, selanjutnya biaya semi variabel tersebut dialokasikan ke masing-masing jenis roti. Untuk jenis biaya Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>,

$Y_3$  dialokasikan atas dasar jumlah produksi dari masing-masing jenis roti, sedangkan untuk jenis biaya  $Y_4$  dialokasikan atas dasar jumlah penjualan dari masing-masing jenis roti. Biaya variabel dari pemisahan biaya semi variabel jenis  $Y_1, Y_2, Y_3$  adalah:  $0,0015X + 0,10X + 0,25X = 0,35X$

- a. Dialokasikan untuk jenis roti manis selai

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,35 \times (4.405.550/112.821.450) \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

- b. Dialokasikan untuk jenis roti keju

$$\begin{aligned} X_2 &= 0,35 \times (3.224.650/112.821.450) \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

- c. Dialokasikan untuk jenis roti danish coklat

$$\begin{aligned} X_3 &= 0,35 \times (3.447.450/112.821.450) \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

- d. Dialokasikan untuk jenis roti sobek kosong

$$\begin{aligned} X_4 &= 0,35 \times (24.288.800/112.821.450) \\ &= 0,08 \end{aligned}$$

- e. Dialokasikan untuk jenis roti sobek coklat

$$\begin{aligned} X_5 &= 0,35 \times (19.600.000/112.821.450) \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

- f. Dialokasikan untuk jenis roti bagelen

$$\begin{aligned} X_6 &= 0,35 \times (36.750.000/112.821.450) \\ &= 0,11 \end{aligned}$$

g. Dialokasikan untuk jenis roti tawar

$$\begin{aligned} X_7 &= 0,35 \times (21.1050.000/112.821.450) \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

Biaya variabel dari pemisahan biaya semi variabel jenis Y4 adalah 0,17X.

h. Dialokasikan untuk jenis roti manis selai

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,17 \times (4.370.300/110.499.850) \\ &= 0,0067 \end{aligned}$$

i. Dialokasikan untuk jenis roti keju

$$\begin{aligned} X_2 &= 0,17 \times (3.018.100/110.499.850) \\ &= 0,0046 \end{aligned}$$

j. Dialokasikan untuk jenis roti danish coklat

$$\begin{aligned} X_3 &= 0,17 \times (3.382.700/110.499.850) \\ &= 0,0052 \end{aligned}$$

k. Dialokasikan untuk jenis roti sobek kosong

$$\begin{aligned} X_4 &= 0,17 \times (23.400.000/110.499.850) \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

l. Dialokasikan untuk jenis roti sobek coklat

$$\begin{aligned} X_5 &= 0,17 \times (18.640.000/110.499.850) \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

m. Dialokasikan untuk jenis roti bagelen

$$\begin{aligned} X_6 &= 0,17 \times (36.688.750/110.499.850) \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

n. Dialokasikan untuk jenis roti tawar

$$\begin{aligned} X_7 &= 0,17 \times (21.000.000/110.499.850) \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

Jadi biaya variabel dari pemisahan dari pemisahan biaya semi variabel tiap jenis roti per gram dalam tahun 1999 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,01 + 0,0067 \\ &= 0,0167 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_2 &= 0,01 + 0,0046 \\ &= 0,0146 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_3 &= 0,01 + 0,0052 \\ &= 0,0152 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_4 &= 0,08 + 0,04 \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_5 &= 0,06 + 0,03 \\ &= 0,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_6 &= 0,11 + 0,06 \\ &= 0,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_7 &= 0,07 + 0,03 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

Setelah biaya variabel diketahui maka total biaya variabel untuk masing-masing jenis roti dapat dilihat pada tabel 5.16 di bawah ini:

Tabel 5.16  
Total biaya variabel per buah untuk masing-masing jenis roti  
(dalam Rp)

	Jenis roti	Biaya bahan baku	BTKL	Pemisahan	Total biaya variabel
50	Roti manis selai	263,1	125	0,84	388,94
50	Roti keju	286,45	168	0,73	455,18
50	Roti danish coklat	300,95	159	0,76	460,71
400	Roti sobek kosong	1.581,35	104	48	1.733,35
400	Roti sobek coklat	1.996,35	116	36	2.148,35
50	Roti bagelen	159,5	20,5	8,5	188,5
350	Roti tawar	646,8	98	35	779,8

(Sumber: data yang sudah diolah)

Untuk menghitung besarnya *contribution margin* dari masing-masing jenis roti yaitu dengan cara mengurangkan harga jual per buah dengan total biaya variabel per buah seperti pada tabel 5.17 di bawah ini:

Tabel 5.17  
Contribution Margin  
(dalam Rp)

Keterangan	Roti manis selai	Roti keju	Roti danish coklat	Roti sobek kosong	Roti sobek coklat	Roti bagelen	Roti tawar
Harga jual	500	700	650	2.250	2.750	200	1.500
Total biaya variabel	388,94	455,8	460,71	1.733,35	2.148,35	188,5	779,8
Contribution margin	111,06	244,2	189,29	516,65	601,65	11,5	720,2

(Sumber : data yang sudah diolah)

Dari data tersebut, maka fungsi tujuan dapat disusun sebagai berikut:

$$Z_{\max} = 111,06 X_1 + 244,2 X_2 + 189,29 X_3 + 516,65 X_4 + 601,65 X_5 + 11,5 X_6 + 720,2 X_7$$

## 2. Penentuan Fungsi Kendala

Setiap perusahaan mempunyai kemampuan terbatas dalam memproduksi produknya. Dalam perusahaan roti "Djoen Baru" keterbatasan yang dihadapi perusahaan adalah terbatasnya kapasitas mesin, tenaga kerja, dan jumlah permintaan konsumen.



Untuk memudahkan pemahaman, maka jenis produk yang terjadi di perusahaan diganti dengan simbol sebagai berikut:

Roti Manis selai dengan simbol  $X_1$

Roti Keju dengan simbol  $X_2$

Roti Danish Coklat dengan simbol  $X_3$

Roti Sobek Kosong dengan simbol  $X_4$

Roti Sobek Coklat dengan simbol  $X_5$

Roti Bagelen dengan simbol  $X_6$

Roti Tawar dengan simbol  $X_7$

Keterbatasan-keterbatasan yang ada pada perusahaan dapat dirumuskan sebagai berikut:

a. Kapasitas *Vertical Mixer*

Perusahaan memiliki satu buah *vertical mixer* dengan kapasitas 14 kg atau 14.000 gram tepung terigu untuk 20 menit. Selain tepung terigu, campuran juga terdiri dari 2.300 gram mentega, 3.250 gram gula pasir, 2.225 gram telur. Sehingga setiap 20 menit mesin dapat mengolah 21.775 gram campuran. Dalam satu hari jam mesin normal digunakan selama 6 jam. Jadi adonan yang dapat diolah dalam satu hari adalah  $(6 \text{ jam} / 0,3 \text{ jam}) \times 21.775 \text{ gram} = 435.500 \text{ gram}$ , sehingga dalam satu tahun kapasitasnya adalah  $435.500 \times 300 \text{ hari} = 130.650.000 \text{ gram}$  adonan. Adonan yang dibutuhkan untuk masing-masing jenis produk adalah:

$X_1$  sebanyak 46,14 gram

$X_2$  sebanyak 46,14 gram

$X_3$  sebanyak 46,14 gram

$X_4$  sebanyak 372,17 gram

$X_5$  sebanyak 372,17 gram

$X_6$  sebanyak 27,73 gram

$X_7$  sebanyak 173,33 gram

Jadi fungsi pembatas dari *vertical mixer* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$46,14 X_1 + 46,14 X_2 + 46,14 X_3 + 372,17 X_4 + 372,17 X_5 + 27,73 X_6 + 173,33 X_7 \leq 130.650.000$$

b. Batasan Tenaga Kerja

Dalam kegiatan produksinya, perusahaan memiliki 7 orang tenaga kerja. Kemampuan seorang tenaga kerja dalam menghasilkan roti adalah sebagai berikut:

$X_1$  selama 25 detik atau 0,42 menit

$X_2$  selama 15 detik atau 0,25 menit

$X_3$  selama 60 detik atau 1 menit

$X_4$  selama 60 detik atau 1 menit

$X_5$  selama 60 detik atau 1 menit

$X_6$  selama 15 detik atau 0,25 menit

$X_7$  selama 60 detik atau 1 menit

Jumlah jam kerja normal dalam satu hari adalah 8 jam atau 480 menit.

