



**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI YOGHURT MENGGUNAKAN
METODE *GOAL PROGRAMMING* DI PT. KUSUMASATRIA
AGROBIO TANIPERKASA**

SKRIPSI

oleh
Hidayanti Pratiwi
NIM 121710101002

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI YOGHURT MENGGUNAKAN
METODE *GOAL PROGRAMMING* DI PT. KUSUMASATRIA
AGROBIO TANIPERKASA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Hidayanti Pratiwi
NIM 121710101002**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

1. Ibuku Tri Susianti tercinta dan ayahku Heri Santoso, terima kasih atas kasih sayang, cinta dan doanya serta semangat yang luar biasa;
2. Kakakku Hera Erma Ria, Heni Setiawati dan keponakanku Bagus Afianta Syach yang selalu menjadi inspirasi dan motivasi untuk segera menyelesaikan pendidikan S1, sayang selalu untuk kalian;
3. Seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, bantuan dan semangat;
4. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang yang diberi ilmu beberapa derajat.
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)^{*)}

Pengetahuan adalah mahkota dan pemahaman adalah Para Sahaya, ketika mereka bersamamu engkau tidak dapat memiliki harta yang lebih berharga dari mereka.
(Kahlil Gibran)^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2006. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung : CV Penerbit Diponegoro.

^{**)} Kahlil Gibran. 2003. *Sayap-sayap patah*. Halaman 9. Jakarta : Melibas Offset

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Hidayanti Pratiwi

NIM : 121710101002

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Optimasi Perencanaan Produksi Yoghurt Menggunakan Metode *Goal Programming* di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa”** Adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi mana pun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2017

Yang menyatakan,

Hidayanti Pratiwi

NIM 121710101002

SKRIPSI

**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI YOGHURT MENGGUNAKAN
METODE *GOAL PROGRAMMING* DI PT. KUSUMASATRIA
AGROBIO TANIPERKASA**

Oleh

Hidayanti Pratiwi
NIM 121710101002

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Optimasi Perencanaan Produksi Yoghurt Menggunakan Metode *Goal Programming* di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : Rabu, 04 Januari 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Nita Kuswardhani, S.TP.,M.Eng
NIP. 197107311997022001

Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc
NIP. 1959113011985031004

Tim
Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si
NIP. 197505301999031002

Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si
NIP. 197207301999031001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P.
NIP. 196912121998021001

SUMMARY

Optimization of Production Planning Yoghurt Using *Goal Programming* Methode In PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa; Hidayanti Pratiwi; 121710101002; 2017; 60 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

According to Central Statistics Agency the number of industries in Indonesia in 2013 reached 19.773. In industry, the level of productivity and customer satisfaction is one of the factors that affect the competitiveness of each company. Competition in each company encourages every company should have good production planning so can reached the production process more efficient and effective. In the preparation of production planning, one things to consider is optimization of the product in order to reach the level of the lowest cost to the production process.

PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa is one of the divisions of Kusuma Agro Group. One of the products of PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa is yogurt. Production planning of yoghurt at PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa having some problems in the implementation of the production quantities was uncertain and likely to fluctuate, so that it can affect the production costs and profits by the company, so it needs to be optimized in production planning of yoghurt.

The study was conducted using the method of goal programming and data processing using software LINDO. Goal programming method has three components, first is target constraints, second is decision variables and third is objective function.

Goal constraint contains about the factors that influence the optimization of production is production capacity, production time, production costs and minimal production. Decision variable contains the optimal amount of production that is the type of yogurt packaging 170 ml and 250 ml. The objective purpose

describes how to minimize the deviation value of each constraint. Variable irregularities in the objective purpose is deviation above and below the deviation.

Based on the results of the optimization, target obstacles that can be achieved, is production capacity and production cost, while the production time and minimal production are not achieved because more than the target of determined by a company. So that the optimization of production planning yoghurt using goal programming method is not reached.



RINGKASAN

Optimasi Perencanaan Produksi Yoghurt Menggunakan Metode *Goal Programming* di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa ; Hidayanti Pratiwi; 121710101002; 2017; 60 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Industri di Indonesia menurut data Badan Pusat Statistik jumlah industri di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 19.773. Di dunia industri, tingkat produktivitas serta kepuasan pelanggan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya saing setiap perusahaan. Persaingan yang sangat ketat setiap perusahaan mendorong setiap perusahaan harus memiliki perencanaan produksi yang terencana dengan baik sehingga nantinya tercapai proses produksi yang efisien dan efektif. Dalam penyusunan perencanaan produksi, hal yang perlu dipertimbangkan adalah optimasi produk sehingga tercapai tingkat biaya yang paling rendah untuk proses produksi.

PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa adalah salah satu divisi dari Kusuma Agrowisata *Group*. Salah satu produk dari PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa adalah yoghurt. Perencanaan produksi yoghurt di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa dalam pelaksanaannya mengalami beberapa kendala mengenai jumlah produksi yang tidak menentu dan cenderung fluktuatif, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi biaya produksi dan keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan, sehingga perlu dilakukan optimasi perencanaan produksi yoghurt.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *goal programming* dan proses pengolahan data menggunakan perangkat lunak LINDO. Metode *goal programming* memiliki tiga komponen yaitu sasaran kendala, variabel keputusan dan fungsi tujuan. Sasaran kendala berisi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi optimasi produksi yaitu kapasitas produksi, waktu produksi, biaya produksi dan minimal produksi. Variabel keputusan berisi tentang jumlah optimal produksi yaitu jenis kemasan yoghurt kemasan 170 ml dan jenis kemasan yoghurt

250 ml. Fungsi tujuan berisi tentang cara untuk meminimalkan nilai penyimpangan dari masing-masing kendala. Variabel penyimpangan pada fungsi tujuan ada dua yaitu deviasi atas dan deviasi bawah.

Berdasarkan hasil optimasi sasaran kendala yang dapat tercapai yaitu kapasitas produksi dan biaya produksi, sedangkan waktu produksi dan minimal produksi sasaran kendalanya tidak tercapai dikarenakan melebihi target yang telah ditetapkan oleh perusahaan Sehingga optimasi perencanaan produksi yoghurt menggunakan metode *goal programming* tidak tercapai.



PRAKATA

Rasa syukur kehadiran Allah SWT yang tak pernah lupa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang luar biasa besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Perencanaan Produksi Yoghurt Menggunakan Metode *Goal Programming* di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis menyampaikan rasa terima kasih yang teramat dalam kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Nita Kuswardhani, S.TP., M.Eng selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penelitian skripsi ini;
4. Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si dan Dr. Yuli Wibowo, S.TP.,M.Si, selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta bimbingan yang membangun dalam perbaikan penulisan skripsi ini;
6. Semua staff dan pekerja PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan informasi dan bantuan selama pengerjaan skripsi;
7. Ayahanda Heri Santoso, Ibunda Tri Susianti, dan Kakakku Hera Erma Ria, dan Heni Setiawati terima kasih atas segala doa, kasih sayang, semangat dan motivasi yang tak terhingga dan sangat luar biasa;

8. Teman-teman Kuliah Kerja (Rizki, Echa, Yoga, Rori, Nia, Lia) terimakasih atas segala doa dan semangat, bantuan dan motivasinya;
9. Teman-teman THP A 2012 (CAZPER) terima kasih atas cerita, segala doa, semangat, dan kasih sayang;
10. Keluarga, dan sahabat-sahabat THP dan TEP 2012 yang telah berbagi kisah, suka duka, dan pengalaman selama masa perkuliahan;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan penelitian skripsi ataupun dalam penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember , Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
SUMMARY	vii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Profil PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa	4
2.2 Yoghurt	4
2.3 Susu	5
2.4 Fermentasi	6
2.5 Optimasi	7
2.5.1 Goal Programming	8
2.6 Perencanaan Produksi	11
2.7 LINDO (Linier Interactive Diskret Optimizer)	12

