

OPTIMALISASI PENGOLAHAN KUE DARI UBI JALAR ORANGE DAN UNGU MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN LINIER

Gabrilia Domita Sari¹, Vivi Melati², Maria Blandina Iju³, Teodard Rico Santoso⁴, Jontua Parningotan Manurung⁵, Jhon Roy⁶, Dudy Effendy⁷

gabriliaadomitasari@gmail.com¹, vivimelati1312@gmail.com², mariablandinaiju02@gmail.com³, teoardricos10@gmail.com⁴, jtua047@gmail.com⁵, jhonroy0771@gmail.com⁶, dudy@dr.com⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Widya Dharma Pontianak

ABSTRAK

UKM (usaha kecil menengah) mempunyai potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Kue bingke manis warung ude lala yang berlokasi di jalan tanjung raya II ibu kota Pontianak menjadi salah satu tempat untuk mengembangkan usaha kecil dan menengah. Pengelolaan yang kurang baik akan menghasilkan produk yang tidak optimal dan akan berdampak pada keuntungan yang di peroleh tidak maksimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk memaksimalkan keuntungan pada UKM kue bingke di kota Pontianak yang menggunakan linear programming. Dari Hasil perhitungan didapatkan bahwa untuk memperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 500000 per hari, Ude Lala produksi jumlah ubi jalar orange sebanyak 0 kali produksi, ubi jalar ungu sebanyak 1,67 kali

Kata kunci : Ubi Jalar, Linear Programming, Metode Simpleks, Metode Grafik, Optimalisasi

ABSTRACT

Small and medium businesses (SMBs) have considerable potential to be developed. The sweet bingke cake, the ude lala stall, which is located on Jalan Tanjung Raya II, the capital city of Pontianak, is one of the places to develop small and medium businesses. Poor management will produce products that are not optimal and will have an impact on the profits obtained are not optimal. The purpose of this study is to maximize profits for UKM cake bingke in the city of Pontianak using linear programming. From the calculation results, it was found that to obtain the maximum profit of 500000 per day, Ude Lala produced 0 times of orange sweet potato, 1.67 times of purple sweet potato

Keywords: Sweet potato, Linear programming, Simplex Method, Graphical Method, Optimization

PENDAHULUAN

Pengolahan makanan adalah serangkaian kegiatan dalam menangani makanan yang dimulai sejak dalam pengadaan bahan makanan sampai penyajian makanan, dalam lima unsur yaitu tempat, orang, peralatan, makanan, metode proses pengolahan makanan

Menurut Anwar dan Nasendi, 1985 dalam (Siadari, 2016) optimalisasi adalah serangkaian proses mendapatkan gugus kondisi yang diperlukan untuk mendapatkan hasil terbaik dalam situasi tertentu. Dalam pengolahan makanan pengoptimalan sangat berperan penting didalam proses pembuatan makanan guna untuk menciptakan hasil yang baik sehingga mencapai tujuan yang diinginkan,

seperti memperhatikan tempat pembuatan, orang yang bekerja, peralatan dan bahan yang digunakan.

Kue kini muncul dengan berbagai bahan dan rasa yang tidak hanya dari tepung terigu saja, ubi juga bisa dijadikan bahan utama untuk membuat kue. Ubi terdiri dari berbagai macam jenis yaitu ubi jalar orange dan ubi jalar ungu. Tidak hanya berfungsi sebagai bahan utama pendamping tepung terigu, ubi juga bisa dijadikan pewarna alami untuk kue. Seperti ubi ungu yang menghasilkan warna ungu pada kue dan ubi jalar orange menghasilkan warna kekuningan. Tanpa pewarna makanan sintetis, tentu kue yang dihasilkan akan lebih sehat karena memakai pewarna alami

yang dikembangkan untuk menyelesaikan model program linier bertujuan untuk mencari solusi dari beberapa alternatif solusi yang dibentuk oleh persamaan kendala linier sehingga diperoleh nilai fungsi yang optimal.