Jadi kemampuan tenaga kerja total satu hari dalam satuan waktu adalah 7

$\times 480 = 3.360$  menit. Dengan demikian dalam satu tahun kapasitasnya adalah  $3.360 \text{ menit} \times 300 \text{ hari} = 1.008.000$  menit. Jadi fungsi pembatas dari kemampuan tenaga kerja adalah:

$$0,42 X_1 + 0,25 X_2 + 1 X_3 + 1 X_4 + 1 X_5 + 0,25 X_6 + 1 X_7 \leq 1.008.000$$

c. Kapasitas Oven

Perusahaan memiliki 3 oven, jumlah dan waktu yang dibutuhkan untuk mengoven roti dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Jenis	Kapasitas Oven	Waktu
$X_1$	100 buah	10 menit
$X_2$	80 buah	10 menit
$X_3$	60 buah	10 menit
$X_4$	50 buah	20 menit
$X_5$	50 buah	20 menit
$X_6$	100 buah	10 menit
$X_7$	30 buah	15 menit

Jika waktu pembakaran dibandingkan dengan kapasitas masing-masing produk maka diperoleh waktu untuk 1 jenis roti adalah  $X_1 = 0,1$ ,  $X_2 = 0,8$ ,  $X_3 = 0,1$ ,  $X_4 = 0,4$ ,  $X_5 = 0,4$ ,  $X_6 = 0,1$ ,  $X_7 = 0,5$ .

Setiap hari oven digunakan selama kurang lebih 8 jam, sehingga waktu totalnya sama dengan  $8 \times 3 = 24$  jam atau 1.440 menit per hari. Dengan demikian dalam satu tahun waktu yang tersedia  $1.440 \times 300 \text{ hari} = 432.000$  menit. Dari data tersebut fungsi pembatas dari oven adalah sebagai berikut:

$$0,1 X_1 + 0,8 X_2 + 0,1 X_3 + 0,4 X_4 + 0,4 X_5 + 0,1 X_6 + 0,5 X_7 \leq 432.000$$

d. Batasan Permintaan Pasar

Batasan permintaan untuk tahun 1999 adalah sebagai berikut:

1.  $X_1 = 4.370.300 / 50 \text{ gram} = 87.406 \text{ buah}$
2.  $X_2 = 3.018.100 / 50 \text{ gram} = 60.362 \text{ buah}$
3.  $X_3 = 3.382.700 / 50 \text{ gram} = 67.654 \text{ buah}$
4.  $X_4 = 23.400.000 / 400 \text{ gram} = 58.500 \text{ buah}$
5.  $X_5 = 18.640.000 / 400 \text{ gram} = 46.600 \text{ buah}$
6.  $X_6 = 36.688.750 / 50 \text{ gram} = 733.775 \text{ buah}$
7.  $X_7 = 21.000.000 / 350 \text{ gram} = 60.000 \text{ buah}$

Dalam melakukan kegiatan produksinya, perusahaan memerlukan informasi mengenai kondisi pasar terutama selera dan kebutuhan konsumen. Hal ini penting karena dalam merencanakan jumlah produk perusahaan harus memperhitungkan kekuatan pasar dalam menyerap produk yang ditawarkan, dengan permintaan di waktu mendatang. Dalam hal ini perusahaan dapat menggunakan data penjualan tahun sebelumnya (data penjualan tahun 1995-1999). Hasil dari peramalan ini akan berguna untuk membatasi kombinasi produk yang dihasilkan. Berdasarkan penjualan tahun 1995-1999, maka untuk menghitung ramalan penjualan, penulis menggunakan metode *least square*, perhitungannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. 18  
 Ramalan penjualan produk roti manis-selai, roti keju, roti danish coklat, roti sobek kosong,  
 roti sobek coklat, roti bagelen, dan roti tawar tahun 1999  
 (dalam gram)

Tahun	X	X <sup>2</sup>	Roti manis selai (Y <sub>1</sub> )	Roti keju (Y <sub>2</sub> )	Roti danish coklat (Y <sub>3</sub> )	Roti sobek kosong (Y <sub>4</sub> )	Roti sobek coklat (Y <sub>5</sub> )	Roti bagelen (Y <sub>6</sub> )	Roti tawar (Y <sub>7</sub> )	XY <sub>1</sub>	XY <sub>2</sub>	XY <sub>3</sub>	XY <sub>4</sub>	XY <sub>5</sub>	XY <sub>6</sub>	XY <sub>7</sub>
1995	-2	4	2.202.250	1.210.000	1.090.150	14.000.000	13.100.000	24.837.500	10.581.250	-4.405.100	-2.420.000	-3.600.300	-2.800.000	-24.200.000	-48.875.000	-21.122.500
1996	-1	1	2.510.850	1.285.550	2.098.850	18.300.000	14.240.000	17.875.000	18.310.000	-2.518.850	-1.285.550	-2.098.850	-18.300.000	-14.240.000	-17.875.000	-18.310.000
1997	0	0	3.157.250	2.700.750	2.898.250	18.000.000	11.380.000	18.882.500	8.575.000	0	0	0	0	0	0	0
1998	1	1	3.478.850	2.898.000	2.451.850	21.000.000	14.200.000	34.578.000	17.837.500	3.478.850	2.898.000	2.451.850	21.000.000	14.200.000	34.578.000	17.837.500
1999	2	4	4.378.300	3.018.100	3.382.700	23.400.000	18.840.000	38.868.750	21.000.000	8.740.800	8.838.200	8.785.400	48.800.000	38.040.000	78.377.500	42.000.000
Jumlah	0	10	15.718.000	11.104.400	12.338.800	83.700.000	71.540.000	133.798.750	74.383.750	5.303.800	5.220.850	2.518.500	46.700.000	14.800.000	48.400.500	22.505.000

Dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square method*) mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + b X$$

Di mana:

$$a = Y / n$$

$$b = XY / X^2$$

maka dapat dihitung ramalan penjualan untuk masing-masing produk sebagai berikut:

#### 1. Roti Manis Selai

$$a = 15.719.900 / 5 \text{ dan } b = 5.303.600 / 10$$

$$a = 3.143.980 \quad b = 530.360$$

$$Y = 3.143.980 + 530.360(3)$$

$$Y_{2000} = 4.735.060 \text{ gram}$$

#### 2. Roti Keju

$$a = 11.104.400 / 5 \text{ dan } b = 5.220.650 / 10$$

$$a = 2.220.880 \quad b = 522.065$$

$$Y = 2.220.880 + 522.065 (3)$$

$$Y_{2000} = 3.787.075 \text{ gram}$$

#### 3. Roti Danish Coklat

$$a = 12.339.800 / 5 \text{ dan } b = 3.519.500/10$$

$$a = 2.467.960 \quad b = 351.950$$

$$Y = 2.467.960 + 351.950 (3)$$

$$Y_{2000} = 3.523.810 \text{ gram}$$

#### 4. Roti Sobek Kosong

$$a = 93.700.000 / 5 \text{ dan } b = 45.700.000/10$$

$$a = 18.740.000 \quad b = 4.570.000$$

$$Y = 18.740.000 + 4.570.000 (3)$$

$$Y_{2000} = 32.450.000 \text{ gram}$$

#### 5. Roti Sobek Coklat

$$a = 85.750.000 / 5 \text{ dan } b = 5.590.000/10$$

$$a = 17.150.000 \quad b = 559.000$$

$$Y = 17.150.000 + 559.000 (3)$$

$$Y_{2000} = 18.827.000 \text{ gram}$$

#### 6. Roti Bagelen

$$a = 133.736.750 / 5 \text{ dan } b = 40.400.500/10$$

$$a = 26.747.350 \quad b = 4.040.050$$

$$Y = 26.747.350 + 4.040.050 (3)$$

$$Y_{2000} = 38.867.500 \text{ gram}$$

#### 7. Roti Tawar

$$a = 74.383.750 / 5 \text{ dan } b = 22.505.000/10$$

$$a = 14.876.750 \quad b = 2.250.500$$

$$Y = 14.876.750 + 2.250.500 (3)$$

$$Y_{2000} = 21.628.250 \text{ gram}$$

Data ini kemudian digunakan untuk menentukan besarnya penjualan tahun 2000 agar menghasilkan kombinasi produk optimal.

