

OPTIMASI KEUNTUNGAN *HOME INDUSTRY LORENZ BAKERY* MENGUNAKAN *LINEAR PROGRAMMING*

Ester Lina Mona Madelu⁽¹⁾, Sylvia J.A Sumarauw⁽²⁾, Cory Pitoy⁽³⁾

Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam dan kebumihan

Universitas Negeri Manado Indonesia

Email: Indaylm05@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.47647/jsr.v14i1.2102>

ABSTRACT

Home Industry Lorenz Bakery in producing three flavors of bread has not yet achieved maximum profits. Raw material purchases are still made using estimates. Based on these conditions, this research will provide an overview of production to maximize profits in the Lorenz Bakery home industry. Profit optimization calculations were carried out using the simplex linear programming method assisted by Lindo Software. The calculation results obtained in this research show optimal results. Where the level of profit obtained is IDR 3,135,500 by producing 2560 chocolate breads, 640 chocolate nut breads, and 640 cheese breads every month and the range of values on the right side of the labor hour constraint is 343,000 seconds to 403,200 seconds so that the solution remains will come true.

Keywords: *Linear programming, simplex, optimization, LINDO*

ABSTRAK

*Home Industry Lorenz Bakery dalam menghasilkan tiga varian rasa roti belum memperoleh keuntungan yang maksimal. Pembelian bahan baku yang dilakukan masih menggunakan cara perkiraan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini akan memberikan gambaran produksi untuk memaksimalkan keuntungan pada *home industry Lorenz Bakery*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan keuntungan pada *home industry Lorenz Bakery*. Perhitungan optimasi keuntungan yang dilakukan menggunakan *linear programming* metode simpleks dibantu dengan *Software Lindo*. Hasil perhitungan yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang sudah optimal. Dimana tingkat keuntungan yang diperoleh yaitu sebesar Rp.3.135.500, dengan memproduksi sebanyak 2560 roti coklat, 640 roti coklat kacang, dan 640 roti keju setiap bulannya dan rentang nilai sisi kanan pada kendala jam tenaga kerja yaitu 343.000 detik sampai 403.200 detik sehingga solusi tetap akan terwujud.*

Kata kunci: *Linear Programming, Simpleks, Optimasi Keuntungan, LINDO*

Pendahuluan

Aktivitas dalam bisnis pada umumnya punya tujuan menghasilkan laba untuk kelangsungan hidup serta mengumpulkan cukup dana bagi pelaksanaan kegiatan si pelaku bisnis atau bisnismen itu sendiri (Budiasih, 2013).

Dalam persaingan usaha, tujuan untuk mendapatkan keuntungan adalah faktor yang utama, untuk mendapatkan biaya produksi yang rendah serta memperoleh keuntungan yang besar, perusahaan harus dapat mengefisiensi pemasukan serta pengeluaran produksi. Persoalan umum yang sering dihadapi oleh perusahaan besar, sedang kecil yaitu keinginan untuk mendapatkan keuntungan maksimum dengan pengeluaran produksi minimum, kendala ini juga dihadapi oleh para pengusaha kecil atau *home industry*.

Home Industry adalah suatu unit usaha/perusahaan dalam skala kecil yang bergerak dalam bidang industri tertentu. Biasanya usaha ini hanya menggunakan satu atau dua rumah sebagai pusat produksi, administrasi dan pemasaran sekaligus secara bersamaan (Diana dan Laila, 2020). Salah satu *home industry* yang juga mengalami hal tersebut yaitu *home industry Lorenz Bakery* yang berlokasi di Kelurahan Paal dua, Kecamatan Paal dua, Kota Manado.

Berdasarkan observasi dan wawancara pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti kepada pemilik usaha *Lorenz Bakery* pada hari Jumat, 2 September 2022 pukul 09.00 WITA yang berlokasi di Kelurahan Paal dua, Kecamatan Paal dua, Kota Manado, diperoleh informasi bahwa usaha *Lorenz Bakery* ini memproduksi roti sebanyak 3 macam varian rasa. *Home industry Lorenz Bakery* ini belum memproduksi roti dengan jumlah yang optimal karena bahan baku yang tersedia belum bisa dimanfaatkan secara efisien. Penggunaan bahan baku dan jumlah produksi *Lorenz Bakery* ini hanya menggunakan sistem perkiraan saja. Sistem

perkiraan ini merupakan salah satu penyebab keuntungan yang diperoleh belum maksimal.