Ada dua acara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah program linier ini, yaitu dengan cara grafik dan dengan metode simpleks. Metode grafis digunakan ketika masalah program linier yang akan diselesaikan hanya memiliki dua variabel (Effendy, 2002). Dalam metode grafik penggunaannya terbatas pada variabel keputusan yang hanya memiliki dua perubah

Hal iniseperti yang dikatakan (Direktory UMM, 2014) bahwa program linear dengan metode grafik hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan 2 variabel keputusan.

Dengan perhitungan penyelesaian menggunakan model program linear secara berulang-ulang dapat memperoleh hasil yang optimal. Oleh karena itu, QM-for Windows merupakan salah satu aplikasi penting dalam perhitungan tersebut

Identifikasi Masalah

Masalah yang dihadapi oleh penjual kue bingke manis produksi warung ude lala adalah memaksimalkan keuntungan dengan keterbatasan bahan baku berupa ubi jalar, telur ayam, tepung terigu, gula pasir, santan dan margarin. Dalam sehari Warung Ude Lala membutuhkan bahan baku dalam membuat kue bingke manis sebanyak 100 gram ubi jalar, 50 biji telur ayam, 100 gram tepung terigu, 50 gram gula pasir, 200ml santan dan 150 gram margarin.

Dimana penjual memproduksi dua jenis kue bingke manis yaitu bingke manis ubi jalar orange dan bingke manis ubi jalar ungu. Produksi dalam sehari jenis kue bingke manis ubi jalar orange membutuhkan 40 gram ubi jalar, 4 biji telur ayam, 20 gram tepung terigu, 10 gram gula pasir, 50ml santan dan 1 sdm margarin, sedangkan kue bingke manis ubi jalar ungu membutuhkan 60 gram ubi jalar, 6 biji telur ayam, 30 gram tepung terigu, 12 gram gula pasir, 40ml santan dan 1 sdm margarin

Model Pemecahan Masalah

Model yang digunakan dalam pemecahan masalah yang telah teridentifikasi adalah model pemrograman linear, dengan metode grafik secara manual dan Metode Simpleks menggunakan software POM QM

Pengumpulan Data

Salah satu cara dalam mendapatkan informasi dengan melakukan wawancara yaitu dengan melakukan tanya jawab terhadap pedagang di warung ude lala

Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data dan analisis menggunakan metode grafik pada Pemrograman Linaer menggunakan software tools analisis POM-QM for Windows

Implementasi Model

Tahap implementasi model adalah mempersiapkan model matematik Pemrograman Linier untuk permasalahan terhadap keuntungan. Pemodelan Pemrograman Linier dilakukan dengan mengidentifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi-kendala

Evaluasi Hasil

Evaluasi ini dilakukan dengan menganalisis hasil analisis penggunaan metode grafik pada Pemrograman Linier yang dihasilkan secara software tools analisis POM-QM for Windows

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam sehari Warung Ude Lala membutuhkan bahan baku dalam membuat kue bingke manis sebanyak 100 gram ubi jalar, 50 biji telur ayam, 100 gram tepung terigu, 50 gram gula pasir, 200ml santan dan 150 gram margarin. Dimana penjual memproduksi dua jenis kue bingke manis yaitu bingke manis ubi jalar orange dan bingke manis ubi jalar ungu. Produksi dalam sehari jenis kue bingke manis ubi jalar orange membutuhkan 40 gram ubi jalar, 4 biji telur ayam, 20 gram tepung terigu, 10 gram gula pasir, 50ml santan dan 1 sdm margarin, sedangkan kue bingke manis ubi jalar ungu membutuhkan 60 gram ubi jalar, 6 biji telur ayam, 30 gram tepung terigu, 12 gram gula pasir, 40ml santan dan 1 sdm margarin. Keuntungan yang diperoleh dalam sehari untuk kue bingke manis ubi jalar orange sebesar Rp200.000, sedangkan untuk kue bingke manis ubi jalar ungu memperoleh keuntungan sebesar Rp300.000.