Untuk lebih jelasnya batasan permintaan tahun 1999-2000 dapat dilihat pada Tabel 5.19 berikut ini:

Tabel 5.19  
Batasan Permintaan Tahun 1999 dan 2000

Tahun	Roti manis selai	Roti keju	Roti danish coklat	Roti sobek kosong	Roti sobek coklat	Roti bagelen	Roti tawar
1999	4.370.300	3.018.100	3.382.700	23.400.000	18.640.000	36.638.750	21.000.000
2000	4.735.060	3.787.075	3.523.810	32.450.000	18.827.000	38.867.500	21.628.250

Secara keseluruhan fungsi tujuan dan fungsi kendala di atas dapat disusun dengan persamaan sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$Z_{\text{maks}} = 111,06X_1 + 244,2 X_2 + 189,29 X_3 + 516,65 X_4 + 601,65 X_5 + 11,5 X_6 + 720,2 X_7$$

Fungsi kendala:

1.  $46,14 X_1 + 46,14 X_2 + 46,14 X_3 + 372,17 X_4 + 372,17 X_5 + 27,73 X_6 + 173,33X_7 \leq 130.650.000$
2.  $0,42 X_1 + 0,25 X_2 + 1 X_3 + 1 X_4 + 1 X_5 + 0,25 X_6 + 1 X_7 \leq 1.008.000$
3.  $0,1 X_1 + 0,8 X_2 + 0,1 X_3 + 0,4 X_4 + 0,4 X_5 + 0,1 X_6 + 0,5 X_7 \leq 432.000$
4.  $X_1 \leq 87.406$
5.  $X_2 \leq 60.362$
6.  $X_3 \leq 67.654$

7.  $X_4 \leq 58.500$
8.  $X_5 \leq 46.600$
9.  $X_6 \leq 733.775$
10.  $X_7 \leq 60.000$

### 3. Penentuan Kombinasi Produk Optimal Tahun 1999

Fungsi tujuan dan fungsi kendala di atas merupakan data untuk diolah dengan komputer program Storm dengan metode *linear programming*. Tujuan pengolahan tersebut adalah untuk mengetahui kombinasi produk optimal. Dari hasil pengolahan komputer dengan program Storm seperti yang tercantum pada lampiran I, terlihat bahwa kombinasi produk optimal pada tahun 1999 tercapai pada jumlah produksi sebagai berikut:

Roti manis selai sebesar 87.406

Roti keju sebesar 60.362

Roti danish coklat sebesar 67.654

Roti sobek kosong sebesar 58.500

Roti sobek coklat sebesar 46.600

Roti bagelen sebesar 733.775

Roti tawar sebesar 60.000

Dengan laba kontribusi sebesar Rp. 134.939.135,8

Perhitungan laba kontribusi produk sesungguhnya Tahun 1999 (dalam Rp) :

**Penjualan tahun 1999:**

Roti manis selai	: 4.370.300/50 gram x Rp. 500,00	= Rp. 43.703.000,00
Roti keju	: 3.018.100/50 gram x Rp. 700,00	= Rp. 42.253.400,00
Roti danish coklat	: 3.382.700/50 gram x Rp. 650,00	= Rp. 43.975.100,00
Roti sobek kosong	: 23.400.000/400 gram x Rp. 2.250,00	= Rp. 131.625.000,00
Roti sobek coklat	: 18.640.000/400 gram x Rp. 2.750,00	= Rp. 128.150.000,00
Roti bagelen	: 36.688.750/50 gram x Rp. 200,00	= Rp. 146.755.000,00
Roti tawar	: 21.000.000/350 gram x Rp. 1.500,00	= <u>Rp. 90.000.000,00 +</u>
		Rp. 626.461.500,00

**Biaya variabel volume produksi:**

Roti manis selai	: 4.405.550/50 gram x Rp. 388,94	= Rp. 34.269.892,34
Roti keju	: 3.224.650/50 gram x Rp. 455,8	= Rp. 29.395.909,4
Roti danish coklat	: 3.447.450/50 gram x Rp. 460,71	= Rp. 31.765.493,79
Roti sobek kosong	: 24.288.800/400 gram x Rp. 1.733,35	= Rp. 105.252.478,7
Roti sobek coklat	: 19.600.000/400 gram x Rp. 2.148,35	= Rp. 105.269.150,00
Roti bagelen	: 36.750.000/50 gram x Rp. 188,5	= Rp. 138.547.500,00
Roti tawar	: 21.105.000/350 gram x Rp. 779,8	= <u>Rp. 47.021.940,00 +</u>
		Rp. 491.522.364,2

**Laba Kontribusi****Rp. 134.939.135,8****Perhitungan laba kontribusi produk optimal tahun 1999 (dalam Rp):**

Roti manis selai	: 4.370.300/50 gram x Rp. 500,00	= Rp. 43.703.000,00
Roti keju	: 3.018.100/50 gram x Rp. 700,00	= Rp. 42.253.400,00
Roti danish coklat	: 3.382.700/50 gram x Rp. 650,00	= Rp. 43.975.100,00
Roti sobek kosong	: 23.400.000/400 gram x Rp. 2.250,00	= Rp. 131.625.000,00
Roti sobek coklat	: 18.640.000/400 gram x Rp. 2.750,00	= Rp. 128.150.000,00

Roti bagelen	: 36.688.750/50 gram x Rp. 200,00	= Rp. 146.755.000,00
Roti tawar	: 21.000.000/350 gram x Rp. 1.500,00	= <u>Rp. 90.000.000,00</u> +
		Rp. 626.461.500,00

**Biaya variabel volume produksi :**

Roti manis selai	: 4.370.300/50 gram x Rp. 388,94	= Rp. 33.995.689,64
Roti keju	: 3.018.100/50 gram x Rp. 455,8	= Rp. 27.512.999,6
Roti Danish coklat	: 3.382.700/50 gram x Rp. 460,71	= Rp. 31.168.874,34
Roti sobek kosong	: 23.400.000/400 gram x Rp. 1.733,35	= Rp. 101.400.975,00
Roti sobek coklat	: 18.640.000/400gra, x Rp. 2.148,35	= Rp. 100.113.110,00
Roti bagelen	: 36.688.750/50 gram x Rp. 188,5	= Rp. 138.316.587,5
Roti tawar	: 21.000.000/350 gram x Rp. 779,8	= <u>Rp. 46.788.000,00</u> -
		Rp. 479.788.000,00

**Laba Kontribusi**

**Rp. 147.165.263,9**

Tabel 5.20  
Perbandingan Laba Kontribusi Antara Produk Sesungguhnya dengan  
Produk Optimal Tahun 1999  
(dalam Rp)

Produk Sesungguhnya	Produk Optimal	Selisih
134.939.135,8	147.165.263,9	12.226.128,1

Dari tabel di atas terlihat bahwa terdapat selisih laba kontribusi antara produk sesungguhnya dengan produk optimal sebesar Rp. 12.226.128,1. Maka perusahaan belum mendapatkan laba maksimal.

**4. Menentukan Kombinasi Produk Optimal Tahun 2000**

Untuk menentukan kombinasi produk yang optimal tahun 2000 dapat dilakukan sama seperti tahun 1999. Perumusan fungsi tujuan dan fungsi

mengalami perubahan secara keseluruhan. Batasan permintaan untuk tahun 2000 adalah sebagai berikut:

1.  $X_1 = 4.735.060 / 50 \text{ gram} = 94.701 \text{ buah}$
2.  $X_2 = 3.787.075 / 50 \text{ gram} = 75.741 \text{ buah}$
3.  $X_3 = 3.523.810 / 50 \text{ gram} = 70.476 \text{ buah}$
4.  $X_4 = 32.450.000 / 400 \text{ gram} = 81.125 \text{ buah}$
5.  $X_5 = 18.827.000 / 400 \text{ gram} = 47.067 \text{ buah}$
6.  $X_6 = 38.867.500 / 50 \text{ gram} = 777.350 \text{ buah}$
7.  $X_7 = 21.628.250 / 350 \text{ gram} = 61.795 \text{ buah}$

Fungsi tujuan dan fungsi kendala dapat disusun sebagai berikut:

Tahun 2000

Fungsi Tujuan:

$$Z_{\max} = 111,06 X_1 + 244,2 X_2 + 189,29 X_3 + 516,65 X_4 + 605,65 X_5 + 11,5 X_6 + 720,2 X_7$$

