



**OPTIMASI PRODUK INDUSTRI KERUPUK MENGGUNAKAN
LINEAR PROGRAMMING**

(Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)

SKRIPSI

Oleh

Erwin Triyan W

NIM 071710101009

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2015



**OPTIMASI PRODUKSI INDUSTRI KERUPUK MENGGUNAKAN
LINEAR PROGRAMMING**

(Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)

SKRIPSI

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

Oleh

Erwin Triyan W

NIM 071710101009

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2015

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, sebuah Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI) ini saya persembahkan kepada orang-orang yang tercinta :

1. Puji syukur atas kehadiran Allah SWT dan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah memberi rahmat sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik. Segenap ilmuku, agamaku, ragaku, hidupku dan matiku ku serahkan kepada Allah SWT dan semoga karya tulis ini bermanfaat bagi Bangsa, Negara dan Agama. Amien;
2. Ayahanda Abdurrahman Truno dan Ibunda Widowati Ningrum tercinta yang melahirkan, membimbingku, mendewasakanku, selalu mendoakan dan memberikan semangat serta motivasi kepada anak tercintamu ini serta yang selalu memberikan dukungan moril, spiritual maupun materi;
3. Saudara-saudara yang selalu memberikan aku dukungan serta menghiburku dan kalian bagian yang tak terlepas dalam hidupku;
4. Keluarga besar Halmacau terima kasih untuk membantuku, membimbingku, memberikan dukungan baik, moril, spiritual maupun materi.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)^{*)}

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap

(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 6-7)^{*)}

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erwin Triyan Winarko

NIM : 071710101009

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Optimasi Produk Industri Kerupuk Menggunakan Linear Programming (Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)*” adalah benar – benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi laporan ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 April 2015

Yang menyatakan,

Erwin Triyan W
NIM 071710101009

SKRIPSI

**OPTIMASI PRODUK INDUSTRI KERUPUK MENGGUNAKAN
LINEAR PROGRAMMING**

(Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)

Oleh

Erwin Triyan W
NIM 071710101009

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yuli Wibowo, S. TP., M. Si

Dosen Pembimbing Anggota : Andrew Setiawan R, S. TP., M. Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Optimasi Produk Industri Kerupuk Menggunakan Linear Programming (Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)*” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Senin, 27 April 2015

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

Dr. Bambang Herry P., S.TP., M.Si

NIP 19750530 199903 1 002

Ir. Noer Novijianto M.App.Sc

NIP 19691212 199802 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,

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

NIP 196912121998021001

RINGKASAN

Optimasi Produk Industri Kerupuk Menggunakan Linear Programming (Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember); Erwin Triyan Winarko 071710101009; 2015; 60 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dewasa ini makanan ringan banyak sekali bermunculan dengan jenis yang beraneka ragam. Begitupula dengan kerupuk, bukan hanya warna dan rasa yang semakin beragam, tetapi harganya pun juga mulai bersaing. Kerupuk adalah salah satu jenis makanan ringan yang biasanya disajikan sebagai pelengkap di waktu makan atau sebagai camilan sehari-hari. Kerupuk dibuat dengan bahan dasar tepung tapioka atau tepung gandum, bahkan tepung gaplek pun dapat digunakan untuk pembuatan kerupuk. Optimasi produksi kerupuk yang berbeda dapat dilakukan dengan *Linear Programming* metode simpleks untuk mengetahui jumlah produk yang paling optimal untuk diproduksi guna memaksimalkan keuntungan.

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan model optimasi pengalokasian modal, waktu, pemasaran produk dan dalam rangka mendapatkan keuntungan yang maksimal dan menentukan jumlah produk yang diproduksi setiap jenisnya agar mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Setelah dilakukan optimalisasi setiap produk kerupuk di dapat hasil produksi kerupuk unyil 73 kg per hari; kerupuk barabir 71 kg per hari dan kerupuk udang/ikan 161,893753 kg per hari. Dengan faktor komposisi bahan tepung tapioka dan jam orang kerja yang membatasi produksi dapat mengoptimalkan produksi kerupuk udang/ikan sebesar 161,893753 kg per hari dengan memproduksi kerupuk unyil 73 kg per hari dan kerupuk barabir 71 kg per hari.

Dengan penerapan linear programming akan terjadi peningkatan profit dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi yang dilakukan pada bulan Februari 2014. Jumlah keuntungan keseluruhan dari masing-masing produk setelah

dilakukan optimasi sebesar Rp 1.399.267,78. Dan jumlah keuntungan keseluruhan dari masing-masing produk sebelum dilakukan optimasi sebesar Rp 886.385,68. Maka didapat selisih keuntungan dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 512.882,1.



SUMMARY

Optimization of Industrial Product Crackers Using Linear Programming (Case Study of Home Industry Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember); Erwin Triyan Winarko 071710101009; 2015; 60 page; Department Of Agricultural Product Faculty Of Agricultural Technology University Of Jember.

Today snacks aplenty emerging with the kind of diverse. As well as crackers, not only the color and taste of an increasingly diverse, but the price is also starting to compete. Crackers is one kind of snack that is usually presented as a complement in a meal or as a snack daily. Crackers made with the basic ingredients tapioca flour or wheat flour, cassava flour and even can be used to manufacture crackers. Optimization of different crackers can be done by *Linear Programming* simplex method to determine the most optimal amount of product to be produced in order to maximize profits.

This research aims to formulate capital allocation optimization model, time, and product marketing in order to gain maximum benefit and determine the amount of products manufactured each type in order to get the maximum benefit.

After optimizing each cracker products can result in the production of crackers unyil 73 kg by day; crackers barabir 71 kg by day and crackers / 161.893753 kg of fish by day. By a factor of material composition of starch and hours of work that limit the production to optimize the production of crackers / 161.893753 kg of fish by day with crackers unyil producing 73 kg by day and crackers barabir 71 kg by day.

With the application of linear programming will be an increase in profit from before and after the optimization is done in February 2014. The number of overall profits of each product after optimization of Rp 1,399,267.78. And the amount of overall profits of each product before the optimization of Rp 886,385.68. The importance of the difference in profits from before and after the optimization of Rp 512,882.1.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul **“OPTIMASI PRODUK INDUSTRI KERUPUK MENGGUNAKAN LINEAR PROGRAMMING (Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)”**.

Karya Ilmiah Tertulis ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (THP), Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Giyanto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
3. Dr. Yuli Wibowo, S. TP., M. Si, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas bimbingan dan saran-saran yang berguna bagi terselesaikannya penulisan ini;
4. Andrew Setiawan R, S. TP., M. Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) dengan segenap hati memberikan koreksi, saran dan dukungan demi sempurnanya skripsi ini.
5. Ibu Ir. Yhulia Praptiningsih S, M.Si, selaku Dosen Wali atas bimbingan, motivasi dan masukan-masukan sampai terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis ini;
6. Segenap Teknisi Laboratorium Manajemen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu dalam proses penelitian;
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis selama studi;

8. Teman-teman seperjuangan dalam penelitian dan seluruh angkatan 2007;
9. Bapak dan ibu yang selalu memberikan kasih sayang, do'a, motivasi, serta dukungan baik moril maupun materiil kuliah;
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik secara moril maupun materiil hingga terselesaikannya penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Karya Ilmiah Tertulis ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Penulis berharap semoga Karya Ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dimasa yang akan datang ada pembaca yang bersedia menyempurnakan karya ini dengan melaksanakan kajian-kajian yang lebih mendalam dan luas dalam rangka mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya ilmu teknologi pertanian.

Jember, April 2014

Penulis

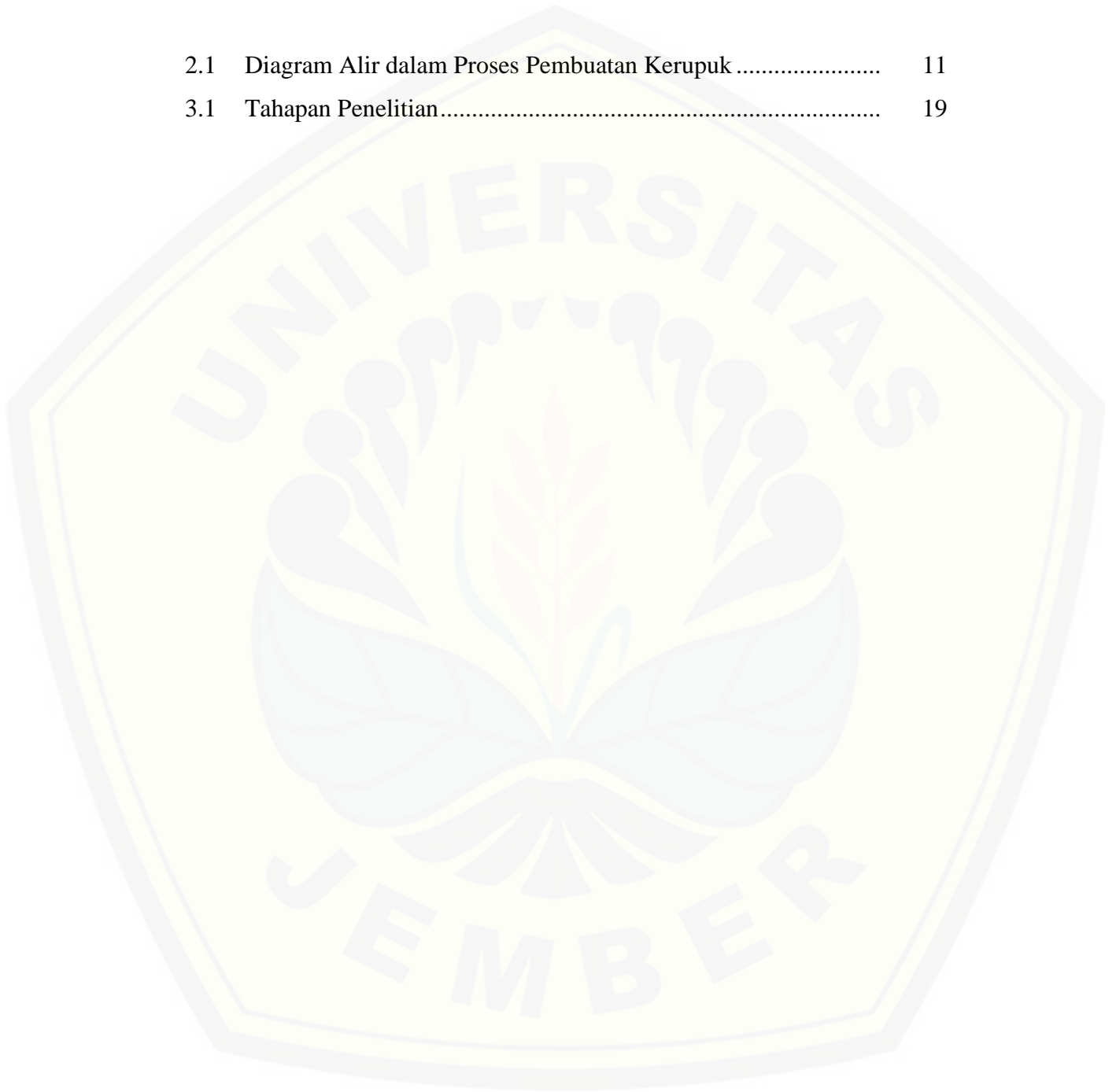
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gambaran Umum Kerupuk	4
2.1.1 Landasan Teori	4
2.1.2 Bahan Pembuatan Kerupuk.....	6
2.2 Pengolahan Kerupuk	8
2.3 Program Linear	12
2.4 Metode Simpleks	15
2.5 Software LINDO	17

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Kerangka Pemikiran	17
3.4 Tahapan Penelitian	18
3.5 Metode Pengumpulan Data	19
3.6 Metode Analisis Data	20
3.7 Asumsi	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Penentuan Fungsi Tujuan	24
4.2 Penentuan Fungsi Batasan	25
4.2.1 Permintaan Pasar	25
4.2.2 Jam Kerja Per Hari	26
4.2.3 Penambahan Tepung Tapioka Tiap Hari.....	27
4.3 Pemecahan Linear Programming dengan Metode Simpleks	27
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Diagram Alir dalam Proses Pembuatan Kerupuk	11
3.1 Tahapan Penelitian.....	19



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Syarat Mutu Kerupuk	4
4.1 Keuntungan Produksi Kerupuk.....	24
4.2 Permintaan Pasar	25
4.3 Selisih Antara Produksi dan Permintaan	26
4.4 Jam Kerja Per Hari	27
4.5 Penambahan Tepung Tapioka Tiap Hari	27
4.6 Jumlah Kerupuk Hasil Analisis	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Biaya material dan harga jual masing-masing kerupuk	35
B. Rincian biaya material baku kerupuk unyil setiap hari	36
C. Rincian biaya material baku kerupuk barabir setiap hari	36
D. Rincian biaya material baku kerupuk udang/ikan setiap hari	36
E. Permintaan pasar	37
F. Jumlah tepung tapioka tiap produksi kerupuk	38
G. Gaji pekerja setiap hari	38
H. Jumlah jam kerja setiap hari	38
I. Produksi kerupuk setiap hari	39
J. Selisih antara produksi dan Permintaan	40
K. Data hasil penelitian	41
L. Perhitungan data penelitian	42
M. Jumlah Kerupuk Hasil Analisis	45
N. Software LINDO	46

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini makanan ringan banyak sekali bermunculan dengan jenis yang beraneka ragam. Begitupula dengan kerupuk, bukan hanya warna dan rasa yang semakin beragam, tetapi harganya pun juga mulai bersaing. Kerupuk adalah salah satu jenis makanan ringan yang biasanya disajikan sebagai pelengkap di waktu makan atau sebagai camilan sehari-hari. Kerupuk dibuat dengan bahan dasar tepung tapioka atau tepung gandum, bahkan tepung gaplek pun dapat digunakan untuk pembuatan kerupuk. Dari bahan dasar tersebut ditambahkan sejumlah bumbu-bumbu seperti bawang putih, bawang merah, garam, gula, air bahkan dapat ditambahkan dengan sejumlah udang dan ikan.