Penentuan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan adalah fungsi untuk memperoleh keuntungan maksimal yang terdiri dari laba masing - masing jenis produk. Fungsi tujuan didapat dari selisih antara pendapatan dengan biaya yang dikeluarkan. Kendala dalam produksi bingke manis didapat dari bahan baku. Berikut hasil survey terhadap produksi kue bingke manis diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1
Data produksi kue ubi jalar

Bahan	Ubi Jalar Orange	Ubi Jalar Ungu	Tersedia
Ubi Jalar	40	60	100
Telur Ayam	4	6	50
Tepung Terigu	20	30	100
Gula Pasir	10	12	50
Santan	50	40	200
Margarin	1	1	150
	200.000	300.000	

Perhitungan pemrograman linier

Dari hasil analisis sebelumnya digunakan pemrograman linear variabel secara metode grafik dengan menggunakan perhitungan secara software QM for Windows sebagai berikut:

- Variabel keputusan
X1 = Ubi jalar orange
X2 = Ubi jalar ungu
 - Fungsi tujuan
Maximize : Z = 200.000 X1 + 300.000 X2
 - Fungsi kendala
Ubi jalar : 40 X1 + 60 X2 = 100
Telur ayam : 4 X1 + 6 X2 = 50
Tepung terigu : 20 X1 + 30 X2 = 100
Gula pasir : 10 X1 + 12 X2 = 50
Santan : 50 X1 + 40 X2 = 200
Margarin : 1 X1 + 1 X2 = 150
 - Variabel pembatas
X1, X2 ≥ 0
1. Pengolahan data dengan menggunakan metode Grafik Linear Pemrograming, berikut penyelesaiannya:
Bentuk umum standar
Z 200.000 X1 + 300.000 X2 = 0
40 X1 + 60 X2 = 100
4 X1 + 6 X2 = 50
20 X1 + 30 X2 = 100
10 X1 + 12 X2 = 50
50 X1 + 40 X2 = 200
1 X1 + 1 X2 = 150

Langkah - langkah untuk menggambar grafik fungsi kendali

1. Untuk Menggambar grafik fungsi kendala 40x1+60x2 = 100 (1)
Perlakukan seperti 40x1+60x2=100
Jika x1=0 maka x2=?
⇒ 40(0)+60x2=100
⇒ 60x2=100
⇒ x2=100/60=1.67
Jika x2=0 maka x1=?
⇒ 40x1+60(0)=100

⇒ 40x1=100
⇒ x1=100/40=2.5

x1	0	2.5
x2	1.67	0

2. Untuk Menggambar grafik fungsi kendala 4x1+6x2 = 50 (2)

Perlakukan seperti 4x1+6x2= 50

Jika x1=0 maka x2 = ?
⇒4(0)+6x2 = 50
⇒6x2 = 50
⇒x2=50/6 = 8.33

Jika x2=0 maka x1=?

⇒4x1+6(0) = 50
⇒4x1 = 50
⇒x1=50/4 = 12.5

x1	0	12.5
x2	8.33	0

3. Untuk Menggambar grafik fungsi kendala 20x1+30x2 = 100 (3)

Perlakukan seperti

20x1+30x2=100
Jika x1=0 maka x2 = ?
⇒20(0)+30x2 = 100
⇒30x2 = 100
⇒x2=100/30 = 3.33