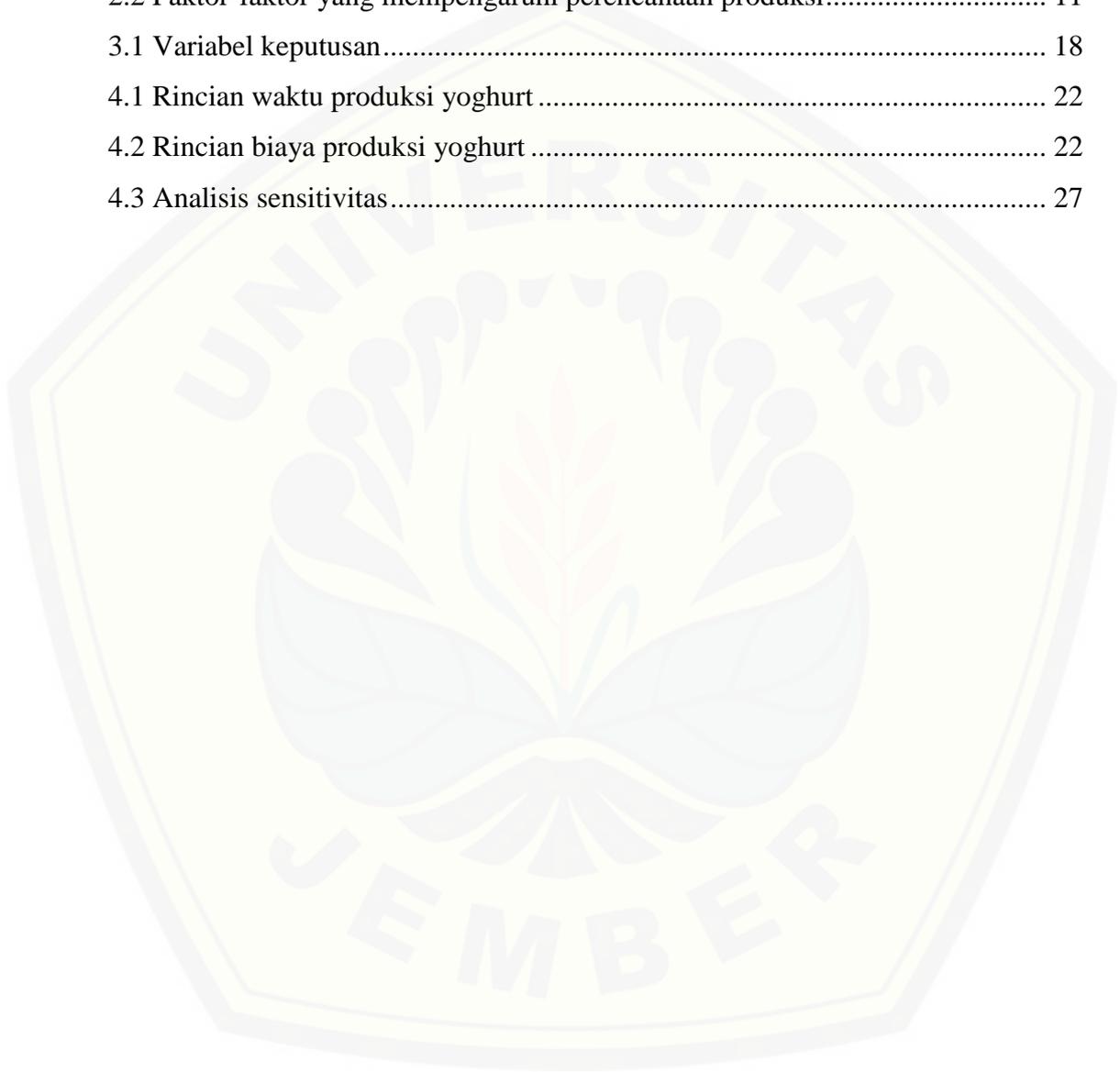
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Kerangka Pemikiran	14
3.3 Alat dan Bahan	14
3.4 Tahapan Penelitian	15
3.5 Metode Pengumpulan Data	16
3.5.1 Metode Survei	16
3.5.2 Metode Observasi	17
3.5.3 Metode Literatur (Studi Pustaka).....	17
3.6 Metode Pengolahan Data	17
3.6.1 Penentuan sasaran kendala	17
3.6.2 Penentuan Variabel Keputusan.....	18
3.6.3 Formulasi Kendala Program Linear.....	18
3.6.4 Formulasi Fungsi Tujuan	19
3.6.5 Analisis Sensitivitas	20
BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Pemodelan Kendala Sasaran	21
4.1.1 Kapasitas Produksi.....	21
4.1.2 Waktu Produksi	21
4.1.3 Biaya Produksi	22
4.1.4 Minimal Produksi	23
4.2 Pemodelan Fungsi Tujuan	23
4.3 Analisis Hasil Optimasi	24
4.3.1 Kapasitas Produksi.....	24
4.3.2 Waktu Produksi	24
4.3.3 Biaya Produksi	25
4.3.4 Minimal Produksi	25
4.4 Analisis Sensitivitas	27
BAB 5. PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30

LAMPIRAN 32



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Jenis-jenis kendala tujuan	9
2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan produksi.....	11
3.1 Variabel keputusan.....	18
4.1 Rincian waktu produksi yoghurt	22
4.2 Rincian biaya produksi yoghurt	22
4.3 Analisis sensitivitas.....	27



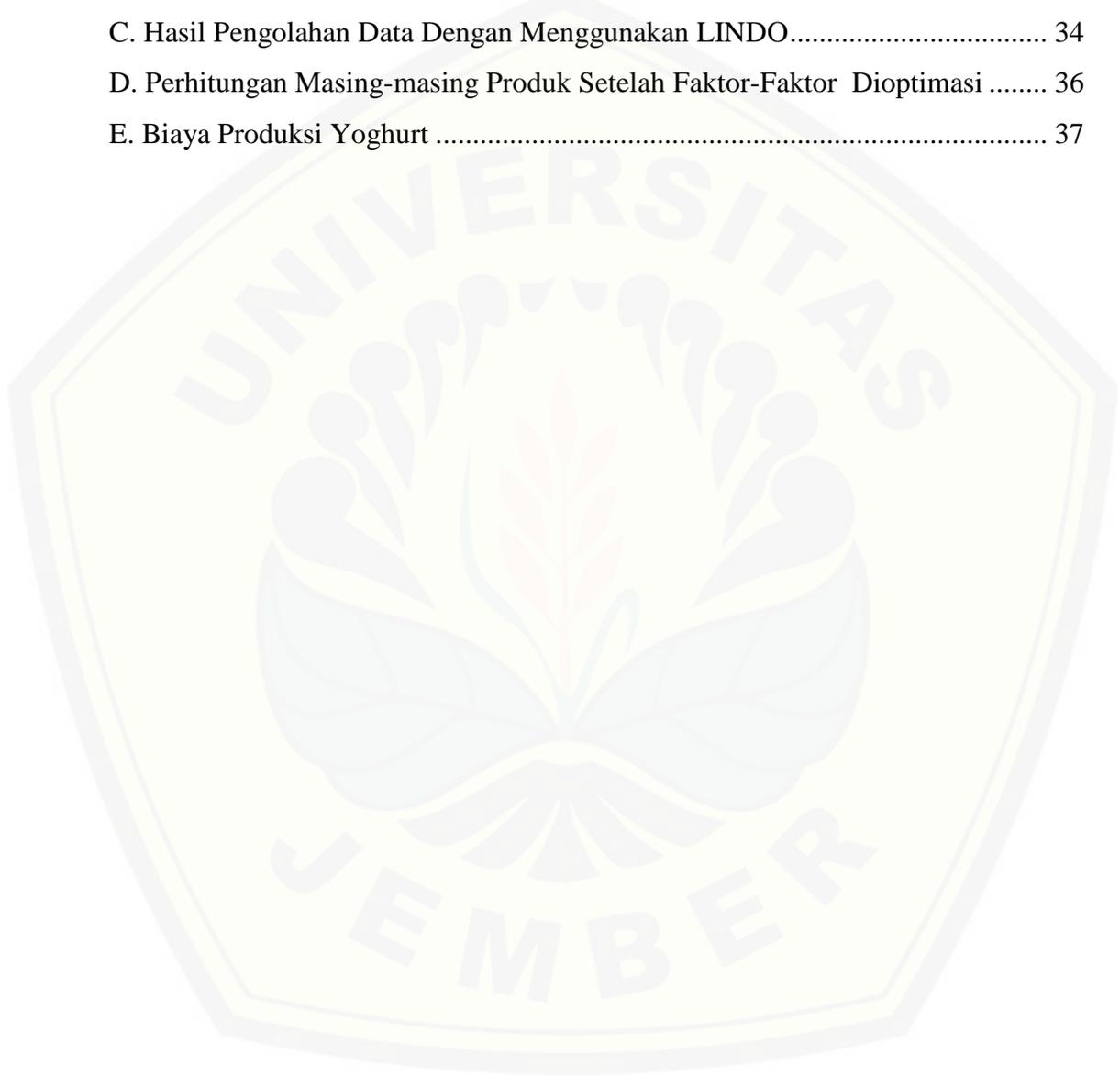
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	16