Program pengembangan industri dan perdagangan di Kabupaten Jember diarahkan untuk mendorong pertumbuhan agroindustri dan agribisnis berskala kecil dan menengah dengan mengoptimalkan pemanfaatan modal, waktu, dan pemasaran produk yang tersedia, sehingga berdampak positif terhadap penyerapan tenaga kerja yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.

Di Kota Jember terdapat sembilan unit usaha industri kecil menengah, diantaranya terdapat industri berbagai macam kerupuk dan sejenisnya dengan kapasitas produksi tahun 2012 sebanyak 1.838.650 Kg dengan nilai produksi sebesar Rp 6.618.538,- dan nilai investasinya Rp 2.564.594,- (Diperindag, 2014).

Optimasi produksi kerupuk yang berbeda dapat dilakukan dengan *Linear Programming* metode simpleks untuk mengetahui jumlah produk yang paling optimal untuk diproduksi guna memaksimalkan keuntungan. Dalam memecahkan masalah dengan menggunakan *Linear Programming* metode simpleks, diperlukan data yang sesuai sebagai fungsi tujuan dan fungsi batasan. Dimana jumlah keuntungan yang diperoleh dimasukkan sebagai fungsi tujuan. Sedangkan jumlah jam kerja, penambahan tapioka, dan jumlah permintaan dimasukkan sebagai fungsi batasan.

Melalui optimasi dan perencanaan produksi pada industri kerupuk diharapkan kegiatan industri kerupuk mencapai sasaran yang diinginkan, dengan hasil yang optimal dimana tidak terjadi kekurangan atau kelebihan produksi akibat pengaruh internal maupun eksternal seperti keterbatasan modal, kekurangan tenaga kerja, stabilitas harga, stabilitas politik dan ekonomi atau lain sebagainya. Dengan tidak mengabaikan tujuan utamanya yaitu memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya, maka optimasi perencanaan produksi mutlak diperlukan dalam industri kerupuk ini.

Pada studi kasus di home industri Agus Jaya Makmur, optimasi perencanaan produksi pada kerupuk kurang optimal, dikarenakan banyaknya keterbatasan-keterbatasan seperti modal, waktu, pemasaran produk dan tenaga kerja. Oleh karena itu, diperlukan formula yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut dengan penerapan *Linear Programming*.

1.2 Permasalahan

Permintaan pasar terhadap kerupuk sangat bervariasi seiring dengan banyaknya jenis kerupuk yang disebabkan oleh banyaknya industri kerupuk berskala rumah tangga, sehingga daya saing satu jenis kerupuk menjadi sangat tinggi. Sementara suatu industri kerupuk berskala rumah tangga memiliki keterbatasan modal, waktu, pemasaran produk dan tenaga kerja. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu ditentukan formula yang tepat untuk mencari keuntungan maksimal dengan penerapan *Linear Programming* di industri rumah tangga Agus Jaya Makmur. Diusahakan adanya keseimbangan antara faktor-faktor produksi yang ada tentunya dengan manajemen yang tepat.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

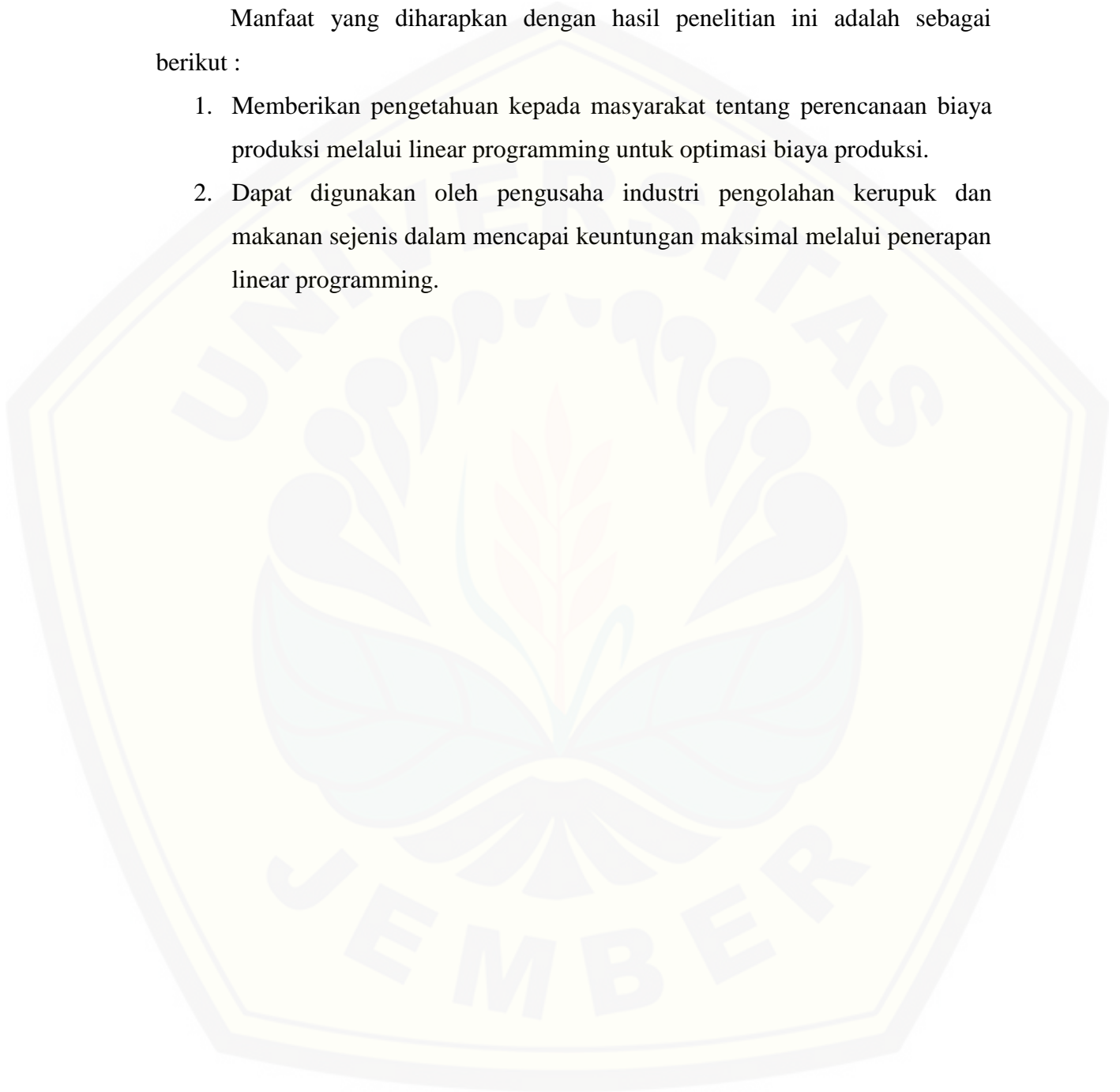
1. Merumuskan model optimasi pengalokasian komposisi tepung tapioka dan jam orang kerja dalam rangka mendapatkan keuntungan yang maksimal.

2. Menentukan jumlah produk yang diproduksi setiap jenisnya agar mendapatkan keuntungan yang maksimal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang perencanaan biaya produksi melalui linear programming untuk optimasi biaya produksi.
2. Dapat digunakan oleh pengusaha industri pengolahan kerupuk dan makanan sejenis dalam mencapai keuntungan maksimal melalui penerapan linear programming.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Kerupuk

2.1.1 Landasan Teori

Menurut Standar Industri Indonesia (SII) No. 0272-90, kerupuk didefinisikan sebagai produk makanan kering yang dibuat dari tepung tapioka dengan atau tanpa bahan makanan atau bahan tambahan makanan lainnya yang diijinkan, harus disiapkan dengan cara menggoreng atau memanggang. Kerupuk dapat diklarifikasikan menjadi dua golongan yaitu kerupuk tidak berprotein dan kerupuk yang memiliki kandungan protein. Kerupuk tidak berprotein adalah kerupuk yang dalam pembuatannya tidak menggunakan bahan yang merupakan sumber protein nabati, sedangkan kerupuk yang memiliki kandungan protein adalah kerupuk yang dalam pembuatannya menggunakan bahan sumber protein hewani maupun nabati seperti udang dan ikan.

Kerupuk adalah salah satu produk olahan tradisional yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Bahan baku utama adalah tepung tapioka. Bahan tambahan atau bahan pendukung dari kerupuk adalah bawang merah, bawang putih, gula, garam, air, telur bahkan dapat ditambahkan dengan udang atau ikan yang dapat menambahkan rasa alamiah pada saat dikonsumsi (Kemal dan Tarwiyah, 2001).

Kriteria kerupuk yang baik mengacu kepada syarat mutu kerupuk yang terdapat didalam SNI 01-2713-1999, yaitu :

Tabel 2.1 Syarat Mutu Kerupuk

Jenis Uji	Persyaratan
Rasa dan Aroma	Khas kerupuk
Serangga dalam bentuk stadia dan potongan-potongan serta benda asing	Tidak ternyata
Kapang	Tidak ternyata
Air	Maks 11%
Abu dan tanpa garam	Maks 1%

Protein	Min 6%
Lemak	Maks 0,5%
Serat Kasar	Maks 0,5%
Bahan tambahan makanan	Tidak ternyata atau sesuai dengan peraturan yang berlaku
Cemaran logam (Pb, Cu, Hg)	Tidak ternyata atau sesuai dengan peraturan yang berlaku
Cemaran arsen	Tidak ternyata atau sesuai dengan peraturan yang berlaku

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2004

Menurut Ambasari D, 2000 jenis kerupuk dibedakan menjadi dua golongan besar yaitu kerupuk kasar yang dibuat dari bahan baku utama pati ditambahkan bumbu-bumbu dan kerupuk halus yang dibuat selain bahan baku utama pati dan bumbu, juga ditambahkan dengan ikan susu dan telur ke dalam adonan. Pemanfaatan ikan yang digunakan sebagai bahan baku dapat berasal dari hasil sampingan proses pengolahan lain atau bahan segar, tergantung kualitas kerupuk yang diharapkan.