Jika x2=0 maka x1 = ?
⇒20x1+30(0) = 100
⇒20x1 = 100
⇒x1=100/20 = 5

x1	0	5
x2	3.33	0

4. Untuk Menggambar grafik fungsi kendala 10x1+12x2 = 50 (4)

Perlakukan seperti 10x1+12x2=50

Jika x1=0 maka x2 = ?
⇒10(0)+12x2 = 50
⇒12x2 = 50
⇒x2=50/12 = 4.17

Jika x2=0 maka x1 = ?
⇒10x1+12(0) = 50
⇒10x1 = 50
⇒x1=50/10 = 5

x1	0	5
x2	4.17	0

5. Untuk Menggambar grafik fungsi kendala 50x1+40x2 = 200 (5)
Perlakukan seperti 50x1+40x2=200

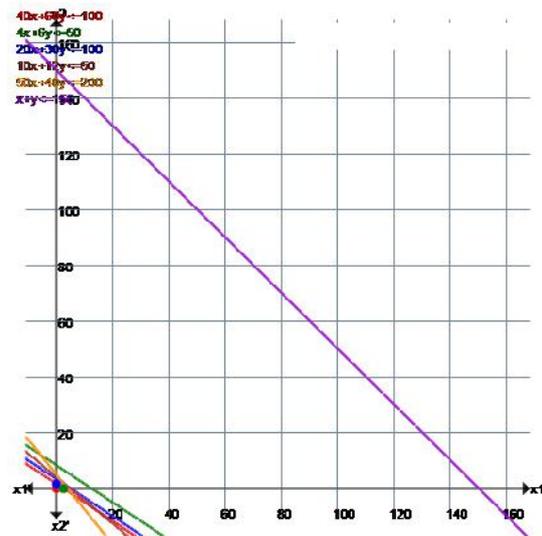
Jika $x_1=0$ maka $x_2 = ?$
 $\Rightarrow 50(0)+40x_2 = 200$
 $\Rightarrow 40x_2 = 200$
 $\Rightarrow x_2=200/40 = 5$
 Jika $x_2=0$ maka $x_1 = ?$
 $\Rightarrow 50x_1+40(0) = 200$
 $\Rightarrow 50x_1 = 200$
 $\Rightarrow x_1=200/50 = 4$

x_1	0	4
x_2	5	0

6. Untuk Menggambar grafik fungsi

kendala $x_1+x_2 \leq 150$ (6)
 Perlakukan seperti $x_1+x_2=150$
 Jika $x_1=0$ maka $x_2 = ?$
 $\Rightarrow (0)+x_2 = 150$
 $\Rightarrow x_2 = 150$
 Jika $x_2=0$ maka $x_1 = ?$
 $\Rightarrow x_1+(0) = 150$
 $\Rightarrow x_1 = 150$

x_1	0	150
x_2	150	0



Gambar 1
 Grafik penyelesaian dengan menggunakan metode grafik Program Linear.

Fungsi tujuan pada masing-masing titik ekstrim ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2

Tabel koordinat titik ekstrim

Koordinat Titik ekstrim (x1,x2)	Garis Melalui Titik Ekstrim	Nilai Fungsi Tujuan $Z=200000x_1+300000x_2$
O(0,0)	7 $x_1 = 0$ 8 $x_2 = 0$	$200000(0)+300000(0)=0$
A(2.5,0)	1 $40x_1+60x_2 = 100$ 8 $x_2 = 0$	$200000(2.5)+300000(0)=500000$
B(0,1.67)	1 $40x_1+60x_2 = 100$ 7 $x_1 = 0$	$200000(0)+300000(1.67)=500000$

Nilai maksimum fungsi $Z=500000$ terjadi pada 2 titik ekstrim. Maka dari itu, masalah memiliki beberapa solusi optimal dan maks $Z=500000$

2. Pengolahan data dengan menggunakan software QM for windows, berikut penyelesaiannya:

a. Bentuk umum standar simpleks

$40 X_1 + 60 X_2 + S_1 = 100$
 $4 X_1 + 6 X_2 + S_2 = 50$

$20 X_1 + 30 X_2 + S_3 = 100$
 $10 X_1 + 12 X_2 + S_4 = 50$
 $50 X_1 + 40 X_2 + S_5 = 200$
 $1 X_1 + 1 X_2 + S_6 = 150$

b. Input fungsi tujuan dan fungsi kendala pada QM for Windows

Tabel 3

Perhitungan awal metode simplek menggunakan QM for Windows

	X1	X2		RHS	Equation form
Maximize	200000	300000			Max 200000X1 + 300000X2
Constraint 1	40	60	<=	100	40X1 + 60X2 <= 100
Constraint 2	4	6	<=	50	4X1 + 6X2 <= 50
Constraint 3	20	30	<=	100	20X1 + 30X2 <= 100
Constraint 4	10	12	<=	50	10X1 + 12X2 <= 50
Constraint 5	50	40	<=	200	50X1 + 40X2 <= 200
Constraint 6	1	1	<=	150	X1 + X2 <= 150