Fungsi Kendala:

1.  $46,14 X_1 + 46,14 X_2 + 46,14 X_3 + 372,17 X_4 + 372,17 X_5 + 27,73 X_6 + 173,33 X_7 \leq 130.650.000$
2.  $0,42 X_1 + 0,25 X_2 + 1X_3 + 1 X_4 + 1 X_5 + 0,25 X_6 + 1 X_7 \leq 1.008.000$
3.  $0,1 X_1 + 0,8 X_2 + 0,1 X_3 + 0,4 X_4 + 0,4 X_5 + 0,1 X_6 + 0,5 X_7 \leq 432.000$
4.  $X_1 \leq 94.701$
5.  $X_2 \leq 75.741$
6.  $X_3 \leq 70.476$
7.  $X_4 \leq 81.125$

8.  $X_5 \leq 47.067$
9.  $X_6 \leq 777.350$
10.  $X_7 \leq 61.795$

Fungsi tujuan dan fungsi kendala tersebut diolah dengan komputer program Storm dengan metode *Linear Programming*. Berdasarkan hasil pengerjaan Storm kombinasi produk yang menghasilkan laba kontribusi yang optimal adalah sebagai berikut : roti manis selai sebanyak 94.701, roti keju sebanyak 75.741, roti danish coklat sebanyak 70.476, roti sobek kosong 81.125, roti sobek coklat 47.067, roti bagelen 777.350 dan roti tawar 61.795 dengan laba kontribusi sebesar Rp. 166.029.200,00

Tabel 5.21  
Kombinasi Produk Optimal  
Tahun 1999 dan Tahun 2000

Produk	Tahun 1999	Tahun 2000
Roti manis selai	87.406	94.701
Roti keju	60.362	75.741
Roti danish coklat	67.654	70.476
Roti sobek coklat	46.600	47.067
Roti bagelen	733.775	777.350
Roti tawar	60.000	61.795

## B. Pembahasan

### 1. Optimalisasi Kombinasi Produk Tahun 1999

Dari hasil pengolahan komputer program Storm seperti yang tercantum pada lampiran 2 terlihat bahwa kombinasi produk yang optimal pada tahun 1999 tercapai pada jumlah masing-masing produk sebagai berikut : untuk roti

manis selai sebanyak 87.406 buah, roti keju sebanyak 60.632 buah, roti danish coklat sebanyak 67.654 buah, roti sobek kosong sebanyak 58.500 buah, roti sobek coklat sebanyak 46.600 buah, roti bagelen sebanyak 733.775 buah dan roti tawar sebanyak 60.000 buah dengan laba kontribusi sebesar Rp.147.165.300,00. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan pasar dapat dipenuhi oleh perusahaan.

Hasil pengerjaan Storm juga menunjukkan adanya slack pada masing-masing kendala. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas yang ada pada perusahaan belum dimanfaatkan secara maksimal dan masih ada kapasitas yang menganggur yang besarnya sebesar slack dari masing-masing produk. Besarnya slack untuk masing-masing kendala adalah:

a. *Vertical Mixer* = 50.847.980

Artinya bahwa banyaknya kapasitas vertical mixer yang menganggur sebanyak 50.847.980 gram adonan.

b. Tenaga Kerja = 540.001,2

Artinya bahwa kapasitas tenaga kerja yang menganggur sebanyak 540.001,2 menit.

c. Oven = 222.786,9

Artinya bahwa kapasitas oven yang menganggur sebanyak 222.786,9

d. Permintaan Roti Manis Selai = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti manis selai sudah maksimal atau terpenuhi.

e. Permintaan Roti Keju = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti keju sudah maksimal atau terpenuhi.

f. Permintaan Roti Danish Coklat = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti danish coklat sudah maksimal atau terpenuhi.

g. Permintaan Roti sobek Kosong = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti sobek kosong sudah maksimal atau terpenuhi.

h. Permintaan Roti Sobek Coklat = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti sobek coklat sudah maksimal atau terpenuhi.

i. Permintaan Roti Bagelen = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti bagelen sudah maksimal atau terpenuhi.

j. Permintaan Roti Tawar = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti tawar sudah maksimal atau terpenuhi.

Berdasarkan pengolahan data dengan Storm tersebut terlihat pula adanya *shadow price* (harga bayangan) yang menunjukkan bahwa apabila kapasitas dari kendala yang mengandung *shadow price* ditambah satu unit akan menambah besarnya laba kontribusi sebesar *shadow price* tersebut.

*Shadow price* dari permintaan roti manis selai sebesar Rp.111,06, permintaan roti keju sebesar Rp. 244,2, roti danish coklat sebesar Rp. 189,29, roti sobek kosong sebesar Rp. 516,65, roti sobek coklat sebesar Rp. 601,65, roti bagelen sebesar Rp. 11,5, dan permintaan roti tawar sebesar Rp.720,2.

Besarnya selisih rupiah antara jumlah produksi pada kombinasi optimal dengan jumlah produksi pada kondisi kombinasi produk sesungguhnya adalah Rp. 12.226.128,1 untuk kondisi produk optimal yang artinya dengan kombinasi produk sesungguhnya perusahaan belum mendapatkan laba yang maksimal.

## 2. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dari hasil pengolahan program Storm menunjukkan bahwa kombinasi produk tetap optimal bila terjadi perubahan baik fungsi tujuan maupun ruas kanan dari kendala produk. Perubahan tersebut dapat berupa penambahan atau pengurangan dari laba kontribusi atau kapasitas. Besarnya perubahan agar kombinasi produk tetap optimal yaitu tidak boleh kurang dari nilai *allowable* minimum (batas minimum) dan tidak boleh melebihi *allowable* maksimum (batas atas). Adapun batas perubahan masing-masing koefisien fungsi tujuan dan ruas kanan adalah sebagai berikut:

### a) Koefisien Fungsi Tujuan

Dari hasil analisis diketahui bahwa batas perubahan masing-masing koefisien fungsi tujuan adalah:

- 1) laba kontribusi roti manis selai ( $X_1$ ) dapat dinaikkan sampai tidak terbatas. Sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai nilai nol.
- 2) Laba kontribusi roti keju ( $X_2$ ) dapat dinaikkan sampai tidak terbatas. Sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai nilai nol.
- 3) Laba kontribusi roti danish coklat ( $X_3$ ) dapat dinaikkan sampai tidak terbatas. Sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai nilai nol.
- 4) laba kontribusi roti sobek kosong ( $X_4$ ) dapat dinaikkan sampai tidak terbatas. Sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai nilai nol.
- 5) Laba kontribusi roti sobek coklat ( $X_5$ ) dapat dinaikkan sampai tidak terbatas. Sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai nilai nol.
- 6) Laba kontribusi roti bagelen ( $X_6$ ) dapat dinaikkan sampai tidak terbatas. Sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai nilai nol.
- 7) Laba kontribusi roti tawar ( $X_7$ ) dapat dinaikkan sampai tidak terbatas. Sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai nilai nol.

## b) Nilai Ruas Kanan

Nilai ruas kanan dari setiap kendala menunjukkan batasan kapasitas yang tersedia sebagai berikut:

- 1) Kapasitas *vertical mixer* dapat dinaikkan sampai tak terbatas, sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai batas 79.802.000 gram.
- 2) Kapasitas tenaga kerja dapat dinaikkan sampai tak terbatas, sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai batas 467.998,8 menit.
- 3) Kapasitas oven dapat dinaikkan sampai tak terbatas, sedangkan penurunan hanya dapat dilakukan sampai batas 209.213,1 menit.
- 4) Permintaan roti manis selai ( $X_1$ ) dapat dinaikkan sampai jumlah 1.189.443 buah.
- 5) Permintaan roti keju ( $X_2$ ) dapat dinaikkan sampai jumlah 338.845,6 buah.
- 6) Permintaan roti danish coklat ( $X_3$ ) dapat dinaikkan sampai jumlah 607.655,2 buah
- 7) Permintaan roti sobek kosong ( $X_4$ ) dapat dinaikkan sampai jumlah 195.125,27 buah.
- 8) Permintaan roti sobek coklat ( $X_5$ ) dapat dinaikkan sampai jumlah 183.225,7 buah.

9) Permintaan roti bagelen ( $X_6$ ) dapat dinaikkan sampai jumlah 2.567.456 buah.