Menurut Sistem Informasi Terpadu Pengembangan Usaha Kecil (Bank Indonesia, 2014) usaha kerupuk dapat dilakukan oleh industri besar-menengah bahkan industri kecil rumah tangga karena proses pembuatannya yang sangat mudah, biasanya pengusaha kerupuk tidak hanya memproduksi satu jenis kerupuk saja, melainkan memproduksi beberapa jenis kerupuk sekaligus, hal ini karena pada dasarnya pembuatan kerupuk hampir sama sehingga mesin-mesin dan peralatan produksi yang sama bias digunakan untuk membuat kerupuk berbagai jenis. Jenis kerupuk yang beredar dipasaran cukup banyak dan masing-masing memiliki pangsa pasar sendiri, berikut ini jenis kerupuk yang sering ditemui dipasaran yaitu, kerupuk udang/ikan/kemplang, kerupuk bawang, kerupuk kulit, kerupuk mlarat, kerupuk gendar, dan masih banyak jenis-jenis kerupuk lainnya, karena jenis makanan ini sangat mudah dicampur dan dimodifikasi rasanya sesuai dengan keinginan dan selera rasa.

2.1.2 Bahan Pembuatan Kerupuk

Kerupuk dibuat dengan bahan dasar tepung tapioka dan atau tepung sagu, bahkan galek pun dapat digunakan untuk pembuatan kerupuk. Dari bahan tersebut ditambahkan sejumlah udang/ikan segar atau udang/ikan kering dan bumbu seperti bawang putih, garam, gula, air (Wahyono, R. dan Marsuki, 2000).

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk adalah :

a. Tepung tapioka

Menurut Astawan, 2003 tepung tapioka adalah pati yang diperoleh dari ekstraksi ubi kayu melalui proses pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan pati, dan pengeringan. Dalam pembuatan tapioka ditambahkan natrium bisulfit untuk memperbaiki warna sehingga warna tapioka menjadi putih bersih

Tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun campuran pada berbagai macam produk antara lain kerupuk, dan kue kering lainnya. Selain itu tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental (*thickener*), bahan pengisi, bahan pengikat pada industri makanan olahan (Astawan, 2003).

Tepung tapioka yang digunakan untuk pembuatan kerupuk sebaiknya tepung yang bermutu baik yaitu memiliki warna putih, bersih, kering, tidak berbau apek, tidak asam, murni, dan tidak mengandung benda-benda asing (Astawan, 2003).

Menurut SP-26-1976 yang terdapat dalam Arpah (1993), tepung tapioka adalah tepung yang diperoleh dari ubi kayu segar (*Manihot utilissima*) setelah melalui cara pengolahan tertentu, dibersihkan dan dikeringkan. Syarat mutu dari tepung tapioka meliputi syarat organoleptik, yaitu sehat, tidak berbau apek/masam, murni dan tidak ada ampas/benda asing. Tepung tapioka yang digunakan dalam pembuatan kerupuk harus berwarna putih, bersih, kering, tidak bau apek, tidak asam, dan murni atau tidak mengandung benda asing.

Tepung tapioka diolah dari ubi kayu yang kaya akan kandungan vitamin C dan karbohidrat, tapi miskin akan lemak dan protein. Tepung tapioka tidak termasuk dalam amilopektin, namun tepung tapioka memiliki sifat-sifat yang

mirip dengan amilopektin. Sifat-sifat amilopektin : sangat jernih, tidak mudah menggumpal, memiliki daya perekat tinggi, tidak mudah pecah atau rusak, dan suhu gelatinasi lebih rendah. Walaupun demikian amilopektin lebih memiliki sifat yang kurang menyenangkan, diantaranya adalah sifat kohesif, viskositas tinggi, serta mudah rusak jika mendapat pelakuan panas dan asam (Tjokroadikoesoemo, 1986).

b. Telur

Telur yang ditambahkan pada pembuatan kerupuk dimaksudkan untuk meningkatkan gizi, rasa, dan bersifat sebagai pengemulsi serta pangikat komponen-komponen adonan. Telur juga berperan sebagai pengikat udara dan menahannya sebagai gelembung. Penggunaan telur pada penggunaan kerupuk akan mempengaruhi kemekaran kerupuk pada waktu digoreng (Saraswati, 1986). Telur yang digunakan oleh perusahaan adalah telur bebek. Hal ini karena telur bebek lebih efisien dan lebih banyak mengandung gizi. Telur yang datang dicuci terlebih dahulu baru kemudian disimpan. Hal ini agar telur lebih awet dan tidak cepat busuk.

c. Gula, Garam, dan Bumbu

Pada dasarnya pemberian gula dan garam dalam pembuatan kerupuk terutama berperan sebagai penambah cita rasa dan pengawet, sedangkan bumbu dapat meningkatkan aroma dan citarasa kerupuk. Bumbu yang digunakan antara lain bawang merah, bawang putih, ketumbar dan sebagainya tergantung dari citarasa yang diinginkan (Astawan, 2004). Penambahan gula dan garam dapat menambah umur simpan kerupuk. Karena kerupuk yang dibuat tidak menggunakan bahan pengawet maka gula dan garamlah yang akan digunakan sebagai pengawet (Subekti, 1998).

Untuk menambah cita rasa kerupuk, kadang-kadang ditambah bumbu-bumbu berupa rempah-rempah seperti: bawang merah, bawang putih, ketumbar, bawang daun, dan terasi. Monosodium glutamate (MSG) atau penyedap rasa dapat digunakan sebagai pengganti rempah-rempah tetapi jumlah yang digunakan harus sesuai dengan peraturan pemakaian yang berlaku (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 1979 *dalam* Eko, 2000).

d. Air

Air untuk industri pangan memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi mutu makanan yang dihasilkan. Jenis air yang digunakan berbeda-beda tergantung dari jenis bahan yang diolah. Air yang digunakan harus mempunyai syarat-syarat tidak berwarna, tidak berbau, jernih, tidak mempunyai rasa, tidak mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn), serta dapat diterima secara bakteriologis yaitu tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kebusukan bahan pangan yang diolah (Arpah, 1993 dalam Eko, 2000).

2.2 Pengolahan Kerupuk

Pengolahan bahan pangan merupakan salah satu fungsi untuk memperbaiki mutu bahan pangan baik dari nilai gizi maupun daya cerna, memberikan kemudahan dalam penanganan, mereduksi biaya, memperbaiki cita rasa dan aroma, dan memperpanjang masa simpan (Giyanti, 2007). Pembuatan kerupuk meliputi delapan tahap proses, yaitu persiapan bahan baku, pembentukan adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pemotongan, penjemuran/pengovenan dan pengepakan.

a. Proses Persiapan Bahan Baku

Proses persiapan bahan baku adalah persiapan tepung serta bumbu-bumbu yang akan digunakan beserta perhitungan komposisi masing-masing bahan untuk setiap adonan. Dalam mempersiapkan bahan baku pembuatan kerupuk yang perlu mendapat perhatian utama adalah penyiapan bahan baku yang akan dijadikan bahan utama. Mutu bahan yang digunakan akan mempengaruhi mutu produksi kerupuk. Di samping itu bahan baku berupa tepung dan telur serta bumbu disiapkan untuk proses adonan (Giyanti, 2007).

b. Proses Pembentukan Adonan

Adonan dibuat dari tepung tapioka yang dicampur dengan bumbu-bumbu yang digunakan. Tepung diberi air dingin hingga menjadi adonan yang kental. Bumbu dan singkong yang telah digiling halus dimasukkan ke dalam adonan dan diaduk/diremas hingga lumat dan rata. Adonan ini kemudian dimasukkan ke

dalam mulen untuk pelembutan, dan akan diperoleh adonan yang kenyal dengan campuran bahan merata (Giyanti, 2007).

c. Pencetakan

Pencetakan adonan dapat dilakukan dengan tangan ataupun dengan mesin. Dengan menggunakan tangan adonan dibentuk silinder dengan panjang kurang lebih 30 cm dan diameter 5 cm. Dengan bantuan alat cetak adonan ini dapat dibuat dalam bentuk serupa. Kemudian adonan berbentuk silinder ini di “press” untuk mendapatkan adonan yang lebih padat. Selanjutnya adonan ini dimasukkan ke dalam cetakan yang berbentuk silinder yang terbuat dari aluminium (Giyanti, 2007).

d. Pengukusan

Adonan berbentuk silinder kemudian dikukus dalam dandang selama kurang lebih 2 jam sampai masak. Untuk mengetahui adonan kerupuk telah masak atau belum dengan cara menusukkan lidi ke dalamnya. Bila adonan tidak melekat pada lidi berarti adonan telah masak. Cara lain untuk menentukan masak atau tidaknya adonan kerupuk dapat dilakukan dengan menekan adonan tersebut. Bila permukaan silinder kembali seperti semula, artinya adonan telah masak (Giyanti, 2007).

e. Pendinginan

Adonan kerupuk yang telah masak segera diangkat dan didinginkan. Untuk melepaskan dari cetakan, biasanya adonan tersebut diguyur dengan air. Adonan tersebut kemudian didinginkan di udara terbuka kurang lebih 1 (satu) hari atau kurang lebih 24 jam hingga adonan menjadi keras dan mudah diiris (Giyanti, 2007).

f. Pemotongan

Tahap selanjutnya adalah pemotongan adonan kerupuk yang telah dingin. Sebuah mesin pemotong dijalankan oleh 2 (dua) orang. Proses ini juga dapat dilakukan secara sederhana yaitu mengiris adonan dengan pisau yang tajam. Pengirisan dilakukan setipis mungkin dengan tebal kira-kira 2 mm, agar hasilnya baik ketika digoreng. Untuk memudahkan pengirisan, pisau dilumuri dahulu dengan minyak goreng (Giyanti, 2007).

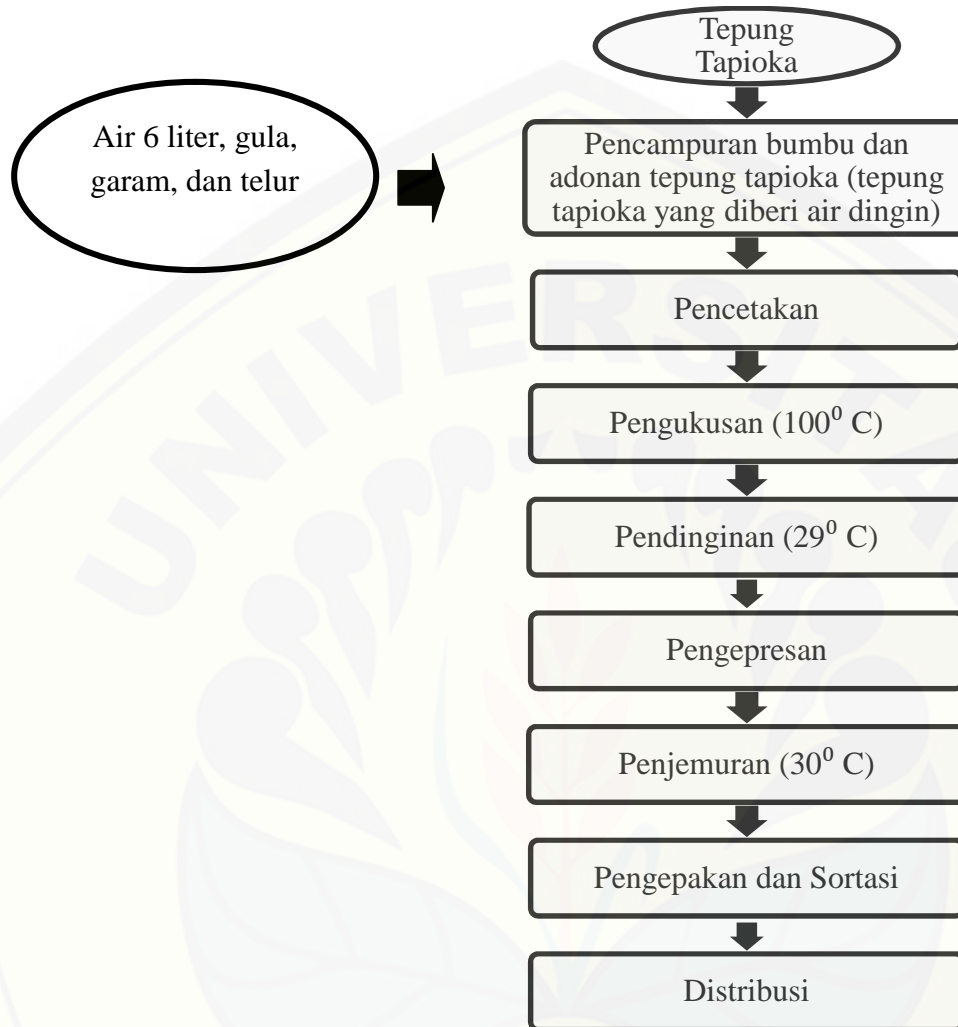
g. Penjemuran /Pengovenan

Adonan yang telah diiris-iris kemudian dijemur sampai kering. Penjemuran dilakukan di bawah sinar matahari kurang lebih 4 (empat) jam. Pada saat musim hujan untuk pengeringan kerupuk yang masih basah ini dapat dilakukan dengan oven (dryer) selama kurang lebih 2 (dua) jam. Tetapi yang dikeringkan dengan sinar matahari hasilnya akan lebih bagus dibandingkan jika menggunakan oven. Kerupuk yang dikeringkan dengan sinar matahari jika digoreng akan lebih mengembang. Hal ini akan lebih menguntungkan para pengusaha penggorengan kerupuk dan akan mempengaruhi harga kerupuk. Karena itulah pengeringan menggunakan sinar matahari lebih disukai dibandingkan dengan menggunakan oven (Giyanti, 2007).

h. Pengepakan

Setelah kering, kerupuk segera diangkat dari jemuran. Kerupuk yang telah kering ini dapat segera dibungkus dan dijual. Kemasan kerupuk dalam plastic tersebut disebut bal, dimana per bal dapat berisi 5 kg atau 10 kg kerupuk (Giyanti, 2007).