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Diagram Alir Pembuatan Yoghurt	32
B. Formulasi Rumusan Matematika.....	33
C. Hasil Pengolahan Data Dengan Menggunakan LINDO.....	34
D. Perhitungan Masing-masing Produk Setelah Faktor-Faktor Dioptimasi	36
E. Biaya Produksi Yoghurt	37



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang cukup signifikan baik di bidang pangan maupun non pangan. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah industri di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 19.773 industri. Pada dunia industri, tingkat produktivitas serta kepuasan pelanggan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya saing setiap perusahaan. Persaingan yang sangat ketat setiap perusahaan mendorong setiap perusahaan harus mengendalikan proses produksi. Proses produksi pada perusahaan harus direncanakan dengan baik sehingga tercapai proses produksi yang efisien dan efektif. Perencanaan produksi adalah faktor yang sangat penting dalam proses produksi karena perencanaan produksi mencakup pengolahan, fasilitas, peralatan, serta tenaga kerja bagi suatu kegiatan operasi.

Perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang. Penyusunan perencanaan produksi perlu mempertimbangkan optimasi produk sehingga tercapai tingkat biaya yang paling rendah untuk proses produksi (Zahedi dan Putera, 2010).

PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa adalah salah satu divisi dari Kusuma Agrowisata *Group*. Salah satu produk dari PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa adalah yoghurt. Yoghurt merupakan suatu produk fermentasi susu yang menggunakan bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Perencanaan produksi yoghurt di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa dalam pelaksanaannya mengalami beberapa kendala mengenai jumlah produksi yang tidak menentu dan cenderung fluktuatif, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi biaya produksi dan pendapatan yang diperoleh perusahaan. Permasalahan perencanaan produksi yang dihadapi oleh PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa dapat diselesaikan dengan metode optimasi yaitu metode *goal programming*.

Goal programming merupakan perluasan dari linear programming. *Goal programming* adalah salah satu metode matematis yang digunakan untuk mencari nilai minimum deviasi atau penyimpangan yang melibatkan banyak sasaran kendala, yang nantinya sasaran kendala tersebut digabungkan menjadi fungsi tujuan (Harjianto, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Amindo (2006) tentang optimasi produksi dengan menggunakan metode *goal programming* menyatakan bahwa faktor-faktor yang berupa kendala dalam produksi mampu mencapai nilai optimal. Hasil optimasi dari kendala mampu tercapai apabila nilai kendala-kendala tersebut masih dalam batasan yang sudah ditetapkan. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan metode *goal programming* agar perencanaan produksi di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa dapat terlaksana dengan optimal.

1.2 Rumusan Masalah

PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi yoghurt. Konsistensi jumlah dan jadwal produksi yoghurt menjadi salah satu faktor penentu biaya produksi dan keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan. PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa secara khusus belum menerapkan program yang sistematis untuk menentukan perencanaan produksi, sehingga jumlah produksi tidak menentu dan cenderung fluktuatif sehingga keuntungan yang diperoleh tidak maksimal. Dalam penelitian ini dilakukan penerapan metode *goal programming* agar perencanaan produksi di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa dapat terlaksana dengan optimal.

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain :

- a. Memaksimalkan jumlah optimal produksi yoghurt
- b. Memaksimalkan keuntungan penjualan

1.4 Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain :

- a. Dapat memberikan masukan bagi perusahaan untuk mengoptimalkan jumlah produksi yoghurt
- b. Dapat memberikan informasi kepada pembaca tentang optimasi perencanaan produksi menggunakan metode *goal programming*.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa

PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa adalah salah divisi perusahaan dari Kusuma Agrowisata *Group*. PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa dibentuk pada tahun 2010 dan dipimpin oleh seorang *general manager*. Jumlah karyawan di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa sebanyak 60 orang. Jam kerja di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa bekerja sekitar 8 jam setiap harinya. Produk dari PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa meliputi produk organik (sayur organik dan sayur hidroponik), produk agribisnis peningkatan tanaman yang ramah lingkungan untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman dan peningkatan produktifitas tanaman dengan memperhatikan faktor keseimbangan ekosistem yang berkelanjutan (pupuk organik, dekomposer, probiotik ternak, probiotik unggas, antagonis plus, probiotik ikan, dan patogen serangga), produk minuman yoghurt “yoguku” dan pulpy “pulpyku”, serta penjualan produk pertanian (*trading*). PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa juga menyediakan jasa pelatihan terbuka untuk umum dalam lingkup agribisnis, konsultasi agribisnis, dan juga penyediaan teknologi tepat guna serta sarana produksi agribisnis.

2.2 Yoghurt

Yoghurt merupakan produk olahan susu yang difermentasi oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang hidup bersimbiosis. Proses fermentasi pada yoghurt dapat menurunkan pH yoghurt, sehingga rasa yoghurt tersebut akan asam. Yoghurt memiliki kandungan asam laktat yang tinggi, tidak mengandung alkohol, memiliki tekstur semi padat (*smooth*), dan rasa asam yang menyegarkan (Tamine dan Robinson, 2009). Bahan dasar pembuatan yoghurt adalah susu murni dari berbagai hewan mamalia, susu skim, dan susu full cream. Berdasarkan kandungan lemaknya, yoghurt dapat dibedakan dalam 3 kategori, yaitu yoghurt yang mengandung minimum 3,25 % lemak susu, yoghurt dengan kadar lemak rendah yang mengandung lemak susu 0,5-2,0 % dan yoghurt tanpa lemak yang mengandung lemak kurang dari 0,5 %. Berdasarkan flavornya terdapat dua jenis

yoghurt yaitu "*natural yoghurt*" atau "*plain yoghurt*" adalah yoghurt tanpa penambahan flavor lain sehingga rasanya sangat tajam dan "*fruit yoghurt*" adalah yoghurt yang diberi flavor sintetik dan zat pewarna (Rahman *et al.*, 1992).

2.3 Susu

Susu adalah hasil dari pemerahan sapi atau hewan yang menyusui. Susu dapat digunakan sebagai bahan makanan yang sehat, aman dan tidak dikurangi komponen yang terkandung didalam susu tersebut atau tidak ditambah oleh bahan lainnya (Hadiwiyoto, 1983). Komposisi susu ditentukan oleh beberapa faktor meliputi jenis ternak, waktu pemerahan, urutan pemerahan, umur sapi, penyakit, dan makanan ternak (Buckle *et al.*, 1985). Menurut Gaman dan Sherrington (1994) susu dari peternak harus memenuhi standar resmi yaitu mengandung lemak susu minimal 3,0% dan padatan non lemak sebesar 8,5%.

Sifat fisik meliputi warna, bau dan rasa, berat jenis, titik didih, titik beku dan kekentalannya. Sifat kimiawi susu meliputi pH dan keasaman. Adapun sifat mikrobiologis susu adalah sifat yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme (bakteri, khamir dan kapang). Faktor yang mempengaruhi sifat fisik susu yaitu komposisinya dan perubahan-perubahan yang terjadi pada komponen-komponen yang dikandungnya, yang disebabkan karena kerusakan maupun akibat proses pengolahan (Hadiwiyoto, 1983).

Susu memiliki warna berkisar antara putih kebiruan hingga kuning keemasan akibat penyebaran butiran koloid lemak, kalsium kaseinat, serta bahan utama pemberi warna kekuningan yaitu *karoten* dan *riboflavin*. Warna ini dipengaruhi oleh jenis atau bangsa sapi dan makanannya. Aroma susu bersifat khas dan mudah hilang apabila terjadi kontak antara susu dan udara. Cita rasa asli susu hampir tidak dapat dideskripsikan tetapi secara umum agak manis dan asin. Rasa manis berasal dari laktosa sedangkan rasa asin berasal dari klorida, sitrat dan garam-garam mineral lainnya (Adnan, 1984). Laktosa adalah karbohidrat utama yang terdapat dalam susu sapi dan merupakan disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa. Laktosa mudah terfermentasi oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat yang merupakan ciri khas susu yang diasamkan (Buckle *et al.*, 1985).