3. Menyelesaikan pemrograman linear dengan menggunakan beberapa iteration

Tabel 4
Iteration pertama

Cj	Basic Variables	Quantity	200000 X1	300000 X2	0 slack1	0 slack2	0 slack3	0 slack4	0 slack5	0 slack6
Iteration 1										
0	Slack 1	100	40	60	1	0	0	0	0	0
0	Slack 2	50	4	6	0	1	0	0	0	0
0	Slack 3	100	20	30	0	0	1	0	0	0
0	Slack 4	50	10	12	0	0	0	1	0	0
0	Slack 5	200	50	40	0	0	0	0	1	0
0	Slack 6	150	1	1	0	0	0	0	0	1
	Zj	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cj-zj	200.000	300.000							

Tabel 5
Iteration kedua

Iteration 2										
300000	X2	1.6667	0.6667	1	0.0167	0	0	0	0	0
0	Slack 2	40	0	0	-0.1	1	0	0	0	0
0	Slack 3	50	0	0	-0.5	0	1	0	0	0
0	Slack 4	30	2	0	-0.2	0	0	1	0	0
0	Slack 5	133.3333	23.3333	0	-0.6667	0	0	0	1	0
0	Slack 6	148.3333	0.3333	0	-0.0167	0	0	0	0	1
	Zj	500000	200000	300000	5000	0	0	0	0	0
	Cj-zj		0	0	-5000	0	0	0	0	0

Tabel 6
Hasil akhir perhitungan dari metode simplek dengan menggunakan QM for Windows

Variable	Status	Value
X1	NONBasic	0
X2	Basic	1,67
slack 1	NONBasic	0
slack 2	Basic	40
slack 3	Basic	50
slack 4	Basic	30
slack 5	Basic	133,33
slack 6	Basic	148,33
Optimal Value (Z)		500000

Gambar 2
Grafik penyelesaian dengan menggunakan POM QM for Windows

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil akhir uji coba menggunakan aplikasi QM-for Windows diperoleh nilai $x_1 = 0$ dan $x_2 = 1,67$ serta Z maksimal 500000. Dapat disimpulkan kondisi optimal produksi pada rumah produksi Warung Ude Lala dapat diperoleh dengan produksi jumlah ubi jalar orange sebanyak 0 kali produksi, ubi jalar ungu sebanyak 1,67 kali produksi dengan keuntungan maksimum sebesar Rp 500000 per hari.