Berikut adalah skema kerja proses produksi kerupuk pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Alir dalam Proses Pembuatan Kerupuk

2.3 Program Linear

Menurut Taha (2003), *Linear Programming* merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya. *Linear Programming* banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, militer, sosial dan lain-lain. Linear programming berkaitan dengan penjelasan suatu kasus dalam dunia nyata sebagai suatu model matematik yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linear dengan beberapa kendala linear.

Karakteristik persoalan dalam *Linear Programming* adalah sebagai berikut:

1. Ada tujuan yang ingin dicapai
2. Tersedia beberapa alternatif untuk mencapai tujuan
3. Sumberdaya dalam keadaan terbatas
4. Dapat dirumuskan dalam bentuk matematika (persamaan/ketidaksamaan)

Masalah keputusan yang sering dihadapi analis adalah mengalokasikan secara optimum keterbatasan/kelangkaan sumber daya. Sumber daya dapat berupa uang, tenaga kerja, bahan mentah, kapasitas mesin, waktu, ruang atau teknologi. Hasil yang diinginkan mungkin ditunjukkan sebagai maksimasi dari beberapa profit, penjualan dan kesejahteraan, atau minimisasi pada biaya, waktu dan jarak. Masalah optimasi ini dapat diselesaikan dengan *Linear Programming* (Hillier, 2008).

2.5.1 Bentuk Standar Linear Programming

Bentuk standar *Linear Programming* adalah bentuk yang biasa dan paling intuitif menggambarkan masalah pemrograman linear. Ini terdiri dari tiga bagian berikut:

1. Sebuah **fungsi linear untuk dimaksimalkan**

$$\text{Misalnya } f(x_1, x_2) = c_1x_1 + c_2x_2$$

2. **Soal kendala** dalam bentuk seperti berikut

Misalnya

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \leq b_3$$

3. Non-negatif variabel

Misalnya

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

Masalahnya biasanya dinyatakan dalam *matriks bentuk*, dan kemudian menjadi:

$$\max \{c^T x \mid Ax \leq b \quad x \geq 0\}$$

Bentuk lain, seperti masalah minimisasi, masalah dengan kendala pada bentuk-bentuk alternatif, serta masalah yang melibatkan negatif variabel selalu dapat ditulis ulang menjadi masalah setara dalam bentuk standar.

Menurut Subagyo *et al.*, 1984 dalam skripsi Lusiana, 2006 asumsi-asumsi yang dipergunakan dalam program linear adalah :

1. Proportionality

Asumsi ini berarti bahwa naik turunnya nilai Z dan penggunaan sumber atau fasilitas yang tersedia akan berubah secara sebanding (proportional) dengan perubahan tingkat kegiatan, misalnya :

$$a. \quad Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

Setiap penambahan 1 unit X_1 akan menaikkan Z dengan C_1 , dan seterusnya.

$$b. \quad a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

Setiap penambahan 1 unit X_1 akan menaikkan sumber/dasilitas 1 dengan a_{11} , setiap penambahan 1 unit X_2 akan menaikkan penggunaan sumber/fasilitas dengan a_{12} .

2. Additivity

Asumsi berarti bahwa nilai tujuan setiap kegiatan tidak saling mempengaruhi, atau dalam *Linear Programming* dianggap bahwa kenaikan dari nilai tujuan (Z) yang disebabkan oleh kenaikan suatu kegiatan dapat ditambahkan tanpa mempengaruhi bagian nilai Z yang diperoleh dari kegiatan lain.

3. Divisibility

Asumsi ini menyatakan bahwa keluaran yang dihasilkan oleh setiap kegiatan dapat berupa bilangan pecahan, demikian pula dengan nilai Z yang dihasilkan.

4. Deterministic (Certainty)

Asumsi ini menyatakan semua parameter yang terdapat dalam model linear programming (a_{ij} , b_i , c_j) diperkirakan dengan pasti, meskipun jarang yang tepat.

Agar suatu masalah optimasi dapat diselesaikan dengan programasi linear, ada beberapa syarat atau karakteristik yang harus dipenuhi, yaitu sebagai berikut

1. Masalah tersebut harus dapat diubah menjadi permasalahan matematik, semua masalah riil harus dijadikan model matematik baik berupa persamaan linear atau non linear;
2. Keseluruhan system permasalahan dapat dipilah-pilah dalam satuan aktivitas;
3. Masing-masing aktivitas harus dapat ditentukan dengan tepat baik jenis maupun letaknya dalam model *Linear Programming*;
4. Setiap aktivitas harus dapat dikuantifikasikan sehingga masing-masing nilainya dapat dibandingkan (Subagyo *et all*, 2004).

Teknik *Linear Programming* dapat digunakan dalam 2 cara, yaitu :

- a. Meminimumkan biaya dalam rangka tetap mendapatkan total penerimaan atau total keuntungan sebesar mungkin. Cara ini dikenal dengan istilah program “minimisasi atau meminimumkan (minimize)”;
- b. Memaksimalkan total penerimaan atau total keuntungan pada kendala sumber daya yang terbatas. Cara ini disebut dengan istilah program “memaksimalkan atau maksimisasi (maximize)” (Dimiyati, 2006).

Menurut Dimiyati, 2006, program linear memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan. Adapun kelebihan-kelebihan *Linear Programming* sebagai berikut :

1. Mudah dilaksanakan, apalagi bila menggunakan alat bantu komputer;
2. Dapat menggunakan banyak variabel sehingga berbagai kemungkinan untuk memperoleh pemanfaatan sumber daya yang optimal dapat dicapai;

3. Fungsi tujuan (objective function) dapat difleksibelkan sesuai dengan tujuan penelitian atau berdasarkan data yang tersedia;

Sedangkan kelemahan dari program linear adalah bila alat computer tidak tersedia, maka cara perhitungan program linear dengan menggunakan banyak variabel akan menyulitkan analisisnya dan bahkan tidak mungkin dikerjakan dengan cara manual (Dimiyati, 2006).

2.4 Metode Simpleks

Meskipun problem *Linear Programming* dapat diselesaikan secara grafik yang dilakukan dengan pendekatan grafikal, akan tetapi hampir seluruh problem linear sesungguhnya tidak dapat diselesaikan dengan cara ini, karena pada umumnya *Linear Programming* mempunyai lebih dari 3 variabel.

Metode simplek merupakan cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi yang optimal antara lebih dari dua variabel. Penyelesaian *Linear Programming* dengan metode ini memberikan penyelesaian fisibel dengan langkah mudah, singkat dan sederhana. Teknik *Linear Programming* dengan menggunakan metode simpleks menyangkut masalah optimalisasi, baik masalah maksimasi maupun minimasi dari suatu fungsi linear. Jadi sejauh mana fungsi tujuan berubah tanpa melibatkan solusi yang optimum yang dapat ditentukan dengan menggunakan Metode Simpleks (Subagyo *et al*, 2004). Metode simpleks adalah suatu prosedur ulang yang banyak bergerak dari satu jawaban layak basis ke jawab berikutnya sedemikian rupa hingga harga fungsi terus menaik (dalam persoalan maksimal). Proses ini akan berkelanjutan sampai dicapai jawab optimal (jika ada) yang memberi harga maksimum.

Untuk perhitungan Simpleks urutan-urutannya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kolom kunci yaitu memilih kolom yang memiliki baris tujuan (C-row) negative terbesar;
2. Menentukan baris kunci yaitu memilih kolom yang berdasarkan angka indeks bertanda positif dan terkecil;
3. Menentukan angka kunci yaitu angka yang terletak pada perpotongan antara kolom kunci dan baris kunci;

4. Menentukan baris pivot yaitu dengan membagi nilai-nilai variabel yang terdapat pada baris kunci dengan angka kunci;
5. Menentukan nilai-nilai variabel pada baris baru dengan menggunakan rumus :
$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{angka pada kolom kunci} \times \text{nilai baris pivot});$$
6. Mengadakan optimalisasi tes yaitu : pemecahan garis baru (GB) sudah mencapai optimal apabila semua variabel pada baris C row tidak mengandung angka negatif, jika belum optimal maka harus dilakukan perhitungan selanjutnya dengan langkah-langkah yang sama sampai tercapai penyelesaian yang optimal.

Metode simpleks memiliki kelebihan dan keterbatasan, kelebihan-kelebihan metode simpleks antara lain :

1. Modelnya sederhana dengan menggunakan jumlah variabel yang terbatas;
2. Cara penyelesaiannya juga relatif mudah dan dapat dikerjakan dalam waktu singkat;
3. Cara penyelesaiannya cukup dengan kalkulator sehingga model ini dapat dipakai dimana saja (tanpa ada komputer).

Keterbatasan metode simpleks antara lain :

1. Adanya masalah dengan variabel yang jumlahnya banyak. Misalnya, masalah *Linear Programming* dengan paket computer dapat menyelesaikan 200 variabel, sementara metode simpleks hanya terbatas pada 5 variabel saja;
2. Praktek pekerjaannya secara manual dan hal ini memungkinkan untuk terjadi kekeliruan dalam menghitung. Bila terjadi kesalahan menghitung maka diharuskan untuk mengulanginya kembali;
3. Hasil penyelesaiannya tidak begitu kuat (Subagyo *et all*, 2004).

Dari kelemahan-kelemahan diatas, maka penyelesaian program linear dengan banyak variabel dapat disempurnakan kebenarannya dengan menggunakan komputer.

2.5 Software LINDO

Lindo (*Linear Ineraktive Discrete Optimizer*) adalah software yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian dari masalah pemrograman linear. Dengan menggunakan software ini memungkinkan perhitungan masalah pemrograman linear dengan n variabel. Prinsip kerja utama lindo adalah memasukkan data, menyelesaikan, serta menaksirkan kebenaran dan kelayakan data berdasarkan penyelesaiannya. Menurut Mark Wiley (2010), perhitungan yang digunakan pada lindo pada dasarnya menggunakan metode simpleks. Sedangkan untuk menyelesaikan masalah pemrograman linear *integer*. Lindo menggunakan metode *Branch and Bound* (metode Cabang dan Batas). Untuk menentukan nilai optimal dengan menggunakan lindo diperlukan beberapa tahapan yaitu:

1. Menentukan model matematika berdasarkan data real
2. Menentukan formulasi program untuk lindo
3. Membaca hasil *report* yang dihasilkan oleh lindo.

Kegunaan utama dari program lindo adalah untuk mencari penyelesaian dari masalah linear dengan cepat dengan memasukkan data yang berupa rumusan dalam bentuk linear. Lindo memberikan banyak manfaat dan kemudahan dalam memecahkan masalah optimasi dan minimasi.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan. Yang dimulai pada bulan Januari 2013 sampai dengan bulan April 2013. Lokasi pengambilan data bertempat di Home Industri Agus Jaya Makmur di daerah Karang Mluwo Mangli Kabupaten Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kamera digital, kalkulator, dan computer. Bahan yang digunakan adalah analisa hasil pengambilan data dari Home Industri “Agus Jaya Makmur” Mangli Jember.