10) Permintaan roti tawar ( $X_7$ ) dapat dinaikkan sampai jumlah 353.359,4 buah.

### 3. Optimalisasi Kombinasi Produk Tahun 2000

Dari hasil pengolahan data dengan komputer program Storm seperti yang tercantum pada lampiran 3 terlihat bahwa kombinasi produk yang optimal pada tahun 2000 tercapai pada jumlah masing-masing produk sebagai berikut: untuk jenis roti manis selai sebesar 94.701 buah, roti keju sebesar 75.741 buah, roti danish coklat sebesar 70.476 buah, roti sobek kosong sebesar 81.125 buah, roti sobek coklat sebesar 47.067 buah, roti bagelen sebesar 777.350 buah, dan roti tawar sebesar 61.795 buah dengan laba kontribusi sebesar Rp.166.029.200,00.

Hasil pengerjaan Storm juga menunjukkan adanya slack pada masing-masing kendala. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas yang ada pada perusahaan belum dimanfaatkan secara maksimal dan masih ada kapasitas yang menganggur yang besarnya sebesar slack dari masing-masing produk. Besarnya slack untuk masing-masing kendala adalah:

a. *Vertical Mixer* = 39.558.000

Artinya bahwa banyaknya kapasitas mixer adonan yang menganggur sebanyak 39.558.000 gram.

b. Tenaga Kerja = 494.489,8

Artinya bahwa kapasitas tenaga kerja yang menganggur sebanyak 494.489,8 menit.

c. Oven = 194.980,2

Artinya bahwa banyaknya kapasitas oven yang menganggur sebanyak 194.980,2 menit.

d. Permintaan Roti Manis Selai = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti manis selai sudah maksimal atau terpenuhi.

e. Permintaan Roti Keju = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti keju sudah maksimal atau terpenuhi.

f. Permintaan Roti Danish Coklat = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti danish coklat sudah maksimal atau terpenuhi.

g. Permintaan Roti Sobek Kosong = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti sobek kosong sudah maksimal atau terpenuhi.

h. Permintaan Roti Sobek Coklat = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti sobek coklat sudah maksimal atau terpenuhi.

i. Permintaan Roti Bagelen = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti bagelen sudah maksimal atau terpenuhi.

j. Permintaan Roti Tawar = 0

Artinya bahwa permintaan pasar roti tawar sudah maksimal atau terpenuhi.

Berdasarkan pengolahan data dengan Storm tersebut terlihat pula adanya *shadow price* yang menunjukkan bahwa apabila kapasitas dari kendala yang mengandung *shadow price* ditambah 1 unit akan menambah besarnya laba kontribusi sebesar *shadow price* tersebut. *Shadow price* dari permintaan roti manis selai adalah Rp.111,06, permintaan roti keju adalah Rp. 244,2, permintaan roti danish coklat adalah Rp.189,29, permintaan roti sobek kosong adalah Rp. 516,65, permintaan roti sobek coklat adalah Rp. 601,65, permintaan roti bagelen adalah Rp. 11,5, dan permintaan roti tawar adalah Rp. 720,2.

Dari kedua pembahasan tersebut diketahui bahwa bahan baku, konsumen, tenaga kerja dianggap ada dan meningkat untuk tahun 2000.

## **BAB VI**

### **P E N U T U P**

#### **A. Kesimpulan dan Saran**

##### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan dari data yang diperoleh dari temuan di lapangan yaitu pada perusahaan roti "Djoen Baru" maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kombinasi produk optimal untuk tiap jenis roti pada tahun 1999 adalah; roti manis selai sebanyak 87.406 buah, roti keju sebanyak 60.362 buah , roti danish coklat sebanyak 67.654 buah , roti sobek kosong sebanyak 58.500 buah, roti sobek coklat sebanyak 46.600 buah, roti bagelen sebanyak 733.775 buah, dan roti tawar sebanyak 60.000 buah dengan laba kontribusi sebesar Rp.147.165.300,00. Laba kontribusi penjualan sesungguhnya dengan laba kontribusi pada penjualan produk optimal tahun 1999 terdapat selisih sebesar Rp 12.226.128,1. Selisih tersebut merupakan selisih yang tidak menguntungkan karena laba yang diperoleh pada kombinasi sesungguhnya masih di bawah laba pada produk optimal.
- b. Volume produksi yang seharusnya dihasilkan "Djoen Baru" pada tahun 2000 agar tercapai kombinasi produk optimal untuk roti manis selai sebanyak 94.701 buah, roti keju 75.741 buah, roti danish coklat 70.476 buah, roti sobek kosong 81.125 buah, roti sobek coklat 47.067 buah, roti

bagelen 777.350 buah, dan roti tawar 61.795 buah dengan laba kontribusi sebesar Rp. 166.029.200.

## 2. Saran

Dalam kesempatan ini penulis ingin memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi “Djoen Baru” dalam mengambil kebijakan di waktu mendatang, yaitu dalam merencanakan produksi di tahun yang akan datang sebaiknya perusahaan menggunakan perhitungan yang pasti dengan *Linear Programming* agar kombinasi produk optimal. Dalam perhitungannya, “Djoen Baru” harus memperhatikan mengenai perubahan biaya, batasan permintaan, harga jual di dalam merumuskan fungsi tujuan dan fungsi kendala. Strategi pemasaran yang sebaiknya dilakukan perusahaan adalah memperluas pangsa pasar dan mempertahankan kualitas dari produk yang dihasilkan.

### B. Keterbatasan Penelitian

1. Data yang diperoleh kurang dapat dilakukan penelurusan kebenarannya.
2. Adanya keterbatasan waktu dan kesempatan bagi penulis di dalam melakukan penelitian, maka dalam menentukan kombinasi produk optimal digunakan beberapa asumsi bahwa harga jual, kapasitas produksi, dan biaya tidak mengalami perubahan. Asumsi tersebut tentunya secara mutlak tidak dapat dipenuhi sehingga bila terjadi perubahan mengenai harga jual, kapasitas produksi, dan biaya maka fungsi tujuan dan fungsi batasan dalam *Linear programming* harus dirumuskan kembali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputro, Gunawan dan Asri, Marwan, (1990), *Anggaran Perusahaan*, Edisi tiga, Yogyakarta; BPFE UGM
- Ahyari, Agus, (1994), *Manajemen Produksi; Perencanaan Produksi*. Yogyakarta; BPFE UGM
- Arikunto, Suharsimi, (1990), *Manajemen Penelitian*, Jakarta; PT Rineka Cipta
- Gibson, Donnely, Ivancevich, (1996), *Management*, Edisi Sembilan, Richard D. Irvin, Inc.
- Handoko, Hani, (1997), *Dasar-dasar Manajem produksi dan operasi*, Jakarta; BPFE UI
- Krajenski, J, Lee and Ritzman, Larry, (1996), *Operations Management*, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Makridakis, S, (1993), *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Edisi Dua, Jakarta; Erlangga
- Manurung, HA, (1991), *Pengambilan Keputusan Pendekatan Kuantitatif*, Jakarta; PT Rineka cipta
- Mardiasmo, (1994), *Akuntansi Biaya*, Edisi Lima, Yogyakarta; STIE YKPN
- Mulyadi, (1991), *Akuntansi Biaya*, Edisi Lima, Yogyakarta; STIE YKPN
- Ps, Djarwanto, (1997), *Pokok-pokok Analisa laporan Keuangan*, Yogyakarta; BPFE UGM
- Reksohadiprodjo, Sukanto, (1995), *Manajemen Operasi dan Produksi*, Edisi Satu, Yogyakarta; BPFE

- Reksohadiprodo, Sukanto, (1995), *Business Forecasting*, Edisi Empat, Yogyakarta,  
BPFE
- Siegel, G. Joel, (1996), *Kamus Istilah Akuntansi*, Jakarta; PT Elex Media  
Komputindo
- Swastha, Basu, (1993), *Pengantar Bisnis Modern*, Edisi Tiga, Yogyakarta; Liberty
- Wahyuni, Salamah, (1991), *Metodologi Penelitian Bisnis*, Surakarta
- Yamit, Z, (1991) *Linear Programming Bisnis Operation Research*, Yogyakarta;  
BPFE UII
- Yamit, Z, (1993), *Manajemen Kuantitatif untuk Bisnis; Operation Research*,  
Yogyakarta; BPFE UII.