Susu memiliki pH antara 6,5-6,7. Kandungan lemak susu rata-rata 4,32% memiliki viskositas rata-rata 1,6314 centipoise. Viskositas susu dipengaruhi oleh kasein, lemak dan albumin. Homogenisasi dapat meningkatkan viskositas susu. Hal ini disebabkan karena homogenisasi menyebabkan globula lemak menjadi lebih kecil, sehingga mempunyai luas permukaan lebih besar yang menyebabkan lapisan film protein yang terserap pada permukaan globula lemak lebih banyak sehingga viskositas meningkat. Akan tetapi, suhu pasteurisasi dapat menurunkan viskositas karena pecahnya globula-globula lemak (Rahman *et al.*, 1992).

Susu merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan karena merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikrobia sehingga dapat menyebabkan penyakit yang berbahaya (Hadiwiyoto, 1983). Menurut Adnan (1984), masalah kerusakan susu ditimbulkan oleh beberapa bakteri dikarenakan ketahanan bakteri terhadap proses pemanasan tertentu, antara lain *Lactobacillus thermophilus* yang menyebabkan perubahan rasa, bau, menaikkan keasaman dan memberikan tendensi susu menggumpal apabila dipanasi dan bakteri *Escherichia coli* yang menimbulkan bau yang tidak disukai seperti bau obat-obatan dan rasa kepahit-pahitan. Menurut Soeparno (1992) faktor-faktor utama pertumbuhan bakteri meliputi temperatur, kadar air, pH, oksigen, tekanan osmotik, sinar (cahaya) dan karakter mikroba sekitarnya.

2.4 Fermentasi

Fermentasi yaitu proses perubahan kimia dalam substrat organik oleh adanya biokatalisator yaitu enzim yang dihasilkan oleh jenis mikroorganisme tertentu. Tanpa adanya kontak antara mikroorganisme dengan substrat organik, fermentasi tidak mungkin terjadi. Akibat adanya kontak ini, maka dalam substrat terjadi perubahan sifat fisik maupun kimia. Perubahan tersebut antara lain terjadi perubahan kenampakan, citarasa (Hudaya dan Darajat, 1982).

Fermentasi susu menjadi yoghurt dilakukan dengan bantuan bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Wahyudi, 2006). Kedua bakteri tersebut mengubah laktosa menjadi asam laktat sehingga akan terjadi perubahan rasa yaitu rasa manis menjadi asam. Tujuan utama dari fermentasi adalah untuk memperpanjang daya simpan susu karena

mikroorganisme sulit tumbuh pada suasana asam dan kondisi kental (Susilorini dan Sawitri, 2007).

2.5 Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum (Soekartawi, 1992). Persoalan optimasi meliputi optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala. Dalam optimasi tanpa kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap suatu fungsi tujuan diabaikan, sehingga dalam menentukan nilai maksimum atau minimum tidak terdapat batasan untuk berbagai pilihan peubah yang tersedia. Pada optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala pada fungsi tujuan diperhatikan dan ikut menentukan titik maksimum dan minimum fungsi tujuan (Faris, 2009). Optimasi dengan kendala pada dasarnya merupakan persoalan dalam menentukan nilai peubah-peubah suatu fungsi menjadi maksimum atau minimum, dengan memperhatikan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Keterbatasan tersebut meliputi semua faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi seperti lahan, tenaga kerja dan modal (Supranto, 1988).

Tujuan dari optimasi yaitu untuk meminimumkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan memaksimalkan hasil yang diinginkan. Apabila usaha yang diperlukan dapat dinyatakan sebagai fungsi dari peubah keputusan, maka optimasi dapat didefinisikan sebagai proses pencapaian kondisi maksimum atau minimum dari fungsi tujuan tersebut. Fungsi tujuan secara umum adalah langkah minimasi biaya atau penggunaan bahan baku dan maksimasi efisiensi pemanfaatan bahan-bahan produksi (Maarif, 1989).

Tujuan dan kendala-kendala dalam program matematika dapat dituliskan dalam bentuk fungsi-fungsi matematika dan hubungan fungsional yang saling berkaitan. Hubungan keterkaitan merupakan hubungan yang saling mempengaruhi, hubungan interaksi, interdependensi, timbal-balik dan saling menunjang (Nasendi, 1985). Program matematika dapat dituliskan pada suatu metode. Metode yang dapat digunakan dalam optimasi perencanaan produksi adalah metode *goal programming*.

2.5.1 Goal Programming

Goal Programming adalah perluasan dari model *linear programming*. *Goal programming* (programasi tujuan ganda) digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memiliki tujuan ganda atau lebih dari satu. *Goal programming* dapat digunakan untuk masalah-masalah multi tujuan karena melalui variabel devisinya, *goal programming* secara otomatis menangkap informasi tentang pencapaian relatif dari tujuan-tujuan yang ada. Model *goal programming* merupakan perluasan dari model pemrograman linier, sehingga asumsi, notasi, formulasi model matematis, prosedur perumusan model, dan penyelesaiannya tidak berbeda. Perbedaan terdapat pada kehadiran sepasang variabel deviasional yang akan muncul di fungsi tujuan dan fungsi kendala.

Menurut Mulyono (2004), perbedaan yang utama dari *linear programming* dan *goal programming* yaitu terletak pada struktur dan penggunaan fungsi tujuan. Pada *linear programming* fungsi tujuan hanya mengandung satu tujuan, sedangkan pada *goal programming* mengandung semua tujuan dimana satu atau beberapa dapat digabungkan dalam sebuah fungsi tujuan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengaplikasikan tujuan tersebut dalam bentuk kendala (*goal constrain*), memasukkan suatu variabel simpangan (*deviational variable*) dalam kendala tersebut dapat diketahui tujuan yang akan dicapai dan menggabungkan variabel simpangan dalam fungsi tujuan. Fungsi tujuan dalam *goal programming* adalah meminimumkan penyimpangan-penyimpangan dari tujuan-tujuan tertentu sedangkan dalam *linear programming* adalah maksimasi atau minimasi.

Menurut Mulyono (2004), model *goal programming* memiliki paling sedikit tiga model komponen. Ketiga komponen tersebut meliputi fungsi tujuan, kendala-kendala tujuan dan kendala non negatif. Fungsi tujuan dalam *goal programming* terdapat tiga jenis, meliputi :

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+$$

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m P_k (d_i^- + d_i^+) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, k$$

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m W_{ki} (d_i^- + d_i^+) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, k$$

Keterangan :

z = tujuan yang diminimalkan

d_i^- = deviasi bawah atau simpangan bawah

d_i^+ = deviasi atas atau simpangan atas

P_k = urutan prioritas dari tujuan

W_{ki} = nilai bobot prioritas dari tujuan

Masing tujuan dalam *goal programming* memiliki fungsi tujuan yang berbeda. Masing- masing tujuan meliputi :

- Fungsi tujuan pertama digunakan jika variabel simpangan dalam suatu masalah tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot.
- Fungsi tujuan kedua digunakan dalam suatu masalah dimana urutan tujuan diperlukan, akan tetapi variabel simpangan di dalam setiap tingkat prioritas memiliki kepentingan yang sama.
- Fungsi tujuan ketiga digunakan pada saat tujuan diurutkan dan variabel simpangan pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan bobot berlainan W_{ki} .