3.3 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan dalam rangka pengalokasian faktor-faktor produksi seperti bahan baku, tenaga kerja, modal dan teknologi produksi yang paling tepat. *Linear Programming* dapat digunakan oleh perusahaan sebagai pedoman untuk menganalisis sumber-sumber keterbatasan dalam perusahaan. Penelitian ini bermaksud untuk melakukan optimasi antara jumlah produksi dengan keuntungan yang diperoleh.

Penelitian ini menggunakan program linear. Metode ini dilakukan dengan membangun model matematik yang menggambarkan inti permasalahan. Model matematika permasalahan optimal terdiri dari dua bagian. Bagian pertama memodelkan tujuan optimasi. Model matematik tujuan selalu menggunakan bentuk persamaan. Bentuk persamaan digunakan karena kita ingin mendapatkan solusi optimum pada satu titik. Fungsi tujuan yang akan dioptimalkan hanya satu. Bukan berarti bahwa permasalahan optimasi hanya dihadapkan pada satu tujuan. Tujuan dari suatu usaha bisa lebih dari satu.

Bagian kedua merupakan model matematik yang merepresentasikan sumber daya yang membatasi. Fungsi pembatas bisa berbentuk persamaan ($=$) atau pertidaksamaan ($<$ atau $>$). Fungsi pembatas disebut juga sebagai konstrain. Konstanta (baik sebagai koefisien maupun nilai kanan) dalam fungsi pembatas

maupun pada tujuan dikatakan sebagai parameter model. Model matematika mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pendeskripsian permasalahan secara verbal. Salah satu keuntungan yang paling jelas adalah model matematik menggambarkan permasalahan secara lebih ringkas.

Hal ini cenderung membuat struktur keseluruhan permasalahan lebih mudah dipahami, dan membantu mengungkapkan relasi sebab akibat penting. Model matematik juga memfasilitasi yang berhubungan dengan permasalahan dan keseluruhannya dan mempertimbangkan semua keterhubungannya secara simultan.

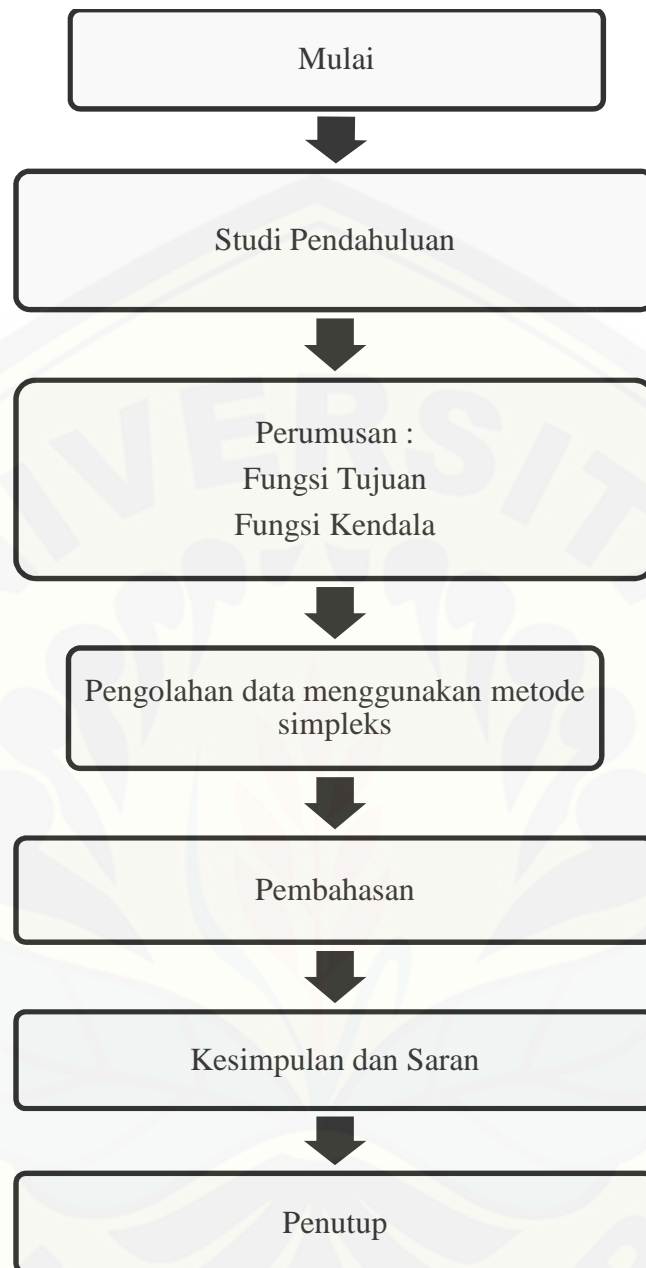
3.4 Tahapan Penelitian

Studi pendahuluan mencakup studi pustaka, observasi lapang dan wawancara dari reponden kunci. Hasil dari kajian pustaka ini memberikan banyak informasi berupa pengkayaan materi, yaitu pemahaman tentang makna pengalokasian faktor-faktor produksi. Observasi lapang dan wawancara dari reponden kunci dilakukan untuk, memperoleh informasi bagaimana cara pengalokasian yang akan dikembangkan pada perusahaan.

Menentukan rumusan masalah. Pada tahapan ini, masalah bahan baku, tenaga kerja, mesin, waktu dan biaya produksi yang berpengaruh nyata pada kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan.

Menentukan fungsi tujuan (*Objective Function*). Tahapan ini bertujuan untuk menentukan dan menetapkan alokasi sumber daya-sumber daya pada perusahaan yang akan digunakan didalam penelitian. Pengalokasian sumber daya didasarkan pada formulasi persoalan di perusahaan.

Linear Programming merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya. Pertimbangan perusahaan terhadap keuntungan yang maksimal dan biaya yang minim sangat diperhatikan untuk mencapai suatu tujuan yang diharapkan. Tahapan penelitian yang melandasi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.5 Metode Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung dan wawancara dengan pengelola UD. Agus Jaya Makmur di daerah Karang Mluwo Mangli Kabupaten Jember. Sedangkan data sekunder diperoleh dari laporan keuangan

UD. Agus Jaya Makmur terkait dengan data pengeluaran dan pemasukan, rekapan jumlah produksi, jumlah tenaga kerja dan jumlah penjualan. Data sekunder lainnya juga diperoleh dari studi literatur berbagai buku, bahan bacaan dari internet dan penelitian sebelumnya.

3.6 Metode Analisa Data

Metode analisa data yang digunakan adalah menggunakan *Linear Programming*. Pemecahan persoalan yang ada di perusahaan kerupuk di Home Industri Agus Jaya Makmur ini diselesaikan dengan metode simpleks yang merupakan cara untuk menentukan kombinasi optimal dari dua variabel atau lebih.

Prosedur Simpleks

Dalam membangun model dari formulasi persoalan di perusahaan kerupuk di Home Industri Agus Jaya Makmur Mangli Jember yang akan digunakan karakteristik-karakteristik yang bisa digunakan dalam persoalan program linear, yaitu:

1. Menentukan Variabel Keputusan

Variable keputusan yang akan digunakan dalam menyelesaikan persoalan di home industri Agus Jaya Makmur Mangli Jember adalah :

Z = jumlah laba seluruh produk

X_1 = Jumlah kerupuk “unyil” yang diproduksi/hari (kg)

X_2 = Jumlah kerupuk “barabir” yang diproduksi/hari (kg)

X_3 = Jumlah kerupuk “udang/ikan” yang diproduksi/hari (kg)

Batasan-batasan :

Pembatas 1 : setiap “komposisiin tepung tapioka per 1 kg kerupuk ”

Pembatas 2 : setiap “JOK (jam orang kerja)”

2. Menentukan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan (objective function) adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran di dalam permasalahan linear programming yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya-sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal. Nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai Z.

Maksimumkan :

$Z = \text{Pendapatan} - (\text{biaya variabel}) - (\text{biaya tetap})$

$Z = (aX_1 + bX_2 + cX_3) - (dX_1 + eX_2 + fX_3) - (gX_1 + hX_2 + iX_3)$

$Z = (\mathbf{a-d-g}) X_1 + (\mathbf{b-e-h}) X_2 + (\mathbf{c-f-i}) X_3$

$Z - (\mathbf{a-d-g}) X_1 - (\mathbf{b-e-h}) X_2 - (\mathbf{c-f-i}) X_3 = 0$

Keterangan :

- a = pendapatan/hari kerupuk unyil
- b = pendapatan/hari kerupuk barabir
- c = pendapatan/hari kerupuk udang/ikan
- d = biaya material/hari kerupuk unyil
- e = biaya material/hari kerupuk barabir
- f = biaya material/hari kerupuk udang/ikan
- g = biaya tenaga kerja/hari kerupuk unyil
- h = biaya tenaga kerja/hari kerupuk barabir
- i = biaya tenaga kerja/hari kerupuk udang/ikan

3. Merumuskan fungsi batasan

Fungsi-fungsi batasan :

- 1) Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk : $J_1X_1 + J_2X_2 + J_3X_3$ J_{\max}
- 2) JOK (jam orang kerja) : $T_1X_1 + T_2X_2 + T_3X_3$ T_{\max}
- 3) X_1 m
- 4) X_2 n
- 5) X_3 o

Keterangan :

- J_1 = Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk unyil
 J_2 = Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk barabir
 J_3 = Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk udang/ikan
 J_{\max} = sumber daya maksimum yang tersedia perhari untuk tepung tapioka
 T_1 = JOK (jam orang kerja) kerupuk unyil
 T_2 = JOK (jam orang kerja) kerupuk barabir
 T_3 = JOK (jam orang kerja) kerupuk udang/ikan
 T_{\max} = sumber daya maksimum yang tersedia perhari untuk jam orang kerja
 m = produksi minimal kerupuk unyil
 n = produksi minimal kerupuk barabir
 o = produksi minimal kerupuk udang/ikan

4. Mengkonversi dalam bentuk persamaan :

$$J_1X_1 + J_2X_2 + J_3X_3 + S_1 = J_{\max}$$

$$T_1X_1 + T_2X_2 + T_3X_3 + S_2 = T_{\max}$$

$$X_1 + S_3 = m$$

$$X_2 + S_4 = n$$

$$X_3 + S_5 = o$$

Keterangan :

S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 = Slack variabel

5. Memformulasikan fungsi tujuan dan constrains ke dalam matrik
6. Mencari solusi basis fisibel, yaitu suatu solusi basis yang berharga non negatif untuk seluruh variabel. Jika seluruh variabel basis mempunyai koefisien non negatif pada fungsi tujuan, maka solusi basis sudah optimal.
7. Menghitung rasio (ruas kanan/koefisien EVF) pada setiap baris pembatas, dimana EV-nya mempunyai koefisien positif.
8. Melakukan operasi basis elementer (ERO) untuk membuat koefisien EV pada baris dengan rasio positif terkecil menjadi berharga satu dan berharga nol pada baris yang lain.

3.7 Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Agus Jaya Makmur Mangli Jember dalam memproduksi ketiga bentuk kerupuk, akan melalui produksi yang sama yaitu (pembentukan adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pemotongan, penjemuran, dan pengepakan), perbedaannya terletak pada volume pemberian singkong pada setiap produk kerupuk sehingga waktu pengukusan juga berbeda untuk masing-masing produk kerupuk.
2. Teknologi yang digunakan tidak berubah menggunakan tenaga manusia dengan kemampuan yang terbatas.
3. Semua produk habis terjual.
4. Target penjualan masing-masing produk ditetapkan oleh perusahaan.
5. Pengalokasian faktor-faktor produksi seperti bahan baku, tenaga kerja, modal, dan teknologi produksi yang paling tepat. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu ditentukan formula yang tepat untuk mencari keuntungan maksimal dengan penerapan linear programming di Agus Jaya Makmur.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerupuk adalah salah satu produk olahan tradisiona yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Kerupuk dikenal baik disegala usia maupun tingkat social masyarakat. Proses pengolahan kerupuk unyil, barabir, udang dan ikan ini melalui beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku, pembentukan adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pemotongan, penjemuran/pengovenan dan pengepakan.

Penelitian ini mengenai optimasi produksi kerupuk sebagai suatu studi kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur yang terletak di desa Mluwo Mangli kabupaten Jember memberikan hasil sebagai berikut ini :

4.1 Penentuan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran didalam permasalahan linear programming yang berkaitan dengan pengaturan sumber daya-sumber daya secara optimal untuk memperoleh keuntungan maksimal.