## **PEDOMAN WAWANCARA**

### **I. Gambaran Umum Perusahaan**

#### **A. Pendirian Perusahaan**

1. Didirikan pertama, di mana, tahun berapa dan oleh siapa?
2. Dengan akte notaris siapa, nomor berapa?
3. Siapa yang mendirikan?
4. Tahun berapa perusahaan mulai beroperasi?

#### **B. Letak Perusahaan**

1. Di mana letak perusahaan?
2. Pemilihan lokasi perusahaan berdasarkan apa?
3. Berapa luas tanah yang digunakan untuk perusahaan?

#### **C. Bentuk Perusahaan**

1. Apakah bentuk perusahaan?
2. Siapa yang bertanggung jawab atas perusahaan?

### **II. Struktur Organisasi Perusahaan**

1. Bagaimana struktur organisasi perusahaan?
2. Pemimpin perusahaan membawahi siapa saja? Berapa jumlahnya?
3. Apa tugas masing-masing bagian?

### **III. Personalia**

1. Berapa jumlah tenaga kerja tetap dan tidak tetap?
2. Bagaimana cara untuk memperoleh tenaga kerja?
3. Syarat apa saja yang diperlukan untuk menjadi karyawan tetap?
4. Usaha-usaha apa yang dilakukan untuk memajukan perusahaan?
5. Bagaimana sistem pengupahannya?
6. Bagi karyawan:
  - a. Adakah jaminan sosial untuk masa depan?
  - b. Adakah santunan untuk kecelakaan atau jaminan lainnya?

W

#### **IV. Produksi**

1. Apa saja produk yang dihasilkan?
2. Berapa kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan pada periode 1999?
3. Berapa kapasitas produksi yang digunakan oleh perusahaan pada periode 1999?
4. Berapa macam bahan baku yang digunakan dalam proses produksi?
5. Berapa volume produksi perusahaan pada periode 1999?
6. Berapa volume produksi untuk jenis produk X?

#### **V. Keuangan**

1. Berapa biaya bahan baku yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam periode 1999?
2. Berapa biaya tenaga kerja langsung yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam periode 1999?
3. Berapa biaya overhead pabrik tetap yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam periode 1999?
4. Berapa biaya produksi untuk jenis produk X?
5. Berapa biaya administrasi dan umum untuk produk X?
6. Berapa biaya pemasaran untuk jenis produk X?

#### **VI. Pemasaran**

1. Bagaimana sistem penjualan produknya?
2. Berapa harga jual untuk produk X?
3. Berapa persediaan barang pada awal periode?
4. Berapa persediaan barang pada akhir periode?
5. Berapa volume penjualan produk X selama tahun 1995 sampai tahun 1999?

## **PEDOMAN OBSERVASI**

Melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan perusahaan mengenai:

- a. Lokasi perusahaan
- b. Jenis bahan yang digunakan untuk masing-masing produk
- c. Jenis mesin yang digunakan untuk memproduksi
- d. Proses pencampuran bahan.

## **PEDOMAN DOKUMENTASI**

Mengumpulkan data-data mengenai:

- a. Sejarah perusahaan
- b. Struktur organisasi perusahaan, bagan kepemimpinan perusahaan
- c. Produksi
  1. Kapasitas produksi yang dimiliki dan digunakan oleh perusahaan
  2. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi
- d. Keuangan

Neraca dan laporan laba rugi
- e. Pemasaran

Daftar persediaan barang akhir dan awal

# LAMPIRAN

## Lampiran 1

Komposisi Bahan Baku Per buah  
Roti Manis Selai, Roti Keju, Roti Danish Coklat, Roti Sobek Kosong, Roti Sobek Coklat, Roti Bagelen, dan Roti Tawar

Bahan Baku	Roti manis selai	Roti keju	Roti danish coklat	Roti sobek kosong	Roti sobek coklat	Roti bagelen	Roti tawar
Tepung terigu	28,46	28,46	28,46	230,77	230,77	15,38	161,54
Gula pasir	6,67	6,67	6,67	53,33	53,33	3,85	3,85
Mentega	3,87	3,87	3,87	30,93	30,93	5,33	-
Telur	7,14	7,14	7,14	57,14	57,14	3,17	7,94
Susu cair	1	2	2	20	20	1	30
Susu bubuk	-	0,24	0,24	-	-	-	-
Rum butter	-	0,24	0,24	1,91	1,91	0,07	0,15
Saf instant	0,47	0,47	0,47	3,82	3,82	0,1	0,56
Coklat	-	-	10	-	39,52	-	-
Selai	8,33	5,66	-	-	-	-	-
Keju	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gas</b>	<b>1,09</b>	<b>1,09</b>	<b>1,09</b>	<b>4,18</b>	<b>4,18</b>	<b>1,09</b>	<b>3,49</b>

STORM DATA SET LISTING  
**Lampiran 2**    LINEAR & INTEGER PROGRAMMING DATA SET

Problem Description Parameters

Title : KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"

Number of variables           :           7

Number of constraints         :           10

Starting solution given       :           NO

Objective type (MAX/MIN)     :           MAX

STORM DATA SET LISTING  
 DETAILED PROBLEM DATA LISTING FOR  
 KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"

ROW LABEL	MNS.SELAI	KEJU	DNS.COKLAT	SBK.KOSONG	SBK.COKLAT
OBJ COEFF	111.06	244.2	189.29	516.65	601.65
VERT.MIXER	46.14	46.14	46.14	372.17	372.17
TEN.KERJA	0.42	0.25	1.	1.	1.
OVEN	0.1	0.8	0.1	0.4	0.4
PERMINT.1	1.	0.	0.	0.	0.
PERMINT.2	0.	1.	0.	0.	0.
PERMINT.3	0.	0.	1.	0.	0.
PERMINT.4	0.	0.	0.	1.	0.
PERMINT.5	0.	0.	0.	0.	0.
PERMINT.6	0.	0.	0.	0.	0.
PERMINT.7	0.	0.	0.	0.	0.
VARBL TYPE	POS	POS	POS	POS	POS
LOWR BOUND	.	.	.	.	.
UPPR BOUND	.	.	.	.	.
INIT SOLN	0.	0.	0.	0.	0.

STORM DATA SET LISTING  
 DETAILED PROBLEM DATA LISTING FOR  
 KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"

ROW LABEL	BAGELEN	TAWAR	CONST TYPE	R H S	RANGE
OBJ COEFF	11.5	720.2	XXXX	XXXX	XXXX
VERT.MIXER	27.73	173.33	<=	1.3065E+08	.
TEN.KERJA	0.25	1.	<=	1.0080E+06	.
OVEN	0.1	0.5	<=	432000.	.
PERMINT.1	0.	0.	<=	87406.	.
PERMINT.2	0.	0.	<=	60362.	.
PERMINT.3	0.	0.	<=	67654.	.
PERMINT.4	0.	0.	<=	58500.	.
PERMINT.5	0.	0.	<=	46600.	.
PERMINT.6	1.	0.	<=	733775.	.
PERMINT.7	0.	1.	<=	60000.	.
VARBL TYPE	POS	POS	XXXX	XXXX	XXXX
LOWR BOUND	.	.	XXXX	XXXX	XXXX
UPPR BOUND	.	.	XXXX	XXXX	XXXX
INIT SOLN	0.	0.	XXXX	XXXX	XXXX

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
 OPTIMAL SOLUTION - SUMMARY REPORT (NONZERO VARIABLES)

	Variable	Value	Cost
1	MNS.SELAI	87406.0000	111.0600
2	KEJU	60362.0000	244.2000
3	DNS.COKLAT	67654.0000	189.2900
4	SBK.KOSONG	58500.0000	516.6500
5	SBK.COKLAT	46600.0000	601.6500
6	BAGELEN	733775.0000	11.5000
7	TAWAR	60000.0000	720.2000

Slack Variables

8	VERT.MIXER	50847980.0000	0.0000
9	TEN.KERJA	540001.2000	0.0000
10	OVEN	222786.9000	0.0000

Objective Function Value = 147165300

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
 OPTIMAL SOLUTION - DETAILED REPORT

	Variable	Value	Cost	Red. cost	Status
1	MNS.SELAI	87406.0000	111.0600	0.0000	Basic
2	KEJU	60362.0000	244.2000	0.0000	Basic
3	DNS.COKLAT	67654.0000	189.2900	0.0000	Basic
4	SBK.KOSONG	58500.0000	516.6500	0.0000	Basic
5	SBK.COKLAT	46600.0000	601.6500	0.0000	Basic
6	BAGELEN	733775.0000	11.5000	0.0000	Basic
7	TAWAR	60000.0000	720.2000	0.0000	Basic