Pada *goal programming* terdapat juga fungsi kendala tujuan. Fungsi kendala tujuan terdapat enam jenis. Fungsi kendala tujuan dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Jenis-jenis kendala tujuan

Kendala Tujuan	Variabel Deviasi	Simpangan	Nilai RHS
$A_{ij}x_j + d_i^- = b_i$	d_i^-	Negatif	$= b_i$
$A_{ij}x_j - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Positif	$= b_i$
$A_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	b_i atau lebih
$A_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	b_i atau kurang
$A_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^- dan d_i^+	Negatif dan positif	$= b_i$

Sumber : Mulyono, 2004

Keterangan :

RHS (*right hand side values*) : nilai pada sisi sebelah kanan yang ditentukan

A_{ij} : nilai setiap per satuan dari ketersediaan sumberdaya

x_j : variabel keputusan yang akan dicari nilainya

b_i : nilai ketersediaan sumberdaya

Setiap jenis kendala tujuan harus memiliki satu atau dua variabel simpangan yang ditempatkan pada fungsi tujuan. Masing-masing kendala memiliki makna berbeda meliputi :

- a. Persamaan pertama memiliki makna sama dengan kendala pertidaksamaan \leq dalam masalah program linear maksimasi.
- b. Persamaan kedua memiliki makna sama dengan kendala pertidaksamaan \geq pada masalah program linear minimasi.
- c. Persamaan ketiga, keempat dan kelima memiliki makna semuanya memperbolehkan penyimpangan dua arah, akan tetapi persamaan ke lima mencari penggunaan sumber daya yang diinginkan sama dengan b_i .

Kendala pada persamaan ketiga, keempat dan kelima sama dengan kendala persamaan dalam *linear programming* , akan tetapi tidak selalu pada solusi, dimungkinkan adanya penyimpangan negatif dan positif. Apabila kendala persamaan dianggap perlu dalam perumusan model *linear goal programming*, maka dapat dimasukkan dengan menempatkan ketiga dan keempat memperbolehkan adanya penyimpangan positif dan negatif pada RHS. Pada kendala *linear programming* tidak ada pembanding untuk persamaan ketiga dan keempat.

Variabel-variabel dalam model *linear goal programming* biasanya bernilai lebih besar atau sama dengan nol. Semua model *linear goal programming* terdiri dari variabel simpangan dan variabel keputusan, sehingga pernyataan non negatif dilambangkan sebagai $x_j, d_i^+, d_i^- \geq 0$.

Variabel devisional pada *goal programming* dapat menampung deviasi hasil terhadap sasaran yang dikehendaki. Variabel deviasional dibedakan menjadi dua yaitu variabel deviasi dibawah sasaran dan variabel deviasi diatas sasaran. Variabel deviasi yang berada dibawah sasaran yang dikehendaki (d_i^-) terdapat pada nilai ruas kanan suatu kendala sasaran. Variabel devisional dibawah sasaran berfungsi untuk menampung deviasi negatif dan deviasi ini selalu memiliki koefisien +1 pada setiap kendala sasaran. Variabel deviasi yang berada di atas sasaran yang dikehendaki (d_i^+) Variabel devisional di atas sasaran berfungsi untuk menampung deviasi positif dan akan berada diatas sasaran yang dikehendaki,

maka variabel devisional ini selalu memiliki koefisien -1 pada setiap kendala sasaran.

2.6 Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi merupakan proses untuk memproduksi barang pada suatu periode tertentu sesuai dengan rencana yang telah dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber daya seperti bahan baku, tenaga kerja, mesin dan peralatan. Perencanaan produksi memberikan ramalan atas permintaan produk yang diharapkan dan akan disediakan perusahaan di masa yang akan datang (Buffa, 1997).

Menurut Handoko (2002), manajemen produksi dan operasi merupakan usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya (faktor produksi) seperti tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya. Dalam proses transformasi, bahan mentah dan tenaga kerja diubah menjadi berbagai produk atau jasa.

Tujuan perencanaan produksi yaitu menyusun suatu rencana produksi untuk memenuhi permintaan pada waktu yang tepat dengan menggunakan sumber-sumber yang tersisa dengan biaya yang paling minimum dari keseluruhan produk (Baroto, 2002).

Menurut Zahedi *et al.* (2010), dalam membuat suatu perencanaan produksi terdapat tiga elemen yang utama dan harus diperhatikan, yaitu konsumen, produk dan proses manufaktur. Ukuran-ukuran performa kritis yang mewakili ketiga elemen tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan produksi

Faktor-faktor Perencanaan Produksi	Penilaian Faktor-faktor Perencanaan Produksi
Konsumen	Target pasar
Produk	Volume produksi
Proses manufaktur	- Pendapatan penjualan - Biaya produksi - Utilisasi mesin kritis - Biaya inventori barang dalam proses

Sumber : Zahedi dan Putera (2010)

Ketiga elemen diatas merupakan masalah yang sangat kompleks yang harus dihadapi oleh perusahaan. Elemen konsumen yaitu target pasar yang akan menjadi sasaran. Elemen produk adalah volume produksi yang akan dihasilkan untuk memenuhi permintaan konsumen. Elemen manufaktur yaitu pembuatan produk dengan jumlah yang tepat dengan meminimalisasi biaya produksi.

2.7 LINDO (*Linier Interactive Diskret Optimizer*)

LINDO adalah sebuah paket program under windows yang dapat digunakan untuk mengolah pemrograman linier, dilengkapi dengan berbagai perintah yang memungkinkan para pengguna lebih muda dalam memperoleh informasi maupun mengolah data atau memanipulasi data. Ada beberapa macam *software* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman linear, seperti TORA, LINGO, EXCEL dan lain-lain. Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk permasalahan pemrograman linear adalah dengan menggunakan LINDO (Sundry, 2014).

Penggunaan *software* LINDO memungkinkan perhitungan masalah pemrograman linear dengan n variabel. Prinsip kerja utama LINDO adalah memasukkan data, menyelesaikan serta menafsirkan kebenaran data dan kelayakan data berdasarkan penyelesaiannya (Sundry, 2014)

LINDO biasanya digunakan oleh perusahaan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya. LINDO juga dapat digunakan untuk dalam pengambilan keputusan untuk perencanaan produksi , transportasi, pengaturan modal, penjadwalan, inventarisasi dan lain-lain (Amindo, 2006).

Menurut Amindo (2006) , tahapan dalam pengaplikasian LINDO meliputi :

1. Merumuskan masalah dalam program linear
2. Menuliskan dalam persamaan matematik
3. Memasukkan rumusan ke dalam LINDO
4. Interpretasi keluaran LINDO

Program LINDO menghendaki masukan model matematika dengan format yang standar. Masukan model matematika akan diolah sehingga dapat menghasilkan keluaran. Hasil keluaran dari program LINDO dapat langsung

diketahui nilai sensitivitasnya. Analisis sensitivitas program LINDO berisi mengenai nilai interval yang dimiliki sasaran kendala (Siswanto, 2007).



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran

Operation research (OR) biasanya digunakan dalam penyelesaian masalah manajemen untuk meningkatkan produktivitas atau efisiensi. Salah satu metode dalam teknik *operation research* adalah metode *goal programming*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah optimal produksi yoghurt. Kegiatan penelitian dimulai dengan mempelajari proses produksi yoghurt dan selanjutnya dilakukan perumusan masalah, yaitu :

1. Variabel keputusan, yaitu unsur-unsur dalam persoalan yang dapat dikendalikan oleh pengambil keputusan.
2. Tujuan (*objective*), penetapan tujuan membantu pengambil keputusan memusatkan perhatian pada persoalan dan pengaruhnya.
3. Kendala (*constraint*), yaitu pembatas-pembatas terhadap alternatif tindakan yang tersedia.

Setelah perumusan masalah diketahui, dilakukan pembentukan model matematika secara kuantitatif untuk menjadi *input* program LINDO 6.1. Hasil yang didapatkan adalah berupa jumlah produksi yang optimal dan sensitivitas dari kondisi optimal terhadap perubahan nilai parameter.

3.2 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa Batu-Jawa Timur. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret – Mei 2016.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam analisis optimasi perencanaan produksi yoghurt di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa adalah laptop acer dan software LINDO 6.1 (*Linear Interactive Diskret Optimizer*). Bahan yang akan digunakan adalah data primer. Data primer diperoleh melalui pengumpulan data dari industri yang bersangkutan. Data-data yang akan digunakan yaitu kapasitas produksi, biaya produksi, waktu produksi, dan minimal produksi.

3.4 Tahapan Penelitian

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan dalam penelitian meliputi :

1. Observasi lapang

Observasi lapang dilakukan dengan mewawancarai pihak industri tentang produk yang terdapat di perusahaan.