Optimasi secara umum adalah untuk memaksimalkan atau mengoptimalkan sesuatu hal yang bertujuan untuk mengelola sesuatu yang dikerjakan, sehingga optimasi bisa dikatakan kata benda yang berasal dari kata kerja, dan optimasi bisa dianggap baik sebagai ilmu pengetahuan dan seni menurut tujuan yang ingin dimaksimalkan (Lord dkk, 2013). *Linear Programming* adalah program yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah optimasi. Pada masalah Program Linear, kendala-kendala bisa diterjemahkan ke dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear. Nilai-nilai peubah yang memenuhi suatu sistem pertidaksamaan linear berada pada suatu himpunan penyelesaian. linear programing ini dikenalkan oleh ahli matematika yang bernama *Dr. George Dantzig* yaitu dengan dikembangkannya metode simpleks pada tahun 1947 (Ratih Wahyu Hidayah, 2019).

Linear programming digunakan untuk memecahkan masalah pada *home industry Lorenz Bakery*, karena terdapat hubungan linear antara tingkat keuntungan, faktor-faktor produksi dan produk yang dihasilkan perusahaan. Perhitungan model matematik *linear programming* ini dibantu dengan menggunakan software lindo bisa memudahkan proses perhitungan dan lebih cepat. Lindo merupakan program komputer yang biasanya digunakan dalam memecahkan permasalahan *linear programming*. Masalah optimasi adalah salah satu permasalahan yang bisa diselesaikan dengan software lindo. Harapannya dengan bantuan lindo persoalan optimasi dapat dipecahkan secara cepat dan tepat. Penelitian ini juga akan menghitung rentang nilai sisi kanan dari suatu fungsi kendala, dan nantinya perhitungannya akan menggunakan *software* lindo.

Metode

Penelitian ini akan membahas mengenai masalah optimasi keuntungan yang ada di *home industry* Lorenz Bakery, dimana dalam proses produksi *home industry* Lorenz Bakery ternyata hanya dilakukan dengan perkiraan-perkiraan sehingga linear programming menjadi solusi dalam menyelesaikan masalah tersebut. Langkah – langkah yang akan dilakukan dalam optimasi keuntungan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Observasi dan pengumpulan data. Data yang akan diambil yaitu jumlah bahan baku yang tersedia setiap bulannya, berapa besar pengeluaran daya listrik yang digunakan untuk satu mesin pengaduk adonan, berapa waktu kerja untuk mesin produksi dan satu orang pekerja, berapa modal yang dikeluarkan setiap bulannya, dan berapa gaji dari satu orang pekerja setiap bulannya.

2. Membuat model matematika yaitu model *linear programming* yang terdiri dari fungsi kendala dan fungsi tujuan. Untuk fungsi kendala yaitu bahan baku, listrik, jam kerja mesin produksi, dan jam kerja tenaga kerja, dan untuk koefisien variabel pada fungsi tujuan menggunakan keuntungan dari satu buah roti coklat, roti coklat keju, dan roti moca.

3. Proses perhitungan dengan metode simpleks dengan bantuan *software* LINDO

4. Penarikan kesimpulan dari hasil perhitungan optimasi keuntungan menggunakan *linear programming* metode simpleks berbantuan *software* LINDO pada *home industry* Lorenz Bakery.

Hasil dan Pembahasan

A. Deskripsi masalah

Pada saat mendeskripsikan suatu masalah optimasi keuntungan di salah satu *home industry*, hal pertama yang harus kita ketahui adalah apa saja sumber daya yang dimiliki pada *home industry* tersebut. Pada *home industry* Lorenz Bakery terdapat tiga jenis roti yang di produksi yaitu:

Gambar 1. Plots of lineation (L) and FeO content showing negative correlation

1. Roti coklat
2. Roti coklat kacang
3. Roti keju

Dalam proses produksi ketiga jenis roti tersebut, terdapat sebelas bahan baku dan juga menggunakan satu mesin pengaduk adonan, listrik dan satu orang pekerja. Bahan baku dimaksud meliputi:

1. Terigu (Y_1)
2. Mentega (Y_2)
3. Gula pasir (Y_3)
4. Ragi (Y_4)
5. Telur (Y_5)
6. Susu (Y_6)
7. Air (Y_7)
8. Pelembut (Y_8)
9. Coklat (Y_9)
10. Kacang (Y_{10})
11. Keju (Y_{11})