Slack Variables

8	VERT.MIXER	5.0848E+07	0.0000	0.0000	Basic
9	TEN.KERJA	540001.2000	0.0000	0.0000	Basic
10	OVEN	222786.9000	0.0000	0.0000	Basic
11	PERMINT.1	0.0000	0.0000	-111.0600	Lower bound
12	PERMINT.2	0.0000	0.0000	-244.2000	Lower bound

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
 OPTIMAL SOLUTION - DETAILED REPORT

	Variable	Value	Cost	Red. cost	Status
13	PERMINT.3	0.0000	0.0000	-189.2900	Lower bound
14	PERMINT.4	0.0000	0.0000	-516.6500	Lower bound
15	PERMINT.5	0.0000	0.0000	-601.6500	Lower bound
16	PERMINT.6	0.0000	0.0000	-11.5000	Lower bound
17	PERMINT.7	0.0000	0.0000	-720.2000	Lower bound

Objective Function Value = 147165300

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
 OPTIMAL SOLUTION - DETAILED REPORT

	Constraint	Type	RHS	Slack	Shadow price
1	VERT.MIXER	<=	1.3065E+08	5.0848E+07	0.0000
2	TEN.KERJA	<=	1008000.0000	540001.2000	0.0000
3	OVEN	<=	432000.0000	222786.9000	0.0000
4	PERMINT.1	<=	87406.0000	0.0000	111.0600
5	PERMINT.2	<=	60362.0000	0.0000	244.2000
6	PERMINT.3	<=	67654.0000	0.0000	189.2900
7	PERMINT.4	<=	58500.0000	0.0000	516.6500
8	PERMINT.5	<=	46600.0000	0.0000	601.6500
9	PERMINT.6	<=	733775.0000	0.0000	11.5000
10	PERMINT.7	<=	60000.0000	0.0000	720.2000

Objective Function Value = 147165300

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
 SENSITIVITY ANALYSIS OF COST COEFFICIENTS

	Variable	Current Coeff.	Allowable Minimum	Allowable Maximum
1	MNS.SELAI	111.0600	0.0000	Infinity
2	KEJU	244.2000	0.0000	Infinity
3	DNS.COKLAT	189.2900	0.0000	Infinity
4	SBK.KOSONG	516.6500	0.0000	Infinity
5	SBK.COKLAT	601.6500	0.0000	Infinity
6	BAGELEN	11.5000	0.0000	Infinity
7	TAWAR	720.2000	0.0000	Infinity

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
 SENSITIVITY ANALYSIS OF RIGHT-HAND SIDE VALUES

	Constraint	Type	Current Value	Allowable Minimum	Allowable Maximum
1	VERT.MIXER	<=	1.3065E+08	7.9802E+07	Infinity
2	TEN.KERJA	<=	1008000.0000	467998.8000	Infinity
3	OVEN	<=	432000.0000	209213.1000	Infinity
4	PERMINT.1	<=	87406.0000	0.0000	1189443.0000
5	PERMINT.2	<=	60362.0000	0.0000	338845.6000
6	PERMINT.3	<=	67654.0000	0.0000	607655.2000
7	PERMINT.4	<=	58500.0000	0.0000	195125.7000
8	PERMINT.5	<=	46600.0000	0.0000	183225.7000
9	PERMINT.6	<=	733775.0000	0.0000	2567456.0000
10	PERMINT.7	<=	60000.0000	0.0000	353359.4000

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE

Maximize

+ 111.06 MNS.SELAI + 244.2 KEJU + 189.29 DNS.COKLAT  
+ 516.65 SBK.KOSONG + 601.65 SBK.COKLAT  
+ 11.5 BAGELEN + 720.2 TAWAR

Subject to

VERT.MIXER

+ 46.14 MNS.SELAI + 46.14 KEJU + 46.14 DNS.COKLAT  
+ 372.17 SBK.KOSONG + 372.17 SBK.COKLAT  
+ 27.73 BAGELEN + 173.33 TAWAR <= 130650000

TEN.KERJA

+ 0.42 MNS.SELAI + 0.25 KEJU + 1 DNS.COKLAT + 1 SBK.KOSONG  
+ 1 SBK.COKLAT + 0.25 BAGELEN + 1 TAWAR <= 1008000

OVEN

+ 0.1 MNS.SELAI + 0.8 KEJU + 0.1 DNS.COKLAT  
+ 0.4 SBK.KOSONG + 0.4 SBK.COKLAT + 0.1 BAGELEN  
+ 0.5 TAWAR <= 432000

PERMINT.1

Press any key when ready; Esc to quit

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE

+ 1 MNS.SELAI <= 87406

PERMINT.2

+ 1 KEJU <= 60362

PERMINT.3

+ 1 DNS.COKLAT <= 67654

PERMINT.4

+ 1 SBK.KOSONG <= 58500

PERMINT.5

+ 1 SBK.COKLAT <= 46600

PERMINT.6

+ 1 BAGELEN <= 733775

PERMINT.7

+ 1 TAWAR <= 60000

0 <= MNS.SELAI

0 <= KEJU

Press any key when ready; Esc to quit

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 1999 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE

- 0 <= DNS.COKLAT
- 0 <= SBK.KOSONG
- 0 <= SBK.COKLAT
- 0 <= BAGELEN
- 0 <= TAWAR

Lampiran 3

STORM DATA SET LISTING  
 LINEAR & INTEGER PROGRAMMING DATA SET

Problem Description Parameters

Title : KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
 Number of variables : 7  
 Number of constraints : 10  
 Starting solution given : NO  
 Objective type (MAX/MIN) : MAX

STORM DATA SET LISTING  
 DETAILED PROBLEM DATA LISTING FOR  
 KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"

ROW LABEL	MNS.SELAI	KEJU	DNS.COKLAT	SBK.KOSONG	SBK.COKLAT
OBJ COEFF	111.06	244.2	189.25	516.65	601.65
VERT.MIXER	46.14	46.14	46.14	372.17	372.17
TEN.KERJA	0.42	0.25	1.	1.	1.
OVEN	0.1	0.8	0.1	0.4	0.4
PERMINT.1	1.	0.	0.	0.	0.
PERMINT.2	0.	1.	0.	0.	0.
PERMINT.3	0.	0.	1.	0.	0.
PERMINT.4	0.	0.	0.	1.	0.
PERMINT.5	0.	0.	0.	0.	0.
PERMINT.6	0.	0.	0.	0.	0.
PERMINT.7	0.	0.	0.	0.	0.
VARBL TYPE	POS	POS	POS	POS	POS
LOWR BOUND	.	.	.	.	.
UPPR BOUND	.	.	.	.	.
INIT SOLN	0.	0.	0.	0.	0.

STORM DATA SET LISTING  
 DETAILED PROBLEM DATA LISTING FOR  
 KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"

ROW LABEL	BAGELEN	TAWAR	CONST TYPE	R H S	RANGE
OBJ COEFF	11.5	720.2	XXXX	XXXX	XXXX
VERT.MIXER	27.73	173.33	<=	1.3065E+08	.
TEN.KERJA	0.25	1.	<=	1.0080E+06	.
OVEN	0.1	0.5	<=	432000.	.
PERMINT.1	0.	0.	<=	94701.	.
PERMINT.2	0.	0.	<=	75741.	.
PERMINT.3	0.	0.	<=	70476.	.
PERMINT.4	0.	0.	<=	81125.	.
PERMINT.5	0.	0.	<=	47067.	.
PERMINT.6	1.	0.	<=	777350.	.
PERMINT.7	0.	1.	<=	61795.	.
VARBL TYPE	POS	POS	XXXX	XXXX	XXXX
LOWR BOUND	.	.	XXXX	XXXX	XXXX
UPPR BOUND	.	.	XXXX	XXXX	XXXX
INIT SOLN	0.	0.	XXXX	XXXX	XXXX

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJJEN BARU"  
 OPTIMAL SOLUTION - SUMMARY REPORT (NONZERO VARIABLES)