2. Identifikasi produk

Identifikasi produk adalah proses yang dilakukan untuk mengetahui jenis produk yang diproduksi oleh perusahaan dan menentukan jenis produk yang akan digunakan untuk penelitian.

3. Pengambilan data

Data yang diperoleh meliputi data kapasitas produksi, biaya produksi, waktu produksi dan minimal produksi.

4. Penentuan tujuan dan kendala

Penentuan tujuan pada metode *goal programming* adalah meminimalkan nilai deviasi atau penyimpangan dari masing-masing kendala. Sedangkan penentuan kendala adalah perumusan faktor-faktor yang berpengaruh pada proses produksi yoghurt.

5. Penentuan formulasi

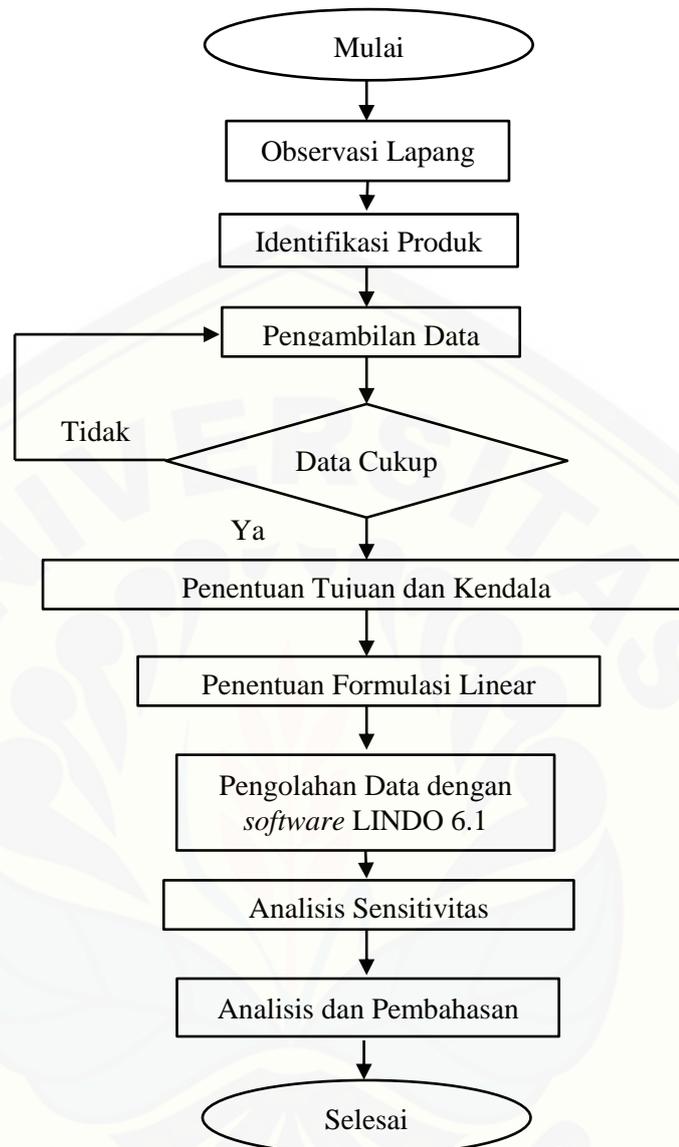
Proses operasi dalam bentuk linear dengan menentukan variabel keputusan yang akan diteliti dan dilanjutkan dengan menentukan formulasi dari variabel sasaran dan kendala.

6. Pengolahan data dengan *software* LINDO 6.1

Software LINDO 6.1 adalah suatu software yang digunakan untuk mengolah data dalam bentuk persamaan linear.

7. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui perubahan-perubahan nilai dari masing-masing faktor yang terjadi selama berlangsungnya produksi. Analisis sensitivitas berupa olahan data yang muncul dengan interval dimana terdapat nilai minimal dan maksimal.



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.5.1 Metode Survei

Metode survey dengan melakukan wawancara. Wawancara merupakan teknik mengumpulkan data dalam metode survei yang menggunakan pertanyaan secara lisan kepada subjek penelitian.

3.5.2 Metode Observasi

Metode observasi merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi dan situasi pada PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa.

3.5.3 Metode Literatur (Studi Pustaka)

Metode literatur merupakan metode pengumpulan data dengan cara mempelajari literatur-literatur dan penerbitan seperti jurnal, buku-buku, artikel dari internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.6 Metode Pengolahan Data

3.6.1 Penentuan sasaran kendala

Penentuan sasaran kendala adalah langkah awal dalam proses optimasi perencanaan produksi dengan metode *goal programming*. Sasaran kendala pada penelitian ini yaitu kapasitas produksi, biaya produksi, waktu produksi, dan minimal produksi.

- a. Kapasitas produksi dijadikan kendala dalam optimasi karena kapasitas produksi yoghurt di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa tidak menentu.
- b. Waktu produksi berguna untuk mengetahui jumlah sebenarnya waktu optimal yang dapat digunakan untuk proses produksi yoghurt.
- c. Biaya produksi merupakan biaya yang dikeluarkan setiap bulannya untuk keperluan pembelian bahan baku, perawatan alat, dan pembelian bahan pendukung. Harga dari setiap bahan-bahan yang dibutuhkan cenderung fluktuatif, sehingga hal ini menyebabkan biaya produksi menjadi kendala yang perlu diminimalkan.
- d. Minimal produksi dijadikan sebagai sasaran kendala karena pada saat produksi terendah dapat mempengaruhi biaya produksi dan keuntungan sehingga untuk menghindari fluktuasi yang tidak menentu sehingga minimal produksi dijadikan sebagai tolak ukur agar biaya produksi dan pendapatan dapat terkendali.

3.6.2 Penentuan Variabel Keputusan

Identifikasi variabel keputusan ditentukan dari kemasan yoghurt yang terdapat di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa. Produk yoghurt tersebut jumlah produk yoghurt kemasan 170 ml dan jumlah produksi yoghurt kemasan 250 ml. Variabel keputusan dalam metode *goal programming* dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

Tabel 3.1 Variabel keputusan

Variabel Keputusan	Simbol
Jumlah produksi yoghurt kemasan 170 ml	X_1
Jumlah produksi yoghurt kemasan 250 ml	X_2

3.6.3 Formulasi Kendala Program Linear

Faktor-faktor yang terjadi di industri diformulasikan ke dalam persamaan linier. Variabel kendala tersebut berupa d_i^- dan d_i^+ . Variabel d_i^- digunakan apabila variabel kendala berada dibawah target, sedangkan d_i^+ digunakan apabila variabel kendala melebihi target yang telah ditentukan. Model formulasi dari kendala sasaran meliputi :

- a. Kapasitas produksi

$$a_i X_i - DA_i + DB_i \geq A_i$$

Keterangan :

a_i : kapasitas produksi per jenis kemasan

A_i : ketersediaan kapasitas produksi yang tersedia

X_i : variabel keputusan

DA_i : deviasi atas kendala kapasitas produksi

DB_i : deviasi bawah kendala kapasitas produksi

- b. Biaya produksi

$$b_i X_i - DA_i + DB_i \leq B_i$$

Keterangan :

b_i : biaya produksi per kemasan

B_i : ketersediaan biaya produksi

X_i : variabel keputusan

DA_i : deviasi atas kendala biaya produksi

DB_i : deviasi bawah kendala biaya produksi

c. Waktu produksi

$$c_i X_i - DA_i + DB_i \leq C_i$$

Keterangan :

c_i : waktu proses per produksi i

C_i : ketersediaan waktu produksi

X_i : variabel keputusan

DA_i : deviasi atas kendala waktu produksi

DB_i : deviasi bawah kendala waktu produksi

d. Minimal produksi

$$e_i X_i - DA_i + DB_i \leq E_i$$

Keterangan :

e_i : minimal produksi per jenis kemasan

E_i : ketersediaan minimal produksi yang tersedia

X_i : variabel keputusan

DA_i : deviasi atas kendala minimal produksi

DB_i : deviasi bawah kendala minimal produksi

3.6.4 Formulasi Fungsi Tujuan

Produksi yoghurt di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa dalam menghasilkan produk yoghurt secara optimal dengan memperhatikan berbagai faktor yang dihadapi setiap jenis kemasan. Oleh karena itu, pada penelitian ini diformulasikan tujuan yang ingin dicapai dan disesuaikan dengan kemampuan pihak industri untuk memanfaatkan sumberdaya yang ada. Fungsi tujuan yang akan digunakan yaitu untuk meminimalkan deviasi dari masing-masing kendala yang dihadapi oleh pihak industri, sehingga akan diperoleh hasil untuk mengetahui jumlah produksi produk yoghurt secara optimal. Formulasi tujuan sebagai berikut:

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m DA_i + DB_i \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, k$$

3.6.5 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada saat proses produksi berlangsung. Pada analisis sensitivitas terdapat dua batasan yaitu batasan atas (*allowble increase*) dan batasan bawah (*allowable decrease*). Batasan atas merupakan nilai maksimal yang dibutuhkan untuk menentukan jumlah dalam kondisi optimal, sedangkan batasan bawah adalah nilai minimal untuk menentukan jumlah dalam kondisi optimal. Kedua batasan tersebut menjadi petunjuk terhadap interval nilai yang dibutuhkan variabel untuk jenis kemasan produk supaya nilainya tetap optimal.