Satu unit mesin pengaduk adonan digunakan untuk 50 roti sekali aduk dan waktu maksimum operasi mesin per harinya adalah 4 jam. Listrik diperlukan untuk penggunaan mesin pengaduk adonan dengan estimasi beban terpakai setiap harinya adalah sebesar Rp.2.500 Sedangkan, satu orang pekerja bertugas untuk membuat adonan yang nantinya digunakan

B. Model Matematik

Berdasarkan deskripsi masalah diatas, maka pemodelan masalah optimasi keuntungan pada *Home Industry* Lorenz Bakery menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Terdapat tiga jenis roti yang di produksi
2. Terdapat sebelas bahan baku
3. Jam mesin produksi dan jam tenaga kerja yang bekerja selama 13 jam (07:00 -20:00)

Home industry Lorenz Bakery dalam memproduksi tiga jenis roti selalu dibatasi

oleh kendala. Dalam permasalahan ini kendala yang dimaksud adalah bahan baku, listrik, jam kerja mesin, dan juga jam tenaga kerja. Perhitungan untuk mengolah data agar mendapatkan hasil optimal dalam produksi roti di *home industry* Lorenz Bakery yaitu dengan menggunakan metode simpleks dengan bantuan software LINDO

Home Industry Lorenz ketika menjalankan proses produksi dalam sebulan, tentunya memerlukan biaya-biaya yang disebut dengan modal. Mulai dari biaya bahan baku, biaya listrik untuk mesin pengaduk adonan, dan juga gaji untuk satu orang pekerja setiap bulannya. Untuk total pengeluaran bahan baku beserta listrik berjumlah Rp.3.044.500 dan untuk gaji satu orang pekerja setiap bulannya yaitu sebesar Rp. 1.500.000 sehingga total pengeluaran *home industry* Lorenz Bakery setiap bulannya adalah sebesar Rp.4.544.500

Home Industry Lorenz Bakery akan memproduksi tiga jenis roti yaitu roti coklat, roti coklat kacang, dan roti keju seperti yang tertera pada tabel berikut ini.

gula kurang dari 90 kg, telur kurang dari 40 kg, susu kurang dari 40 kg, air kurang dari 100 kg, coklat kurang dari 80 kg, kacang kurang dari 40 kg, keju kurang dari 40 kg, ragi kurang dari 40 kg dan pelembut kurang dari 40kg. Pembayaran listrik untuk mesin pengaduk adonan adalah Rp.50.000, kapasitas jam kerja mesin dalam periode satu bulan yaitu kurang dari 288.000 detik dan kapasitas jam tenaga kerja yaitu kurang dari 672.000 detik. Maka, berapa jumlah roti yang akan di produksi untuk masing-masing jenis roti sehingga bisa mendapatkan keuntungan maksimum dengan berbagai kendala yang telah disebutkan?

Untuk memperoleh hasil optimasi dari sebuah permasalahan program linier yang terjadi pada *home industry Lorenz Bakery*, digunakan beberapa langkah berikut:

1. Menentukan variabel keputusan dalam mencari hasil optimasi dari suatu permasalahan program linier, yaitu jenis roti yang dihasilkan atau

Kendala yang di temukan	Jenis Roti		
	Coklat	Coklat Kacang	Keju
Terigu (gr)	24	24	24
Mentega (gr)	8	8	8
Gula (gr)	8	8	8
Ragi (gr)	2	2	2
Telur (gr)	4	4	4
Susu (gr)	3	3	3
Air (gr)	6	6	6
Pelembut (gr)	3	3	3
Coklat (gr)	8	4	0
Kacang (gr)	0	4	0
Keju (gr)	0	0	5
Listrik (detik)	8	8	8
JamKerjaMesin (detik)	9	9	9
Jam Tenaga Kerja (detik)	105	105	105

Home industry Lorenz Bakery hanya mempunyai terigu kurang dari 100 kg, mentega kurang dari 90 kg,

diproduksi di *home industry Lorenz Bakery*:

x_1 : Jumlah produksi roti coklat

x_2 : Jumlah produksi roti coklat kacang

x_3 : Jumlah produksi roti keju

2. Menentukan kendala-kendala dalam memecahkan masalah program linier. *home industry Lorenz Bakery* menggunakan bahan baku untuk menghasilkan tiga jenis roti berdasarkan standar pemakaian yang telah ditetapkan. Nilai standar tersebut adalah nilai koefisien dari kendala bahan baku. Begitupun juga dengan berapa lama mesin produksi dan tenaga kerja bekerja, tentu memiliki batasan waktu untuk memproduksi satu buah roti. Batasan waktu tersebut nantinya akan menjadi nilai koefisien dari kendala jam kerja mesin dan juga jam kerja tenaga kerja. Kendala-kendala dapat dituliskan sebagai berikut:

Terigu	:	
$24x_1 + 24x_2 + 24x_3$	\leq	100.000
Mentega	:	$8x_1 + 8x_2 + 8x_3$
	\leq	90.000
Gula	:	8 + $8x_2 + 8x_3$
	\leq	90.000
Ragi	:	$2x_1 + 2x_2 + 2x_3$
	\leq	40.000
Telur	:	$4x_1 + 4x_2 + 4x_3$
	\leq	60.000
Susu	:	$3x_1 + 3x_2 + 3x_3$
	\leq	40.000
Air	:	$6x_1 + 6x_2 + 6x_3$
	\leq	100.000
Pelembut	:	$3x_1 + 3x_2 + 3x_3$
	\leq	60.000
Coklat	:	$8x_1 + 4x_2$
	\leq	80.000
Kacang	:	$4x_2$
	\leq	40.000
Keju	:	$5x_3$
	\leq	40.000
Listrik	:	$8x_1 + 8x_2 + 8x_3$
	\leq	50.000
Jam kerja mesin	:	$9x_1 + 9x_2 + 9x_3$
	\leq	288.000

Jam tenaga kerja	:	$9x_1 + 9x_2 + 9x_3$
	\leq	403.200
Roti coklat	:	x_1
	\geq	1.440
Roti coklat keju	:	x_2
	\geq	640
Roti moca	:	x_3
	\geq	640

3. Menentukan fungsi tujuan dari permasalahan program linier tersebut. Nilai koefisien yang digunakan pada fungsi tujuan adalah harga jual per bungkus dikurangi dengan harga beli perbungkus, sehingga didapatkan keuntungan perbungkusnya untuk setiap jenis roti. Harga jual perbungkus sama untuk setiap jenis roti yaitu sebesar Rp.2000. Harga beli perbungkus untuk roti coklat yaitu Rp.1000, roti coklat kacang Rp.1000, dan roti keju Rp.1000. sehingga didapatkan keuntungan perbungkusnya untuk setiap jenis roti, untuk roti coklat Rp.1000, roti coklat kacang Rp.1000, dan roti keju Rp.1000. Fungsi tujuan yaitu untuk mencapai keuntungan maksimum dalam proses produksi. Bentuk fungsi tujuan pada permasalahan di *home industry Lorenz Bakery*, sebagai berikut:

$$Z = 1000x_1 + 1000x_2 + 1000x_3$$

4. Pada saat menyelesaikan suatu permasalahan pemrograman linier, perhatikan tanda pertidaksamaan yang ada. Untuk permasalahan pada *home industry Lorenz Bakery*, akan ditentukan nilai maksimum berarti tanda pertidaksamaan pada setiap fungsi kendala adalah \leq . Tanda pertidaksamaan tersebut akan diubah ke bentuk persamaan = dengan menambahkan variabel *slack* pada setiap kendala.

$$\begin{aligned}
 &\text{Terigu} && : 24x_1 + 24x_2 + 24x_3 + S_1 = \\
 &100.000 && \\
 &\text{Mentega} && : 8x_1 + \\
 &8x_2 + 8x_3 + S_2 = 90.000 && \\
 &\text{Gula} && : 8x_1 + \\
 &8x_2 + 8x_3 + S_3 = 90.000 && \\
 &\text{Ragi} && : 2x_1 + \\
 &2x_2 + 2x_3 + S_4 = 40.000 && \\
 &\text{Telur} && : 4x_1 + \\
 &4x_2 + 4x_3 + S_5 = 60.000 && \\
 &\text{Susu} && : 3x_1 + \\
 &3x_2 + 3x_3 + S_6 = 40.000 && \\
 &\text{Air} && : 6x_1 + \\
 &6x_2 + 6x_3 + S_7 = 100.000 && \\
 &\text{Pelembut} && : 3x_1 + \\
 &3x_2 + 3x_3 + S_8 = 60.000 && \\
 &\text{Coklat} && : \\
 &8x_1 + 4x_2 + S_9 = 80.000 && \\
 &\text{Kacang} && : 4x_2 + \\
 &S_{10} = 40.000 && \\
 &\text{Keju} && : 5x_3 + \\
 &S_{11} = 40.000 && \\
 &\text{Listrik} && : 8x_1 + \\
 &8x_2 + 8x_3 + S_{12} = 50.000 && \\
 &\text{Jam kerja mesin} && : 9x_1 + \\
 &9x_2 + 9x_3 + S_{13} = 288.000 &&
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan masalah programlinier yaitu optimasi keuntungan dengan menggunakan metode simpleks berbantuan *software* LINDO pada *home industry Lorenz Bakery*, didapatkan hasil optimal yaitu, jika *home industry Lorenz Bakery* memproduksi sebanyak 2560 roti coklat, 640 roti coklat kacang, dan 640 roti keju setiap bulannya dengan harga jual satu roti Rp2.000, maka hasil yang didapatkan adalah sebesar Rp.7.680.000, dikurangi dengan modal