Tujuan dari program linear dalam pemecahan masalah optimasi di home industri kerupuk ini adalah untuk memaksimumkan keuntungan, dimana keuntungan merupakan selisih antara biaya produksi dan harga jual.

Keuntungan per kg untuk masing-masing kerupuk unyil, barabir, dan udang/ikan. Penentuan nilai Z (tujuan) suatu permasalahan didapat dari selisih antara pendapatan dengan biaya yang dikeluarkan. Untuk menentukan formulasi dari fungsi tujuan, sebelumnya dihitung laba per kg produksi kerupuk yang dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Keuntungan Produksi Kerupuk

Variabel	Jenis Kerupuk		
	Unyil	Barabir	Udang/Ikan
Keuntungan per kg	Rp 3.013,06	Rp 3.304,3	Rp 5.835,5

4.2 Penentuan Fungsi Batasan

4.2.1 Permintaan Pasar

Permintaan sering diartikan suatu keinginan untuk memenuhi kebutuhan yang di ekspresikan melalui pembelian barang atau jasa. Bagi produsen, permintaan adalah sesuatu yang harus dipenuhi melalui penciptaan produk barang atau jasa sesuai dengan yang diinginkan, karena dengan memenuhi permintaan akan diperoleh keuntungan sesuai dengan yang diharapkan dan yang menjadi tujuan utamanya (Soekartawi, 2003).

Pemasaran merupakan aspek yang cukup penting dalam keberhasilan suatu usaha produksi kerupuk, karena produk yang berkualitas tanpa ada pasar yang memadai, maka itu sia-sia saja. Pemasaran ini tentunya harus mempertimbangkan faktor jarak, biaya, dan ada tidaknya pembeli.

Home industri Agus Jaya Makmur ini memproduksi tiga jenis kerupuk yang berbeda, yaitu kerupuk unyil, kerupuk barabir dan kerupuk udang/ikan. Masing-masing permintaan pasar untuk ketiga jenis kerupuk berbedah-bedah jumlah permintaannya. Rata-rata permintaan pasar untuk kerupuk unyil adalah 73 kg, permintaan pasar untuk kerupuk barabir adalah 71 kg, dan permintaan pasar untuk kerupuk udang/ikan adalah 74 kg. Rata-rata permintaan pasar setiap harinya untuk masing-masing kerupuk dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Permintaan Pasar

Variabel	Jenis Kerupuk		
	Unyil	Barabir	Udang/Ikan
Permintaan Pasar	73 kg	71 kg	74 kg

Permintaan kerupuk pada pengrajin kerupuk di kecamatan karang mluwo mangli pada umumnya merupakan pesanan dan pembelian langsung di tempat produksi. Permintaan kerupuk dibedakan menjadi dua yaitu permintaan tetap dan permintaan tidak tetap. Permintaan tetap biasanya permintaan dari rekanan atau pelanggan yang pengirimannya secara berkala dan kontinyu yaitu bulanan atau dua

bulan sekali atau pun berdasarkan stok yang tersedia. Permintaan tidak tetap adalah permintaan yang setiap harinya harus terpenuhi.

Dari permintaan pasar yang setiap harinya cukup tinggi dari masing-masing produk kerupuk sangat memenuhi permintaan para konsumen yang ditopang dengan jam kerja yang sangat produktif untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan seperti tertera pada lampiran I. Home industry Agus Jaya Makmur rata-rata menghasilkan kerupuk unyil 86,13 kg/hari, kerupuk barabir 85,26 kg/hari dan kerupuk udang/ ikan 89,82 kg/hari. Selisih dari jumlah produksi dengan permintaan pasar menghasilkan sisa hasil produksi yang selanjutnya di jual kepada pengepul. Sisa hasil produksi home industry Agus Jaya Makmur untuk kerupuk unyil sebanyak 13,13kg/hari, kerupuk barabir 14,26 kg/hari dan kerupuk udang/ikan 15,82 kg/hari. Seperti tertera pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Selisih Antara Produksi Dan Permintaan

	Kerupuk		
	Kerupuk unyil	Kerupuk barabir	Kerupuk udang/ikan
Produksi kerupuk /hari	86,13 kg	85,26 kg	89,82
Permintaan kerupuk /hari	73 kg	71 kg	74 kg
Selisih	13,13 kg	14,26 kg	15,82 kg

4.2.2 Jam Kerja Per Hari

Waktu produksi yang dibutuhkan oleh masing-masing produk kerupuk berbeda-beda. Pada produk kerupuk unyil waktu produksi yang dibutuhkan dari pencampuran bahan hingga penjemuran dibutuhkan waktu sekitar 7 jam kerja setiap harinya, pada produk kerupuk barabir waktu produksi yang dibutuhkan dari proses pencampuran bahan hingga proses penjemuran dibutuhkan waktu sekitar 7,5 jam kerja setiap harinya, dan pada produk kerupuk udang/ikan waktu produksi yang dibutuhkan dari proses pencampuran bahan hingga proses penjemuran dibutuhkan waktu sekitar 8,5 jam kerja setiap harinya.

Dengan jam kerja/ harinya yang berbeda-beda dari masing-masing jenis kerupuk dapat memenuhi permintaan pasar yang cukup tinggi. Untuk jenis kerupuk

unyil permintaan pasar 73 kg, permintaan pasar kerupuk barabir 71 kg dan permintaan pasar jenis kerupuk udang/ikan 74 kg.

Tabel 4.4 Jam Kerja/Hari

kerupuk unyil	Jam Kerja/Hari		Maksimum Jam Kerja
	kerupuk barabir	kerupuk udang/ikan	
7 jam	7,5 jam	8,5 jam	51 jam

4.2.3 Penambahan Tepung Tapioka Tiap Hari

Home industri Agus Jaya Makmur ini mempekerjakan enam tenaga kerja, diantaranya sebagai tenaga pencampuran bahan, tenaga pengukusan, tenaga pendinginan, tenaga pengepresan, tenaga penjemuran dan tenaga pengepakan. Pada masing-masing produk kerupuk, penambahan tepung tapioka berbeda-beda. Untuk produk kerupuk unyil penambahan tepung tapioka sebesar 30 kg, kerupuk barabir penambahan tepung tapioka sebesar 35 kg, dan kerupuk udang/ikan penambahan tepung tapioka sebesar 45 kg. Penambahan tepung tapioka untuk masing-masing produk kerupuk setiap harinya dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Penambahan Tepung Tapioka Tiap Hari

Variabel	Jenis Kerupuk		
	Unyil	Barabir	Udang/Ikan
Tepung Tapioka	30 kg	35 kg	45 kg

4.3 Pemecahan Linear Programming dengan Metode Simpleks

Penggunaan alat analisis linear programming dengan metode simpleks dapat diterapkan untuk memperoleh laba maksimal. Perhitungan dari metode simpleks dapat dilihat pada Lampiran D, perhitungan dengan metode simpleks setelah persoalan tersebut diformulasikan. Hasil dari perhitungan didapatkan formulasi linear komposisi tepung tapioka per 1 kg kerupuk untuk masing-masing produk, kerupuk unyil 0,63 kg tepung tapioka; kerupuk barabir 0,73 kg tepung tapioka dan kerupuk udang/ikan 0,82 kg tepung tapioka dengan sumber daya maksimal dari produksi

kerupuk tiap hari sebesar 300 kg. Formulasi jam orang kerja (JOK) untuk kerupuk unyil 0,15 jam; kerupuk barabir 0,157 jam dan kerupuk udang/ikan 0,16 jam untuk setiap 1 kg masing-masing produksi kerupuk. Batasan minimal untuk tiap produksi kerupuk unyil 73 kg per hari; kerupuk barabir 71 kg per hari dan kerupuk udang/ikan sebesar 74 kg per hari.

Setelah dilakukan optimalisasi setiap produk kerupuk di dapat hasil produksi kerupuk unyil 73 kg per hari; kerupuk barabir 71 kg per hari dan kerupuk udang/ikan 161,893753 kg per hari. Dengan faktor komposisi bahan tepung tapioka dan jam orang kerja yang membatasi produksi dapat mengoptimalkan produksi kerupuk udang/ikan sebesar 161,893753 kg per hari dengan memproduksi kerupuk unyil 73 kg per hari dan kerupuk barabir 71 kg per hari.

Dengan penerapan linear programming akan terjadi peningkatan profit dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi yang dilakukan pada bulan Februari 2014. Jumlah keuntungan keseluruhan dari masing-masing produk setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 1.399.267,78. Dan jumlah keuntungan keseluruhan dari masing-masing produk sebelum dilakukan optimasi sebesar Rp 886.385,68. Maka didapat selisih keuntungan dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 512.882,1.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada home industri Agus Jaya Makmur di desa Karang Mluwo Mangli kabupaten Jember untuk menemukan kombinasi jumlah produk produksi dan keuntungan yang maksimal, maka dapat dimunculkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Menurut perhitungan simpleks, formula keuntungan optimal adalah $Z = 3.013,06 X_1 + 3.304,3 X_2 + 5.835,5 X_3$ dengan solusi optimal sebesar Rp 6.477,4 per kg produksi, jenis kerupuk udang/ikan harus diproduksi sebanyak 1,11 kg tanpa memproduksi jenis kerupuk unyil dan jenis kerupuk barabir.
2. Laba produk kerupuk per kg untuk bulan Februari 2014 adalah
Jenis kerupuk unyil = Rp 3.013,06
Jenis kerupuk barabir = Rp 3.304,3
Jenis kerupuk udang/ikan = Rp 5.835,5
3. Hasil analisis optimasi proses produksi kerupuk untuk home industri Agus Jaya Makmur, diperoleh suatu kombinasi produk per produksi, yaitu
Jenis kerupuk unyil = 73 kg
Jenis kerupuk barabir = 71 kg
Jenis kerupuk udang/ikan = 161,893753 kg
4. Didapat selisih keuntungan dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 512.882,1.

4.2 Saran

Saran-saran yang dapat dimunculkan berdasarkan berbagai analisis mengenai kombinasi jumlah produk produksi dan keuntungan yang maksimal pada home industri Agus Jaya Makmur di desa Karang Mluwo Mangli kabupaten Jember adalah sebagai berikut :

1. Hasil analisis kebutuhan tenaga kerja hendaknya digunakan sebagai bahan acuan untuk mengurangi biaya produksi seminimal mungkin dengan memperhatikan beberapa faktor pembatas, yaitu proses produksim kapasitas kerja, waktu kerja, dan keahlian tenaga kerja.
2. Pembinaan dan kerja sama dengan instansi terkait antara lain Dinas Perindustrian Daerah, para pengepul atau konsumen dalam skala besar, perlu dilaksanakan untuk meningkatkan kinerja home industri kerupuk melalui pertemuan dengan kelompok pengusaha, bantuan-bantuan produksi, pelatihan-pelatihan teknis dan manajemen produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambasari, D.N. 2000. *Analisis Optimalisasi Penggunaan Faktor-faktor Produksi Industri Kecil Kerupuk Ikan (Kemplang)*. [Skripsi]. Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. 80 hlm.
- Andrie, Y. 2012. *Penerapan Model Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal CV. Makmur Berseri*. Tesis. Universitas Binus, Jakarta.
- Astawan, M. 2003. *Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan MOCAF*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Astawan, M., 2004. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Asri, M dan Widayat. 1981. *Mengenal Linear Programming dan Komputer*. Yogyakarta : FE-UGM-Yogyakarta.
- Bank Indonesia. 2014. *Sistem Informasi Terpadu Pengembangan Usaha Kecil (SIPUK)*. www.bi.go.id [15 juni 2014]
- B.P.P.I., 2004. *Standard Mutu Kerupuk*. www.bppi.depperin.go.id. [15 Juni 2014].
- Cahyono, B. T. 1996. *Manajemen Produksi*. Jakarta : IPWI.
- Daft, L.D. 2007. *Manajemen*. Jilid 1, Edisi 6: Terjemahan. Salemba Empat, Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I., 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan. 2014. *Laporan Tahunan Departemen Perindustrian dan Perdagangan 2011/2012*. Departemen Perindustrian dan Perdagangan Jember.
- Disperindag Kabupaten Jember. 2014. *Potensi Industri dan Perdagangan Kabupaten Jember*. (Jember : Disperindag Kabupaten Jember, 2014).