Parameter optimasi yang terdapat diperusahaan merupakan nilai pada periode mendatang. Nilai parameter tersebut bersifat statis, oleh karena itu diperlukan perkiraan nilai sensitivitas dari kondisi optimal terhadap perubahan nilai parameter. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai dari suatu parameter, perubahan tersebut berdasarkan hasil interval yang diperoleh dari pengolahan data dan selanjutnya dapat dilihat pengaruhnya terhadap kondisi.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, hasil optimasi produksi yoghurt di PT. Kusumasatria Agrobio Taniperkasa menggunakan *goal programming* sasaran kendala yang dapat tercapai yaitu kapasitas produksi dan biaya produksi dikarenakan memiliki nilai deviasi atas dan deviasi bawah nol sedangkan untuk waktu produksi dan minimal produksi tidak tercapai dikarenakan melebihi target yang telah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga dengan menggunakan metode *goal programming* proses perencanaan produksi yoghurt tidak tercapai.

5.2 Saran

Perusahaan dapat membuat suatu rencana produksi yang didasarkan pada hasil optimasi guna untuk memperoleh rencana produksi yang lebih baik dengan mengikutsertakan faktor produksi yang lain yang belum dimasukkan ke dalam model untuk perencanaan produksi yang lebih baik untuk kedepannya.

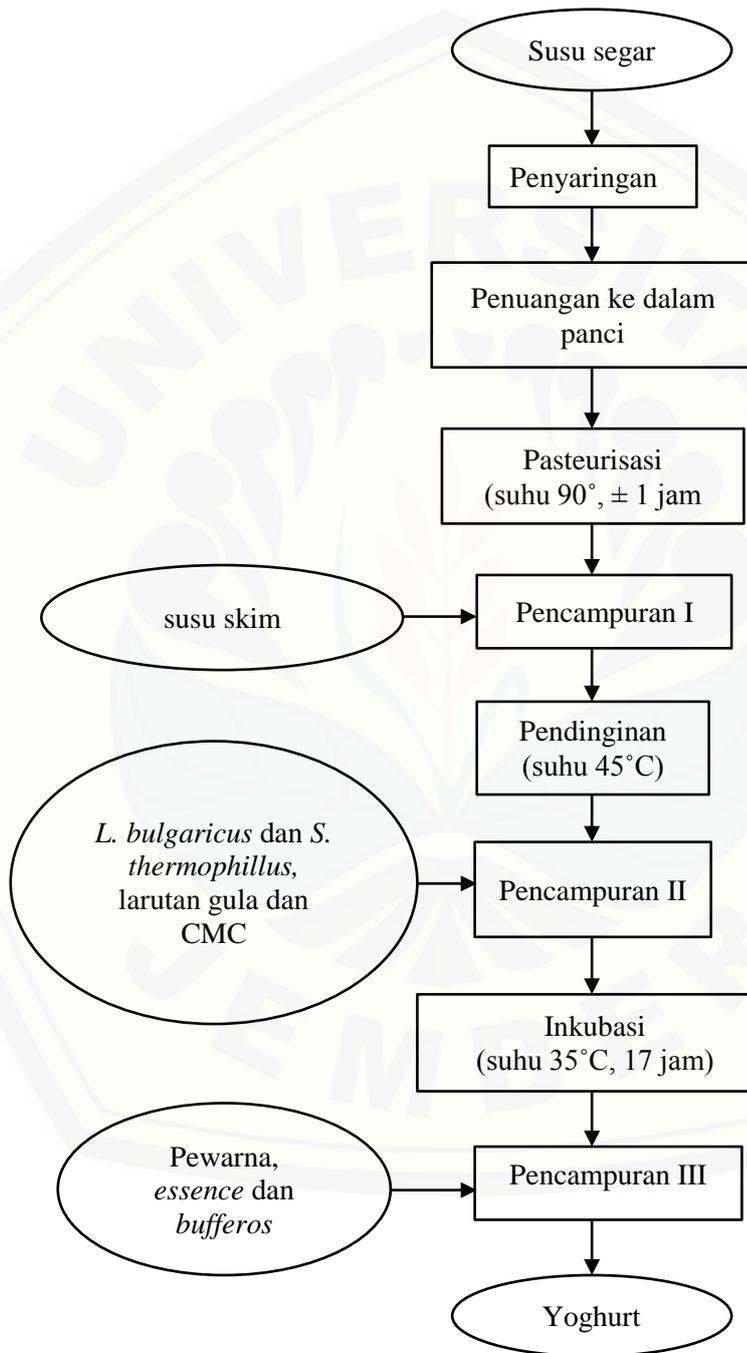
DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Susu*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Amindo,R. 2006. *Penentuan Kapasitas Optimal Produksi CPO (Crude Palm Oil) di Pabrik Kelapa Sawit PT. Andira Agro dengan Menggunakan Goal Programming*. Skripsi. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Jumlah Industri Pengolahan Besar dan Sedang*. <http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1053> [10 November 2015]
- Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta :UI Press.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H Fleet, dan M. Wooton. *Ilmu Pangan*. Terjemahan H. Purnomo dan Adiono. 1985. Jakarta : UI Press.
- Buffa, E.S. 1997. *Modern Production, Operation Manajemen*. Terjemahan. Jakarta : Erlangga.
- Faris, A. Y. 2009. *Kajian Optimasi Untuk Meningkatkan Profitabilitas Pada PT. PISMATEX Pekalongan*. Skripsi. Bogor : Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. *Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Edisi Kedua. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Yogyakarta : Liberty.
- Handoko, T. H. 2002. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE
- Harjiyanto, T. 2014. *Aplikasi Model sGoal Programming Untuk Optimasi Produksi Aksesoris (Studi Kasus : PT. Kosama Jaya Banguntapan Bantul)*. Skripsi. Yogyakarta : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hudaya, S., dan I. S. S. Darajat. 1982. *Dasar-dasar Pengawetan 2*. Jakarta : Departemen Kebudayaan dan Pendidikan Republik Indonesia.
- Ma'arif, M.S. 1989. *Teknik Optimasi Rekayasa Proses Pangan*. Bogor : IPB Press

- Mulyono, S. 2004. *Riset Operasi*. Jakarta : UI Press.
- Nasendi, B. D. 1985. *Program Linier dan Variasinya*. Jakarta : PT. Gramedia
- Rahman, A., S. Fardiaz, W. P. Rahaju, Suliantari dan C. C Nurwitri. 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Bogor : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Siswanto. 2007. *Operations Research*. Jakarta : Erlangga.
- Soekartawi. 1992. *Linier Programming*. Jakarta : Erlangga.
- Soeparno. 1992. *Prinsip Kimia dan Teknologi Susu*. Yogyakarta : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Sunday, B. 2014. *Penerapan Program Linier Dalam Optimasi Biaya Pakan Ikan Dengan Metode Simpleks (Studi Kasus PT. INDOJAYA AGRINUSA MEDAN)*. Majalah Ilmiah. Vol. IV. (3) : 156-161.
- Supranto, J. 1988. *Riset Operasi*. Jakarta : UI Press.
- Susilorini, T.E. dan M. E. Sawitri. 2007. *Produk Olahan Susu*. Jawa Barat : Penebar Swadaya.
- Tamine, A.Y. and R. K. Robinson. 2009. *Yoghurt Science and Technology*. Oxford : Pergoman Press.
- Wahyudi, M. 2006. *Proses Pembuatan dan Analisis Mutu Yoghurt*. Buletin Teknik Pertanian. Vol 11 (1).
- Zahedi dan I.W. A. E. Putera. 2010. *Program Aplikasi Optimalisasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming (Kasus CV. G)*. ComTeach. Vol 1(1) : 100-111.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Diagram Alir Pembuatan Yoghurt