$$\begin{aligned}
 &\text{Jam tenaga kerja} && : 9x_1 + \\
 &9x_2 + 9x_3 + S_{14} = 403.200 && \\
 &\text{Roti coklat} && : x_1 - \\
 &S_{15} + a_{15} = 1.440 && \\
 &\text{Roti coklat kacang} && : x_2 - \\
 &S_{16} + a_{16} = 640 && \\
 &\text{Roti keju} && : x_3 - \\
 &S_{17} + a_{17} = 640 && \\
 &Z = 1000 x_1 + 1000 x_2 + 1000 x_3 && \\
 &+ 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + 0S_4 + && \\
 &0S_5 + 0S_6 + 0S_7 + 0S_8 + 0S_9 + && \\
 &0S_{10} + 0S_{11} + 0S_{12} + 0S_{13} + && \\
 &0S_{14} - 0S_{15} - 0S_{16} - 0S_{17} + && \\
 &ma_{15} + ma_{16} + ma_{17} &&
 \end{aligned}$$

5. Membuat tabel simpleks dengan memasukan semua koefisien-koefisien dari variabel keputusan, kendala dan variabel slack tersebut.
6. Melakukan iterasi untuk menemukan hasil yang optimal.
7. Melakukan perhitungan dengan menggunakan alat bantu yaitu *software* LINDO. Pada perhitungan dengan *software* LINDO, untuk variabel keputusan yang digunakan adalah x_1 , x_2 dan x_3 .

C. Hasil Perhitungan

pembuatan roti setiap bulannya dan juga biaya operasional yaitu Rp.3.044.500, dan gaji setiap bulannya untuk satu orang pekerja yaitu sebesar Rp.1.500.000, maka keuntungan maksimum yang didapatkan adalah sebesar Rp.3.135.500, dan juga rentang nilai sisi kanan pada kendala jam tenaga kerja yaitu $343.000 \text{ detik} \leq b_{15} \leq 403.200 \text{ detik}$ sehingga solusi tetap akan terwujud.

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan *linear programming* metode simpleks dan menggunakan bantuan *software* LINDO didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Hasil optimasi keuntungan maksimum yaitu dengan memproduksi sebanyak 2560 roti coklat, 640 roti coklat kacang, dan 640 roti keju setiap bulannya, Dengan hasil keuntungan maksimum yang didapatkan adalah sebesar Rp.3.135.000. Keuntungan akan mencapai hasil yang optimal jika semua roti habis terjual dan tidak ada kenaikan bahan baku.
2. Rentang nilai sisi kanan pada kendala jam tenaga kerja yaitu 343.000 detik $\leq b_{15} \leq 403.200$ detik sehingga solusi tetap akan terwujud.

Budiasih, Yanti. 2013. "Pendekatan metode simpleks Kasus Pada Pabrik Sosis SM." 2(1):59–65.

Lord, Maryam Solhi, Samira Mohebbi Bazardeh, Sharareh Khoshnood, Nastaran Mahmoodi, Fatemeh Qowski, Rasht-Abadi Marjan-Ol-Sadat, and Ojaghzadeh Mohammadi. 2013. "Interdisciplinary journal of contemporary research in business Linear Programming & Optimizing the Resources." 701–5.

Ratih Wahyu Hidayah. 2019. "Program Linear Fuzzy." *Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya* 7(3):163–70.

Diana, and Nor Laila. 2020. "Strategi Pengembangan Usaha Home Industri Makanan Sebagai Peluang Pendapatan Di Masa Pandemi Covid 19." *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* 1(1):1

DAFTAR PUSTAKA