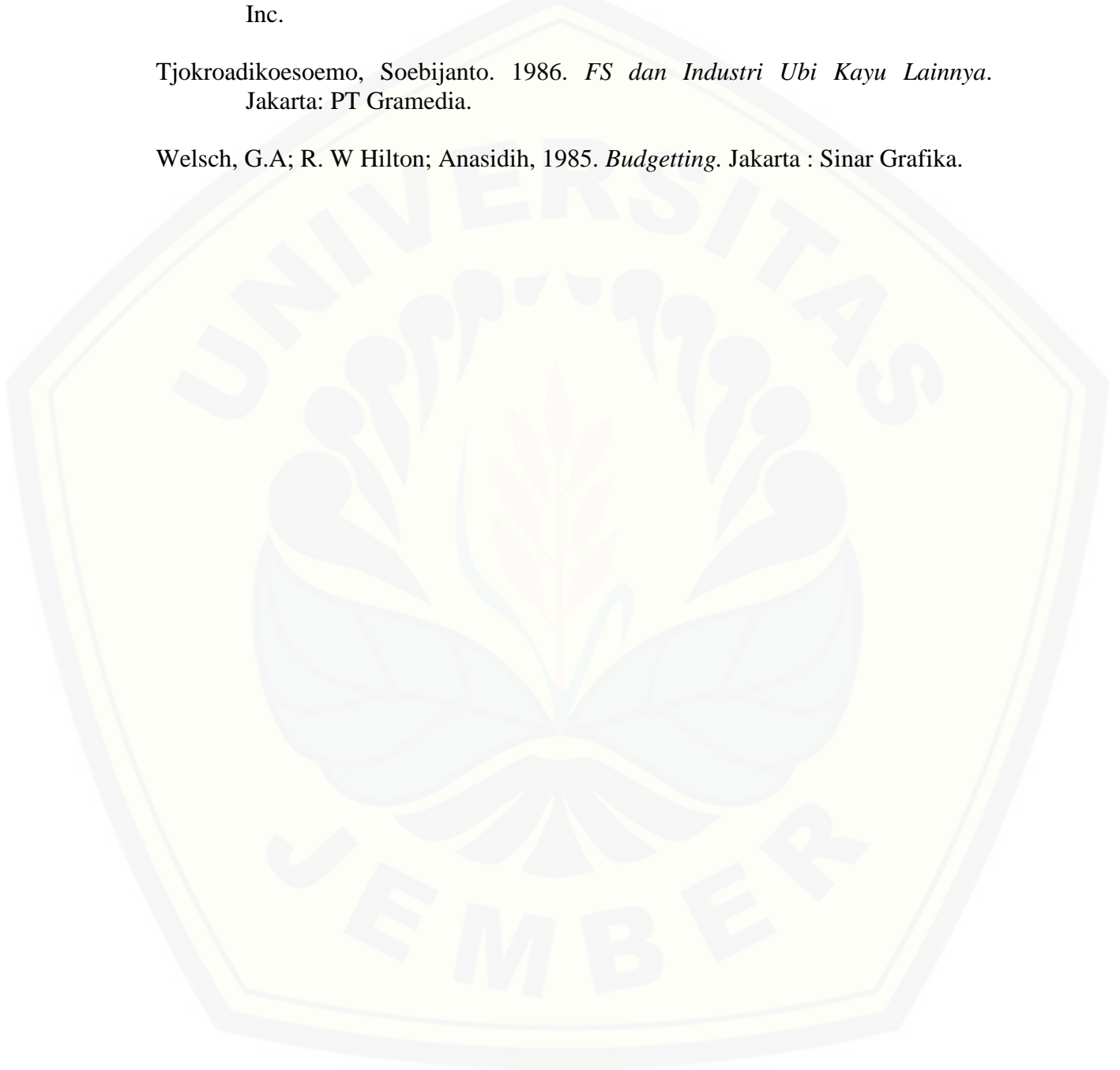
- Eko Inora S. 2000. *Optimasi dan Perencanaan Produksi Industri Kerupuk Udang Ikan. Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Dimiyati, T.T. dan A. Dimiyati. 2006. *Operations Research Model-model Pengambilan Keputusan*. Sinar Baru Algensindo, Bandung
- Gitosudarmo, Indriyo. 2002. *Manajemen Operasi*, Edisi Kedua. BPFE, Yogyakarta.
- Giyanti, S. 2007. *Pembuatan Kerupuk Ikan*. <http://pustaka.xtgem.com/> [18 Juni 2014].
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2005. *Operations Managament*. Salemba Empat, Jakarta.
- Hiller, Frederick S. dan Lieberman, Gerald J. 2008. *Intoduction to Operations Research – Penelitian Operasional*. Diterjemahkan oleh: Parama Kartika Dewa, The Jin Ai, Slamet Setio Wigati, Dhewiberta Hardjono. Edisi I. Yogyakarta : ANDI.
- Hiller, F dan Lieberman, G. 1992. *Pengantar Riset Operasi*. Jakarta : Erlangga.
- Lusiana. 2006. *Penyelesaian Program Linier dengan Metode Simpleks*. Skripsi S-1 Matematika UNAND
- Mulyono, Sri. 2007. *Riset Operasi*, Edisi Revisi. Lembaga Penerbit Fakultas Universitas Indonesia, Jakarta.
- Saraswati. 1986. *Membuat kerupuk*. Jakarta : Bhratara Karya Aksara.
- Soekartawi. 1995. *Linier Programming, Teori dan Aplikasinya Khususnya Dalam Bidang Pertanian*. Jakarta : Rajawali Press.
- Soekartawi. 2003. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis FungsiCobb-Douglas*. PT. Rajawali Pers, Jakarta.
- Soekarwati. 1992. *Linear Programming*. Jakarta : Rajawali.
- Subagyo, P. M. Asri dan T. H Handoko, 2004. *Dasar-dasar Operation Research*. Yogyakarta : BPFE.
- Subekti, E.I. 1998. *Optimasi Perencanaan Produksi Industri Kerupuk Udang/Ikan di Perusahaan Kerupuk Indrasari, Indramayu, Jawa Barat. Skripsi*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

Pratama, D.S. 2012. *Optimalisasi Produksi Industri Sambal Menggunakan Pemrograman Linier*. E-Jurnal Teknologi Industri, Universitas Gunadarma.

Taha, HA. 2003. *Operations Research: An Introduction*. 7th Edition, Prentice Hall Inc.

Tjokroadikoesoemo, Soebijanto. 1986. *FS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Jakarta: PT Gramedia.

Welsch, G.A; R. W Hilton; Anasidih, 1985. *Budgetting*. Jakarta : Sinar Grafika.



Lampiran A

Biaya Material Dan Harga Jual Masing-Masing Kerupuk

Tanggal Bulan Tahun	Biaya maksimal material kerupuk	Harga jual kerupuk unyil /hari	Harga jual kerupuk barabir /hari	Harga jual kerupuk udang ikan /hari
01-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.020.000	Rp 1.040.000	Rp 1.330.000
Hari minggu				
03-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 825.000	Rp 1.168.000	Rp 1.140.000
04-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 975.000	Rp 1.216.000	Rp 1.330.000
05-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.050.000	Rp 1.120.000	Rp 1.254.000
06-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.125.000	Rp 1.264.000	Rp 1.102.000
07-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.200.000	Rp 1.120.000	Rp 1.653.000
08-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 975.000	Rp 1.120.000	Rp 1.216.000
Hari Minggu				
10-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 750.000	Rp 1.216.000	Rp 1.197.000
11-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.050.000	Rp 1.040.000	Rp 1.368.000
12-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.350.000	Rp 928.000	Rp 1.615.000
13-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.275.000	Rp 1.040.000	Rp 1.140.000
14-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.290.000	Rp 1.248.000	Rp 1.520.000
15-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.125.000	Rp 1.216.000	Rp 1.425.000
Hari Minggu				
17-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.125.000	Rp 1.216.000	Rp 1.197.000
18-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 975.000	Rp 1.040.000	Rp 1.368.000
19-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 945.000	Rp 928.000	Rp 1.615.000
20-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.305.000	Rp 1.040.000	Rp 1.140.000
21-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 885.000	Rp 1.248.000	Rp 1.520.000
22-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.005.000	Rp 1.216.000	Rp 1.425.000
Hari Minggu				
24-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.200.000	Rp 1.120.000	Rp 1.330.000
25-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 825.000	Rp 1.072.000	Rp 1.406.000
26-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.170.000	Rp 1.120.000	Rp 1.444.000
27-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.005.000	Rp 960.000	Rp 1.482.000
28-02-2014	Rp 1.250.000	Rp 1.050.000	Rp 1.040.000	Rp 1.425.000

Lampiran B**Rincian Biaya Material Baku Kerupuk Unyil Setiap Hari**

Tanggal bulan Tahun	Biaya Material Baku Kerupuk Unyil						
	Tepung	Bawang putih	Garam	MSG	Penyedap rasa	Sari manis	Kayu bakar
01 s/d 28 2014	Rp 680.000	Rp 20.000	Rp 10.000	Rp 15.000	Rp 5.000	Rp 15.000	Rp 55.000

Lampiran C**Rincian Biaya Material Baku Kerupuk Barabir Setiap Hari**

Tanggal bulan tahun	Biaya Material Kerupuk Barabir						
	Tepung	Bawang putih	Garam	MSG	Penyedap rasa	Sari manis	Kayu bakar
01 s/d 28 2014	Rp 680.000	Rp 30.000	Rp 10.000	Rp 15.000	Rp 5.000	Rp 15.000	Rp 55.000

Lampiran D**Rincian Biaya Material Baku Kerupuk Udang/Ikan Setiap Hari**

Tanggal bulan tahun	Biaya Material Kerupuk Udang/Ikan							
	Tepung	Bawang putih	Garam	MSG	Penyeda p rasa	Sari manis	Terasi	Kayu bakar
01 s/d 28 2014	Rp 680.000	Rp 50.000	Rp 30.000	Rp 20.000	Rp 10.000	Rp 15.000	Rp 105.000	Rp 55.000

Lampiran E

Permintaan Pasar

Tanggal Bulan Tahun	Permintaan Pasar		
	kerupuk unyil	kerupuk barabir	kerupuk udang/ikan
01-02-2014	68 kg	65 kg	70 kg
Hari minggu			
03-02-2014	55 kg	73 kg	60 kg
04-02-2014	65 kg	76 kg	70 kg
05-02-2014	70 kg	70 kg	66 kg
06-02-2014	75 kg	79 kg	58 kg
07-02-2014	80 kg	70 kg	87 kg
08-02-2014	65 kg	70 kg	64 kg
Hari Minggu			
10-02-2014	50 kg	76 kg	63 kg
11-02-2014	70 kg	65 kg	72 kg
12-02-2014	90 kg	58 kg	85 kg
13-02-2014	85 kg	65 kg	60 kg
14-02-2014	86 kg	78 kg	80 kg
15-02-2014	75 kg	76 kg	75 kg
Hari Minggu			
17-02-2014	75 kg	73 kg	75 kg
18-02-2014	65 kg	66 kg	85 kg
19-02-2014	63 kg	70 kg	73 kg
20-02-2014	87 kg	70 kg	68 kg
21-02-2014	59 kg	60 kg	70 kg
22-02-2014	67 kg	60 kg	67 kg
Hari Minggu			
24-02-2014	80 kg	70 kg	70 kg
25-02-2014	55 kg	67 kg	74 kg
26-02-2014	78 kg	70 kg	76 kg
27-02-2014	67 kg	60 kg	78 kg
28-02-2014	70 kg	65 kg	75 kg
Total/bulan	1700 kg	1652 kg	1721 kg
Rata-rata	73 kg	71 kg	74 kg

Lampiran F**Jumlah Tepung Tapioka Tiap Produksi Kerupuk**

Tanggal Bulan Tahun	Penambahan Tepung Tapioka		
	Tapioka kerupuk unyil	Tapioka kerupuk barabir	Tapioka kerupuk udang/ikan
01 s/d 28 2014	30 kg	35 kg	45 kg
Total/bulan	690 kg	805 kg	1035 kg
Maksimum	50 kg	50 kg	50 kg