LAMPIRAN B. Formulasi Rumusan Matematika

MIN DA1 + DA2 + DA3 + DA4 + DB1 + DB2 + DB3 + DB4

SUBJECT TO

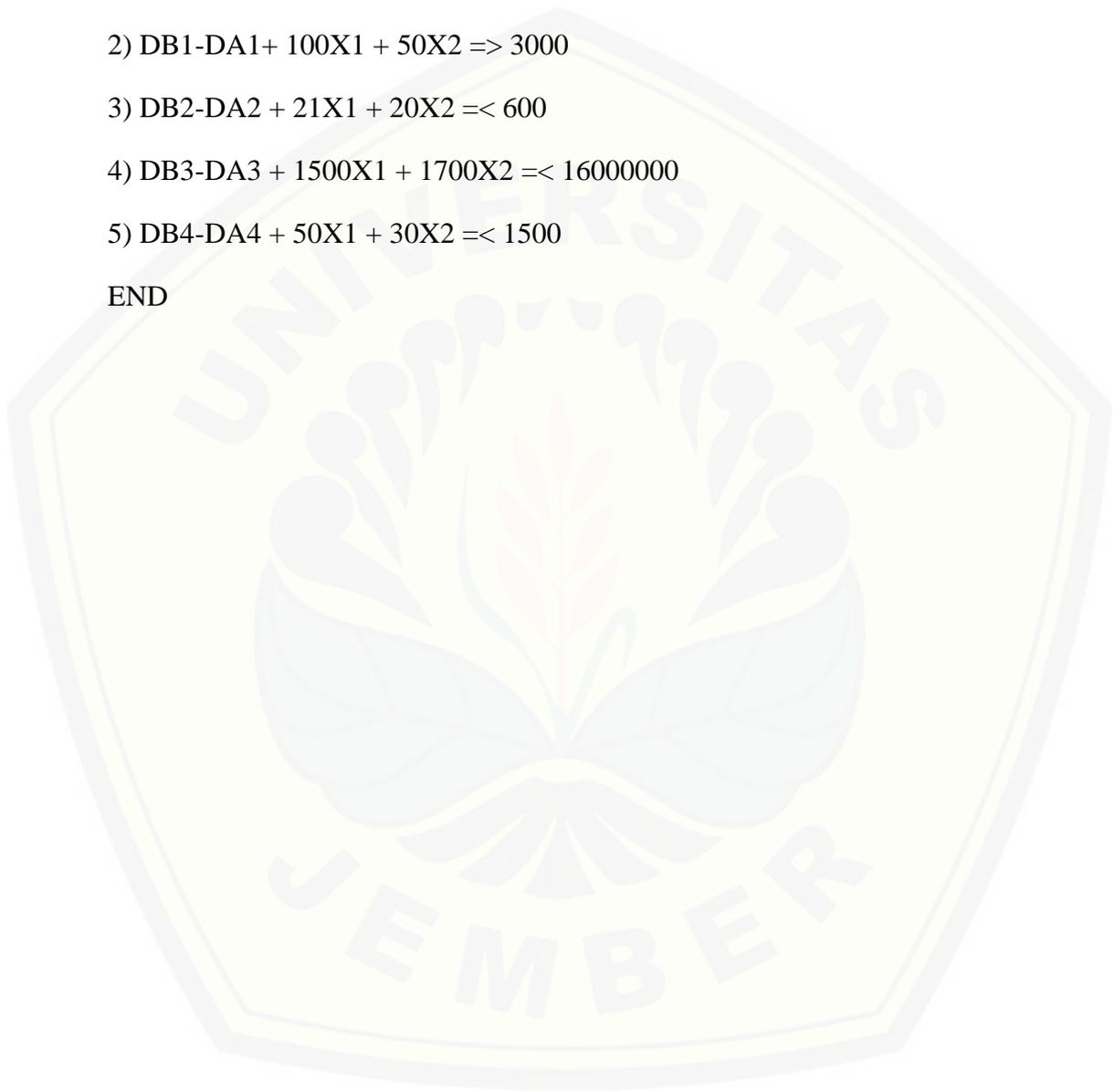
2) $DB1 - DA1 + 100X1 + 50X2 \Rightarrow 3000$

3) $DB2 - DA2 + 21X1 + 20X2 \leq 600$

4) $DB3 - DA3 + 1500X1 + 1700X2 \leq 16000000$

5) $DB4 - DA4 + 50X1 + 30X2 \leq 1500$

END



LAMPIRAN C. Hasil Pengolahan Data Dengan Menggunakan LINDO

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 30.00000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
DA1	000000	1.710000
DA2	30.000000	0.000000
DA3	0.000000	1.000000
DA4	0.000000	0.000000
DB1	0.000000	0.290000
DB2	0.000000	2.000000
DB3	0.000000	1.000000
DB4	0.000000	2.000000
X1	30.000000	0.000000
X2	0.000000	14.500000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.710000
3)	0.000000	1.000000
4)	15955000.000000	0.000000
5)	0.000000	1.000000

NO. ITERATIONS= 4

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
	COEF	INCREASE	DECREASE
DA1	1.000000	INFINITY	1.710000
DA2	1.000000	1.380952	1.000000
DA3	1.000000	INFINITY	1.000000
DA4	1.000000	0.580000	1.000000
DB1	1.000000	INFINITY	0.290000
DB2	1.000000	INFINITY	2.000000
DB3	1.000000	INFINITY	1.000000
DB4	1.000000	INFINITY	2.000000
X1	0.000000	29.000000	71.000000
X2	0.000000	INFINITY	14.500001

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
	RHS	INCREASE	DECREASE
2	3000.000000	1063666.625000	0.000000
3	600.000000	30.000000	INFINITY
4	16000000.000000	INFINITY	15955000.000000
5	1500.000000	0.000000	INFINITY

LAMPIRAN D. Perhitungan Masing-masing Produk Setelah Faktor-Faktor Dioptimasi

a. Jumlah optimal produksi

$$X1 = 100$$

$$X2 = 50$$

$$\text{Total } 150$$

b. Kapasitas produksi

$$X1 = 100 \times 100 = 10000$$

$$X2 = 50 \times 50 = 2500$$

$$\text{Total } 12500$$

c. Waktu Produksi

$$X1 = 100 \times 21 = 2100$$

$$X2 = 50 \times 20 = 2000$$

$$\text{Total } 4100$$

d. Biaya produksi

$$X1 = 100 \times 1500 = 150.000$$

$$X2 = 50 \times 1700 = 85.000$$

$$\text{Total } 235.000$$

e. Minimal produksi

$$X1 = 100 \times 50 = 5000$$

$$X2 = 50 \times 30 = 1500$$

$$\text{Total } 6500$$

LAMPIRAN E. Biaya Produksi Yoghurt**a. Biaya Produksi Yoghurt Kemasan 170 ml**

No	Bahan Baku	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)
1	Susu	100	L	550000
2	Gula	24	kg	201600
3	Susu skim	2	kg	40000
4	Bufferos	100	ml	13000
5	CMC	250	gr	30000
6	Pewarna	10	ml	2000
7	Perisa	60	ml	18000
8	Botol 170 ml	1200	botol	660000
9	Shrink label	1200	lembar	240000
10	Starter	400	ml	8000
				1762600

b. Biaya Produksi Yoghurt Kemasan 250 ml

No	Bahan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)
1	Susu	50	L	275000
2	Gula	12	kg	100800
3	Susu skim	1	kg	20000
4	Bufferos	50	ml	6500
5	CMC	125	gr	15000
6	Pewarna	5	ml	1000
7	Perisa	30	ml	9000
8	Botol 250 ml	400	botol	220000
9	Stiker	400	lembar	60000
10	Starter	200	ml	4000
				711300