

OPTIMASI PRODUK INDUSTRI KERUPUK MENGGUNAKAN LINEAR PROGRAMMING (Studi Kasus di Home Industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)

The Optimizing of Cracker Industry Product by Using Linear Programming, (Case Study of Home Industry of Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember)

Erwin Triyan W, Yuli Wibowo, Andrew Setiawan R

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember (UJ)

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto Jember 68121

E-mail : erwin.triyan88@gmail.co.id

ABSTRACT

The purpose of this study is to formulate the allocation optimization model tapioca starch composition and the working hours in order to obtain maximum benefit and determine the amount of products manufactured each type in order to get the maximum benefit. This research was conducted at the home industry Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember. Stages include preliminary study covers research literature study, field observation and interviews of key informants, determining the objective function and constraint functions, data processing using the simplex method. Results of analysis of this research is to obtain optimal results should produce shrimp crackers / 161.89 kg of fish by day with crackers unyil producing 73 kg by day and crackers barabir 71 kg by day with a profit margin of before and after optimization of Rp 512 882 ,1.

Keywords: Optimization, Simplex Method, Maximum Benefits

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah merumuskan model optimasi pengalokasian komposisi tepung tapioka dan jam orang kerja dalam rangka mendapatkan keuntungan yang maksimal dan menentukan jumlah produk yang diproduksi setiap jenisnya agar mendapatkan keuntungan yang maksimal. Penelitian ini dilakukan di home industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember. Tahapan penelitian meliputi studi pendahuluan mencakup studi pustaka, observasi lapang dan wawancara dari responden kunci, menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala, pengolahan data menggunakan metode simpleks. Hasil analisis penelitian dapat diketahui untuk mendapatkan hasil yang optimal harus memproduksi kerupuk udang/ikan sebesar 161,89 kg per hari dengan memproduksi kerupuk unyil 73 kg per hari dan kerupuk barabir 71 kg per hari dengan selisih keuntungan dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 512.882,1.

Kata Kunci: Optimasi, Metode Simpleks, Keuntungan Maksimal

How to cite: Erwin Triyan W, Yuli Wibowo, Andrew Setiawan R. 2015. Optimasi produk industri kerupuk menggunakan Linear Programming (studi kasus di home industri Agus Jaya Makmur Karang Mluwo Mangli Jember). 1(1).xxxx

PENDAHULUAN

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.

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.

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*.

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.

Tahapan penelitian meliputi studi pendahuluan mencakup studi pustaka, observasi lapang dan wawancara dari responden kunci, menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala, pengolahan data menggunakan metode simpleks.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah analisa hasil pengambilan data dari home industri Agus Jaya Makmur Mangli Kabupaten Jember.

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:

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

- Z = jumlah laba seluruh produk
- X₁ = Jumlah kerupuk “unyil” yang diproduksi/hari (kg)
- X₂ = Jumlah kerupuk “barabir” yang diproduksi/hari (kg)
- X₃ = Jumlah kerupuk “udang/ikan” yang diproduksi/hari (kg)

Batasan-batasan :

- Pembatas 1 : setiap “komposisi tepung tapioka per 1 kg kerupuk ”
- Pembatas 2 : setiap “JOK (jam orang kerja)”

Menentukan 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 :

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

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

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

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

- 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

Merumuskan fungsi batasan dilakukan untuk menentukan batasan yang membatasi faktor-faktor produksi.

Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk :

$$J_1X_1 + J_2X_2 + J_3X_3 \leq J_{\max}$$

$$\text{JOK (jam orang kerja)} : T_1X_1 + T_2X_2 + T_3X_3 \leq T_{\max}$$

$$X_1 \geq m$$

$$X_2 \geq n$$

$$X_3 \geq o$$

- J₁ = Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk unyil
- J₂ = Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk barabir
- J₃ = Komposisi tepung tapioka per 1kg kerupuk udang/ikan
- J_{max} = Sumber daya maksimum yang tersedia perhari untuk tepung tapioka
- T₁ = JOK (jam orang kerja) kerupuk unyil
- T₂ = JOK (jam orang kerja) kerupuk barabir
- T₃ = 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

Mengkonversi dalam bentuk persamaan

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

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

$$X_1 + S_3 = m$$

$$X_2 + S_4 = n$$

$$X_3 + S_5 = o$$

S₁, S₂, S₃, S₄, S₅ = Slack variabel

Memformulasikan fungsi tujuan dan constraints ke dalam matrik

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.

Menghitung rasio (ruas kanan/koefisien EVF) pada setiap baris pembatas, dimana EV-nya mempunyai koefisien positif.

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.

HASIL

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. (Gambar 1).

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

Gambar 1. Keuntungan produksi masing-masing kerupuk home industri Agus Jaya Makmur pada bulan Februari 2014

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 (Gambar 2)

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

Gambar 2. Permintaan pasar masing-masing kerupuk home industri Agus Jaya Makmur pada bulan Februari 2014

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, home industri Agus Jaya Makmur menghasilkan selisih produksi kerupuk dan permintaan kerupuk (Gambar 3).

Variabel	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

Gambar 3. Selisih antara produksi dan permintaan masing-masing kerupuk home industri Agus Jaya Makmur pada bulan Februari 2014

Waktu produksi yang dibutuhkan oleh masing-masing produk kerupuk berbeda-beda (Gambar 4).

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

Gambar 4. Jam kerja/hari masing-masing kerupuk home industri Agus Jaya Makmur pada bulan Februari 2014

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 (Gambar 5).

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

Gambar 5. Penambahan tepung tapioka tiap hari masing-masing kerupuk home industri Agus Jaya Makmur pada bulan Februari 2014

PEMBAHASAN

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: Gambar 1). 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. Keuntungan kerupuk unyil Rp 3.013,06; kerupuk barabir Rp 3.304,3 dan kerupuk udang/ikan Rp 5.835,5 Gambar 2). 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 (Gambar 3). 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.

Home industri 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 (Gambar 4). 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 (Gambar 5). 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.

Pemecahan Linear Programming dengan Metode Simpleks, penggunaan alat analisis linear programming dengan metode simpleks dapat diterapkan untuk memperoleh laba maksimal. 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 kgteping 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 161,89 kg per hari. Dengan faktor komposisi bahan tepung tapioka dan jam orang kerja yang membatasi produksi dapat mengoptimalkan produksi kerupuk udang/ikan sebesar 161,89 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.

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 : Menurut perhitungan simpleks, formula keuntungan optimal adalah $Z = 3.013,06 X_1 + 3.304,3 X_2 + 5.835,5 X_3$, jenis kerupuk udang/ikan harus diproduksi sebanyak 161,89 kg dengan memproduksi jenis kerupuk unyil 73 kg dan jenis kerupuk barabir 71 kg. Didapat selisih keuntungan dari sebelum dan setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 512.882,1.

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.
- Asri, M dan Widayat. 1981. *Mengenal Linear Programming dan Komputer*. Yogyakarta : FE-UGM-Yogyakarta.
- 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
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2005. *Operations Managment*. 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.
- 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.
- Subagyo, P. M. Asri dan T. H Handoko, 2004. *Dasar-dasar Operation Research*. Yogyakarta : BPF.
- 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.