Lampiran G**Gaji Pekerja Setiap Hari**

Tanggal Bulan Tahun	Gaji Pekerja Tiap Hari					
	Pekerja pencampur an bahan	Pekerja pengukusan	Pekerja pendinginan	Pekerja penjemuran	Pekerja pengepresan	Pekerja pengepakan
01 s/d 28 2014	Rp 40.000	Rp 40.000	Rp 40.000	Rp 40.000	Rp 40.000	Rp 30.000
Total/ bulan	Rp 920.000	Rp 920.000	Rp 920.000	Rp 920.000	Rp 920.000	Rp 690.000

Lampiran H**Jumlah Jam Kerja Setiap Hari**

Tanggal Bulan Tahun	Jam Kerja/Hari			Maksimum Jam Kerja
	kerupuk unyil	kerupuk barabir	kerupuk udang/ikan	
01 s/d 28 2014	7 jam	7,5 jam	8,5 jam	51 jam
Total/bulan	161 jam	172,5 jam	195,5 jam	1173 jam

Lampiran I

Produksi Kerupuk Setiap Hari

Tanggal Bulan Tahun	Produksi Kerupuk Setiap Hari		
	kerupuk unyil	kerupuk barabir	kerupuk udang/ikan
01-02-2014	75	70	95
Hari minggu			
03-02-2014	72	87	90
04-02-2014	77	89	87
05-02-2014	85	92	86
06-02-2014	87	85	87
07-02-2014	90	83	84
08-02-2014	77	77	79
Hari Minggu			
10-02-2014	73	89	87
11-02-2014	85	82	90
12-02-2014	93	75	95
13-02-2014	94	76	78
14-02-2014	90	90	80
15-02-2014	87	87	85
Hari Minggu			
17-02-2014	87	92	80
18-02-2014	77	76	85
19-02-2014	74	70	92
20-02-2014	92	76	97
21-02-2014	71	88	80
22-02-2014	79	90	85
Hari Minggu			
24-02-2014	90	76	80
25-02-2014	72	78	91
26-02-2014	89	87	86
27-02-2014	80	70	80
28-02-2014	85	76	87
Total/bulan	1981	1961	2066
Rata-rata	86,13	85,26	89,82
Maksimum	100 kg	100 kg	100 kg

Lampiran J**Selisih Antara Produksi Dan Permintaan**

	Kerupuk		
	Kerupuk unyil	Kerupuk barabir	Kerupuk udang/ikan
Produksi kerupuk /hari	86,13 kg	85,26 kg	89,82
Permintaan kerupuk /hari	73 kg	71 kg	74 kg
Selisih	13,13 kg	14,26 kg	15,82 kg

Lampiran K**Data Hasil Penelitian****Harga**

Kerupuk unyil : Rp 15.000

Kerupuk barabir : Rp 16.000

Kerupuk udang/ikan : Rp 19.000

Biaya Bahan Baku

Biaya bahan baku kerupuk unyil : Rp 800.000

Biaya bahan baku kerupuk barabir : Rp 850.000

Biaya bahan baku kerupuk udang/ikan : Rp 950.000

Tenaga Kerja

a) Jumlah tenaga kerja

Tenaga kerja pencampuran bahan 1 orang

Tenaga kerja pengukusan 1 orang

Tenaga kerja pendinginan 1 orang

Tenaga kerja penjemuran 1 orang

Tenaga kerja pengepresan 1 orang

Tenaga kerja pengepakan 1 orang

b) Gaji

Tenaga kerja pencampuran bahan : Rp 40.000 /hari

Tenaga kerja pengukusan : Rp 40.000 /hari

Tenaga kerja pendinginan : Rp 40.000 /hari

Tenaga kerja penjemuran : Rp 40.000 /hari

Tenaga kerja pengepresan : Rp 40.000 /hari

Tenaga kerja pengepakan : Rp 30.000 /hari

Lampiran L**Perhitungan Data Penelitian****Harga Jual**

Harga jual	= jumlah produksi (hari/kg) x harga /bungkus
Harga jual kerupuk unyil	= 86,13 kg x Rp 15.000 = Rp 1.291.950
Harga jual kerupuk barabir	= 85,26 kg x Rp 16.000 = Rp 1.364.160
Harga jual kerupuk udang/ikan	= 89,82 kg x Rp 19.000 = Rp 1.706.580

Biaya Material

Biaya material kerupuk unyil	= Rp 800.000
Biaya material kerupuk barabir	= Rp 850.000
Biaya material kerupuk udang/ikan	= Rp 950.000

Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja pencampuran bahan	= Rp 40.000
Biaya tenaga kerja pengukusan	= Rp 40.000
Biaya tenaga kerja pendinginan	= Rp 40.000
Biaya tenaga kerja penjemuran	= Rp 40.000
Biaya tenaga kerja pengepresan	= Rp 40.000
Biaya tenaga kerja pengepakan	= Rp 30.000

Biaya Tetap

Biaya PDAM	= Rp 98.000,-
Biaya Listrik	= Rp 70.000,-
Total biaya per bulan	= Rp 168.000,-
Pemakaian per hari untuk setiap produk	= Rp 2.434,78,-

Permintaan Pasar Tertinggi

Kerupuk unyil	= 94 kg
Kerupuk barabir	= 92 kg
Kerupuk udang/ikan	= 97 kg

Keuntungan (Laba) Per Kg Untuk Masing-Masing Produk

1. Kerupuk Unyil

Harga per kg = Rp 15.000

Pendapatan /hari = Rp 1.291.950

Biaya bahan baku = Rp 800.000

Biaya tenaga kerja = Rp 230.000

Biaya tetap = Rp 2.434,78 /hari

Rata-rata produksi = 86,13 kg

$$\begin{aligned}
 a X_1 &= \text{pendapatan/hari} - (\text{biaya variabel} + \text{biaya tetap}) \\
 &= \text{pendapatan/hari} - (\text{biaya bahan baku} + \text{biaya tenaga kerja}) + (\text{biaya PDAM} \\
 &\quad + \text{listrik}) \\
 &= 1.291.950 - (800.000 + 230.000 + 2.434,78) \\
 &= 1.291.950 - 1.032.434,8 \\
 &= 62.565,22 / 86,13 \text{ kg} \\
 &= 3.013,06
 \end{aligned}$$

$$a X_1 = \text{Rp } 3.013,06 / \text{kg}$$

2. Kerupuk Barabir

Harga per kg = Rp 16.000

Pendapatan /hari = Rp 1.364.160

Biaya bahan baku = Rp 850.000

Biaya tenaga kerja = Rp 230.000

Biaya tetap = Rp 2.434,78 /hari

Kapasitas produksi = 85,26 kg

$$\begin{aligned}
 b X_1 &= \text{pendapatan/hari} - (\text{biaya variabel} + \text{biaya tetap}) \\
 &= \text{pendapatan/hari} - (\text{biaya bahan baku} + \text{biaya tenaga kerja}) + (\text{biaya PDAM} \\
 &\quad + \text{listrik}) \\
 &= 1.364.160 - (850.000 + 230.000 + 2.434,78) \\
 &= 1.364.160 - 1.082.434,8 \\
 &= 281.725,2 / 85,26 \text{ kg} \\
 &= 3.304,3
 \end{aligned}$$

$$b X_1 = \text{Rp } 3.304,3 / \text{kg}$$

3. Kerupuk Udang /ikan

Harga per kg = Rp 19.000

Pendapatan /hari = Rp 1.706.580

Biaya bahan baku = Rp 950.000

Biaya tenaga kerja = Rp 230.000

Biaya tetap = Rp 2.434,78 /hari

Kapasitas produksi = 89,82 kg

$c X_1$ = pendapatan/hari – (biaya variabel + biaya tetap)

= pendapatan/hari – (biaya bahan baku + biaya tenaga kerja) + (biaya PDAM + listrik)

= 1.706.580 – (950.000 + 230.000 + 2.434,78)

= 1.706.580 – 1.182.434,8

= 524.145,2 / 89,82 kg

= 5.835,5

$c X_1$ = Rp 5.835,5 /kg

Z = 3.013,06 X_1 + 3.304,3 X_2 + 5.835,5 X_3

Constraint

Komposisi tepung tapioka per : kerupuk unyil : 0,63 kg

1 kg kerupuk kerupuk barabir : 0,73 kg

kerupuk udang/ikan : 0,82 kg

Jam Orang Kerja (JOK) : kerupuk unyil : 0,15 jam per 1 kg

kerupuk barabir : 0,157 jam per 1 kg

kerupuk udang/ikan : 0,16 jam per 1 kg

Mengidentifikasi Constraint

$Z = 3013.06 X_1 + 3304.3 X_2 + 5835.5 X_3$

$0.63 X_1 + 0.73 X_2 + 0.82 X_3 \leq 300$

$0.15 X_1 + 0.157 X_2 + 0.16 X_3 \leq 48$

$X_1 \leq 73$

$X_2 \leq 71$

$X_3 \leq 74$

Lampiran M**Jumlah Kerupuk Hasil Analisis**

No.	Jenis Kerupuk	Jumlah Produksi (kg)
1.	Kerupuk Unyil	73 kg
2.	Kerupuk Barabir	71 kg
3.	Kerupuk Udang/Ikan	161,893753 kg

Laba maksimum yang diperoleh oleh home industri Agus Jaya Makmur dengan menggunakan optimasi proses produksi adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Z &= (3.013,06 \times 73) + (3.304,3 \times 71) + (5.835,5 \times 161893753) \\
 &= 219.953,38 + 234.605,3 + 944.709,095 \\
 &= \text{Rp } 1.399.267,78
 \end{aligned}$$

Sedangkan kombinasi kerupuk sebelum dilakukan optimasi adalah jenis kerupuk unyil 73 kg, jenis kerupuk barabir 71 kg, dan jenis kerupuk udang/ikan 74 kg.

$$\begin{aligned}
 Z &= (3.013,06 \times 73) + (3.304,3 \times 71) + (5.835,5 \times 74) \\
 &= 219.953,38 + 234.605,3 + 431.827 \\
 &= \text{Rp } 886.385,68
 \end{aligned}$$

Dengan penerapan linear programming akan terjadi peningkatan profit dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi yang dilakukan pada bulan Februari 2014 sebesar :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 1.399.267,78 - \text{Rp } 886.385,68 \\
 &= \text{Rp } 512.882,1
 \end{aligned}$$

Lampiran N

Software LINDO

```
MAX 3013.06 X1 + 3304.3 X2 + 5835.5 X3
```

```
ST
```

```
0.63 X1 + 0.73 X2 + 0.82 X3 <= 300
```

```
0.15 X1 + 0.157 X2 + 0.16 X3 <= 48
```

```
X1 >= 73
```

```
X2 >= 71
```

```
X3 >= 74
```

```
END
```

```
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3
```

```
OBJECTIVE FUNCTION VALUE
```

```
1) 1099200.
```

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	73.000000	0.000000
X2	71.000000	0.000000
X3	161.393753	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	69.427124	0.000000
3)	0.000000	36471.875000
4)	0.000000	-2457.721191
5)	0.000000	-2421.784668
6)	87.393745	0.000000

```
NO. ITERATIONS= 3
```

```
RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:
```

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3013.060059	2457.721191	INFINITY
X2	3304.300049	2421.784668	INFINITY
X3	5835.500000	INFINITY	2468.060791

RCW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	300.000000	INFINITY	69.427124
3	48.000000	13.546756	14.063000
4	73.000000	93.753326	73.000000
5	71.000000	89.573242	71.000000
6	74.000000	07.000745	INFINITY

THE TABLEAU

ROW	(BASIS)		X1	X2	X3	SLK 2	SLK 3	SLK 4
1	ART		0.000	0.000	3.030	0.000	36471.375	2457.721
2	SLK 2		0.000	0.000	3.030	1.000	5.125	0.139
3		X1	1.000	0.000	3.030	0.000	0.300	-1.000
4		X3	0.000	0.000	1.030	0.000	6.250	0.938
5		X2	0.000	1.000	3.030	0.000	0.300	0.000
6	SLK 6		0.000	0.000	3.030	0.000	6.250	0.938

ROW	SLK 5	SLK 6	
1	0.24E-04	0.00E+00	0.14E+07
2	-0.075	0.000	69.427
3	0.000	0.000	73.000
4	0.901	0.000	161.024
5	-1.000	0.000	71.000
6	0.981	1.000	87.894