Metode simpleks dapat digunakan sebagai sumber acuan dalam pengambilan keputusan, karena dapat manfaat yang optimal dari produksi yang diperoleh. Untuk penyelesaian yang tepat, cepat, dan efektif dalam persoalan program linear menggunakan metode simpleks, aplikasi QM-untuk Windows dapat membantu analisis tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Pardi. (2011). Penerapan Program Linier Pada Permainan Non-Kooperatif. *Jurnal Matematika Murni Dan Terapan*, 5(2), 1–12.
- Aini, Suhilda, Fikri, Ahmad Jamiludin, & Sukandar, Rani Septiani. (2021). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linier Melalui Metode Simpleks. *Jurnal Bayesian ...*, 1, NO.1(1), 1–16. Retrieved from <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/1>
- Amrullah, Muhammad. (2019). PEMODELAN PEMROGRAMAN LINIER DENGAN KOEFISIEN FUNGSI OBJEKTIF, FUNGSI KENDALA DAN VARIABEL KEPUTUSAN BERBENTUK BILANGAN KABUR BESERTA APLIKASINYA. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 16(1), 85. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v16i1.5802>
- Angraini, Dewi, & Faisal. (2010). Menentukan Solusi Optimal Pada Pemrograman Linier Dengan n Fungsi Objektif Menggunakan Solver Metode Simpleks. *Jurnal Matematika Murni Dan Terapan*, 4, 13–30.
- Direktory UMM. (2014). Metode grafik. Retrieved from Direktory UMM website: <http://directory.umm.ac.id>
- Dwijono, Djoni. (2016). Analisis Sensitivitas Dan Penafsiran Hasilnya Di Dalam Pemrograman Linier Dengan Perangkat Lunak Management Scientist Versi 6.0. *Jurnal Ekonomi Teknik*.
- Dwijono, Djoni. (2017). Optimalisasi Waktu Percepatan Dan Biaya Kegiatan Di Dalam Metode Jalur Kritis Dengan Pemrograman Linier. *Jurnal Terapan Teknologi Informasi*, 1(1), 1–9
- Effendy, D. & Lianto. (2002). *Operational Research 1: For Business and Economics Students USA*. Lulu.com.
- Husna, Nida El, Novita, Melly, & Rohaya, Syarifah. (2013). Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya Anthocyanins content and antioxidant activity of fresh purple fleshed sweet potato and selected products. *Agritech*, 33(3), 296–302.
- Nasendi, B.D dan Affendi, Anwar. 1985. *Program Linear dan Variasinya*. Jakarta: PT. Gramedia
- Rachmawati, Ramya, & Yosmar, Siska. (2018). Pendekatan Pemrograman Linier untuk Menyelesaikan Masalah Farm Planning. *Jurnal Matematika Statistika Dan Komputasi*, 15(1), 42. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i1.4422>
- Rafflesia, Ulfasari, & Widodo, Fanani Haryo. (2012). Pemrograman Linier. In *Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB (Vol. 66)*
- Rizki, Fido, Herdiansyah, M.Izman, & Antoni, Darius. (2021). Model Optimasi Biaya Produksi Pada Jaringan Rantai Pasok Karet Rakyat Menggunakan Pemrograman Linier. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(2), 447. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2805>
- Sari, Yufia Vita, Rejeki, Fungsi Sri, & Puspitasari, Diana. (2020). Formulasi Cookies dengan Substitusi Tepung Daging Ikan Bandeng (Chanos chanos) Menggunakan Teknik Pemrograman Linier. *AGROINTEK*, 14(1), 88–98. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i1.6312>
- Silvia. (2019). Penguraian Kesamaan Pada Metode Simpleks Dalam Penyelesaian Pemrograman Linier. *Jurnal Manajemen*, XIII(8), 30–38.
- Siadari, Yulianti. (2016). *Optimasi Keuntungan dalam Produksi Industri Keriik di Gang PU Bandar Lampung*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Susdarwono, Endro Tri. (2020). PEMROGRAMAN LINIER

DOI : 10.36985/ekuilnomi.v4i1.345

- PERMASALAHAN EKONOMI
PERTAHANAN: METODE GRAFIK
DAN METODE SIMPLEKS. *Teorema:
Teori Dan Riset Matematika*, 5(1), 89.
<https://doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3246>
- Susdarwono, Endro Tri. (2020).
PEMROGRAMAN LINIER
PERMASALAHAN EKONOMI
PERTAHANAN: METODE GRAFIK
DAN METODE SIMPLEKS. *Teorema:
Teori Dan Riset Matematika*, 5(1), 89.
<https://doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3246>
- Tannady, Hendy. (2017). OPTIMASI
PRODUKSI MEUBEL
MENGUNAKAN MODEL
PEMROGRAMAN LINEAR. *Business
Management Journal*, 10(1).
<https://doi.org/10.30813/bmj.v10i1.636>
- Windarti, Tantri. (2013). PEMODELAN
OPTIMALISASI PRODUKSI UNTUK
MEMAKSIMALKAN KEUNTUNGAN
DENGAN MENGGUNAKAN METODE
PEMROGRAMAN LINIER.
SPEKTRUM INDUSTRI, 11(2), 148.
<https://doi.org/10.12928/si.v11i2.1658>
- SPEKTRUM INDUSTRI*, 11(2), 148.
<https://doi.org/10.12928/si.v11i2.1658>
- Wulan, Elis Ratna, & Rejeki, Yosi Sri. (2016).
Optimalisasi Laba Dalam Perencanaan
Produksi Menggunakan Pemrograman
Linier. *Jurnal Ekspansi*, 8(1), 1–14