	Variable	Value	Cost
1	MNS.SELAI	94701.0000	111.0600
2	KEJU	75741.0000	244.2000
3	DNS.COKLAT	70476.0000	189.2900
4	SBK.KOSONG	81125.0000	516.6500
5	SBK.COKLAT	47067.0000	601.6500
6	BAGELEN	777350.0000	11.5000
7	TAWAR	61795.0000	720.2000

Slack Variables

8	VERT.MIXER	39557980.0000	0.0000
9	TEN.KERJA	494489.8000	0.0000
10	OVEN	194980.2000	0.0000

Objective Function Value = 166029200

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJJEN BARU"  
 OPTIMAL SOLUTION - DETAILED REPORT

	Variable	Value	Cost	Red. cost	Status
1	MNS.SELAI	94701.0000	111.0600	0.0000	Basic
2	KEJU	75741.0000	244.2000	0.0000	Basic
3	DNS.COKLAT	70476.0000	189.2900	0.0000	Basic
4	SBK.KOSONG	81125.0000	516.6500	0.0000	Basic
5	SBK.COKLAT	47067.0000	601.6500	0.0000	Basic
6	BAGELEN	777350.0000	11.5000	0.0000	Basic
7	TAWAR	61795.0000	720.2000	0.0000	Basic

Slack Variables

8	VERT.MIXER	3.9558E+07	0.0000	0.0000	Basic
9	TEN.KERJA	494489.8000	0.0000	0.0000	Basic
10	OVEN	194980.2000	0.0000	0.0000	Basic
11	PERMINT.1	0.0000	0.0000	-111.0600	Lower bound
12	PERMINT.2	0.0000	0.0000	-244.2000	Lower bound

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJJEN BARU"  
 OPTIMAL SOLUTION - DETAILED REPORT

	Variable	Value	Cost	Red. cost	Status
13	PERMINT.3	0.0000	0.0000	-189.2900	Lower bound
14	PERMINT.4	0.0000	0.0000	-516.6500	Lower bound
15	PERMINT.5	0.0000	0.0000	-601.6500	Lower bound
16	PERMINT.6	0.0000	0.0000	-11.5000	Lower bound
17	PERMINT.7	0.0000	0.0000	-720.2000	Lower bound

Objective Function Value = 166029200

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
OPTIMAL SOLUTION - DETAILED REPORT

	Constraint	Type	RHS	Slack	Shadow price
1	VERT.MIXER	<=	1.3065E+08	3.9558E+07	0.0000
2	TEN.KERJA	<=	1008000.0000	494489.8000	0.0000
3	OVEN	<=	432000.0000	194980.2000	0.0000
4	PERMINT.1	<=	94701.0000	0.0000	111.0600
5	PERMINT.2	<=	75741.0000	0.0000	244.2000
6	PERMINT.3	<=	70476.0000	0.0000	189.2900
7	PERMINT.4	<=	81125.0000	0.0000	516.6500
8	PERMINT.5	<=	47067.0000	0.0000	601.6500
9	PERMINT.6	<=	777350.0000	0.0000	11.5000
10	PERMINT.7	<=	61795.0000	0.0000	720.2000

Objective Function Value = 166029200

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
SENSITIVITY ANALYSIS OF COST COEFFICIENTS

	Variable	Current Coeff.	Allowable Minimum	Allowable Maximum
1	MNS.SELAI	111.0600	0.0000	Infinity
2	KEJU	244.2000	0.0000	Infinity
3	DNS.COKLAT	189.2900	0.0000	Infinity
4	SBK.KOSONG	516.6500	0.0000	Infinity
5	SBK.COKLAT	601.6500	0.0000	Infinity
6	BAGELEN	11.5000	0.0000	Infinity
7	TAWAR	720.2000	0.0000	Infinity

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
SENSITIVITY ANALYSIS OF RIGHT-HAND SIDE VALUES

	Constraint	Type	Current Value	Allowable Minimum	Allowable Maximum
1	VERT.MIXER	<=	1.3065E+08	9.1092E+07	Infinity
2	TEN.KERJA	<=	1008000.0000	513510.2000	Infinity
3	OVEN	<=	432000.0000	237019.8000	Infinity
4	PERMINT.1	<=	94701.0000	0.0000	952047.8000
5	PERMINT.2	<=	75741.0000	0.0000	319466.2000
6	PERMINT.3	<=	70476.0000	0.0000	564965.8000
7	PERMINT.4	<=	81125.0000	0.0000	187415.1000
8	PERMINT.5	<=	47067.0000	0.0000	153357.1000
9	PERMINT.6	<=	777350.0000	0.0000	2203891.0000
10	PERMINT.7	<=	61795.0000	0.0000	290018.5000

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE

Maximize

+ 111.06 MNS.SELAI + 244.2 KEJU + 189.29 DNS.COKLAT  
+ 516.65 SBK.KOSONG + 601.65 SBK.COKLAT  
+ 11.5 BAGELEN + 720.2 TAWAR

Subject to

VERT.MIXER

+ 46.14 MNS.SELAI + 46.14 KEJU + 46.14 DNS.COKLAT  
+ 372.17 SBK.KOSONG + 372.17 SBK.COKLAT  
+ 27.73 BAGELEN + 173.33 TAWAR <= 130650000

TEN.KERJA

+ 0.42 MNS.SELAI + 0.25 KEJU + 1 DNS.COKLAT + 1 SBK.KOSONG  
+ 1 SBK.COKLAT + 0.25 BAGELEN + 1 TAWAR <= 1008000

OVEN

+ 0.1 MNS.SELAI + 0.8 KEJU + 0.1 DNS.COKLAT  
+ 0.4 SBK.KOSONG + 0.4 SBK.COKLAT + 0.1 BAGELEN  
+ 0.5 TAWAR <= 432000

PERMINT.1

Press any key when ready; Esc to quit

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"  
PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE

+ 1 MNS.SELAI <= 94701

PERMINT.2

+ 1 KEJU <= 75741

PERMINT.3

+ 1 DNS.COKLAT <= 70476

PERMINT.4

+ 1 SBK.KOSONG <= 81125

PERMINT.5

+ 1 SBK.COKLAT <= 47067

PERMINT.6

+ 1 BAGELEN <= 777350

PERMINT.7

+ 1 TAWAR <= 61795

0 <= MNS.SELAI

0 <= KEJU

Press any key when ready; Esc to quit

KOMBINASI PRODUK OPTIMAL TAHUN 2000 TOKO ROTI "DJOEN BARU"

PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE

- 0 <= DNS.COKLAT
- 0 <= SBK.KOSONG
- 0 <= SBK.COKLAT
- 0 <= BAGELEN
- 0 <= TAWAR



**“DJOEN BARU”**

**Jln. Ahmad Yani No. 82**

**Yogyakarta**

**Telp. (0274) 565910**

---

---

Yogyakarta, 8 February 2000

Kami yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : AURORA SRI RAHAYU

NIM : 942114057

UNIVERSITAS SANATA DHARMA

Telah melakukan penelitian di perusahaan kami mulai bulan November 1999 sampai dengan bulan January 2000, dengan judul penelitian “Penentuan Kombinasi Produk Optimal Dengan Metode Linear Programming”.

Demikianlah surat pemberitahuan dari kami, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Hormat Kami,

  
**TUKU ROTI & KUE**  
**NEAL DJOEN**

JL. A. YANI 82  
YOGYAKARTA TEL P 650

Bpk. Rumbowo

Pemilik

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Yang bertanda tangan di bawah ini:

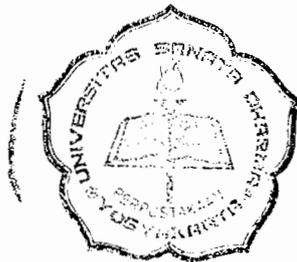
Nama : Aurora Sri Rahayu  
Umur : 24 Tahun  
Tempat/Tgl. Lahir: Yogyakarta, 11 Agustus 1976  
Alamat : Jalan KHA. Dahlan No.58 Yogyakarta

menerangkan dengan sesungguhnya

Pendidikan:

1. SD Marsudirini Yogyakarta : Tahun 1982 sampai dengan Tahun 1988
2. SMP Immaculata Yogyakarta : Tahun 1988 sampai dengan Tahun 1991
3. SMA Santa Maria Yogyakarta: Tahun 1991 sampai dengan Tahun 1994
4. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta: Tahun 1994 sampai dengan Tahun 2000

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya



Yogyakarta, 30 September 2000

Saya yang bersangkutan

Aurora Sri Rahayu