

PENERAPAN METODE SIMPLEKS PADA MAKSIMISASI KEUNTUNGAN DI OMAH FIEZA

Susiyati*, Tri Wijayanti Septiarini

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka, Tangerang Selatan

**Penulis korespondensi: susiyati2875@gmail.com*

ABSTRAK

Industri rumahan Omah Fieza dalam memproduksi sebelas jenis roti belum mendapatkan keuntungan yang maksimal. Pembelian bahan baku yang dilakukan masih menggunakan metode perkiraan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini akan memberikan gambaran produksi untuk memaksimalkan keuntungan pada industri rumahan Omah Fieza. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan keuntungan pada industri rumahan Omah Fieza. Perhitungan optimasi keuntungan yang dilakukan menggunakan alat bantu Solver pada Microsoft Excel. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode simpleks dan alat bantu Solver Excel menunjukkan bahwa hasil produksi yang diterapkan oleh industri rumahan Omah Fieza sudah optimal. Tingkat keuntungan optimal sebesar Rp 9.658.636,058 dengan memproduksi 120 unit dari Butter Cookies, 55 unit dari Chesscho Thumbprint Cookies, 17 unit dari Choco Almond Thumbprint Cookies, 26 unit dari Palm Cheese, dan 84 unit dari Putri Salju, karena produk ini secara obyektif memberikan kontribusi terhadap keuntungan sementara jenis kue kering lainnya harus dikurangi produksinya karena nilainya berangsur-angsur mendekati nol untuk mencapai keuntungan bulanan maksimum.

Kata Kunci: Masalah Optimasi, Metode Simpleks, Omah Fieza, Pemrograman Linier, Penelitian Operasional

1 PENDAHULUAN

Tujuan dari setiap organisasi, perusahaan atau industri adalah untuk menghasilkan keuntungan, karena hal tersebut akan menjamin eksistensi dan produktivitas yang berkelanjutan (Ailobhio et al., 2018). Di zaman modern ini, industri manufaktur di semua tingkatan dihadapkan pada tantangan untuk memproduksi barang dengan kualitas, kuantitas, dan waktu yang tepat, serta dengan biaya yang minimum dan keuntungan yang maksimum demi kelangsungan hidup dan pertumbuhan mereka (Haeussler et al., 2012). Dengan demikian, hal ini menuntut peningkatan efisiensi produktif industri (Haeussler et al., 2012) dan merupakan tantangan bagi pemilik bisnis baru yang cenderung menggunakan cara coba-coba dalam mengelola keuangan mereka dalam hal pembelian produk dari pemasok (Ailobhio et al., 2018). Pemrograman linier (LP) dapat didefinisikan sebagai teknik matematika untuk menentukan alokasi terbaik dari sumber daya perusahaan yang terbatas untuk mencapai tujuan yang optimal (Garba et al., 2020). ini juga merupakan teknik matematika yang digunakan dalam riset operasi atau ilmu manajemen untuk memecahkan masalah spesifik seperti masalah alokasi, transportasi, dan penugasan yang memungkinkan memilih dari pilihan di antara tindakan alternatif (Olakunle Oluwaseyi et al., 2020). Ini adalah salah satu teknik optimasi yang paling banyak digunakan dan mungkin merupakan metode yang paling efektif (M. Shakirullah et al., 2020)). Istilah 'pemrograman linier' diciptakan oleh George Dantzig dalam (Nash, 2000) yang mengacu pada masalah dimana fungsi tujuan dan kendala yang disediakan dan diselesaikan dengan metode simpleks.

Metode simpleks merupakan penentuan solusi optimal yang dilakukan dengan cara memeriksa titik-titik ekstrem satu per satu dengan cara perhitungan yang berulang-ulang (Anggoro et al., 2019). Sehingga penentuan solusi optimal dengan metode simpleks dilakukan selangkah demi selangkah yang disebut dengan iterasi (Siswanto, 2007). Dalam perhitungan iterasi, kita akan bekerja dengan menggunakan tabel. Perhitungan iterasi dalam metode simpleks pada dasarnya adalah memeriksa satu per satu titik ekstrem yang layak untuk diselesaikan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kombinasi optimal diselidiki dalam produksi kue untuk memaksimalkan keuntungan bagi pengusaha kue. Meskipun sudah berusaha semaksimal mungkin untuk memaksimalkan efisiensi dari setiap komponen produksi, pasti akan ada kendala yang muncul, yaitu keterbatasan faktor produksi seperti bahan baku, peralatan, dan tenaga (Zafira et al., 2022) (Oladejo et al., 2020).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang membahas tentang maksimisasi, seperti (Anggoro et al., 2019) mempelajari bahan baku untuk memaksimalkan keuntungan Bintang Bakery. Berdasarkan bahan baku tersebut, dianalisis keuntungan maksimum di Bintang Bakery. Dengan menggunakan pendekatan simpleks dan alat bantu software Lindo menunjukkan bahwa hasil industri rumah tangga Bintang Bakery sudah optimal. Keuntungan optimum sebesar Rp. 19.750.000 dengan memproduksi 3.740 potong roti aneka rasa, 1.300 roti gulung, dan 520 bungkus roti tawar. Industri Bintang Bakery meningkatkan keuntungan sebesar Rp 250.000 dengan menggunakan metode simpleks. (Garba et al., 2020) mengambil data dari unit pencatatan industri Fortunate Bakery, Ilorin, Nigeria. Dengan data yang diperoleh, peneliti mengembangkan masalah pemrograman linier untuk memaksimalkan keuntungan harian di Fortunate Bakery. Dengan menggunakan metode simpleks dan perangkat lunak Tora, hasil penelitian menunjukkan bahwa Fortunate Bakery akan mencapai tingkat keuntungan harian yang optimal sebesar 9.500 NGN. Jika manejer toko roti berkonsentrasi pada roti Saloon dan mengabaikan produksi yang lainnya, maka akan menambah keuntungan bagi perusahaan. (Olakunle Oluwaseyi et al., 2020) menggunakan pendekatan pemrograman linier untuk pengambilan keputusan di Benin Bakery University, Distrik Benin, Negara Bagian Edo, Nigeria. Mereka ingin menentukan jumlah roti yang dapat diproduksi oleh Benin Bakery dalam satu hari yang dapat memaksimalkan keuntungan dan sesuai dengan batasan produksi.

Masalah ini diformulasikan dalam istilah matematika dan diselesaikan dengan menggunakan linear programming solver (LIPS). Solusi yang diperoleh dari satu kali literasi menunjukkan bahwa 667 unit roti berukuran ekstra besar harus diproduksi setiap harinya oleh Benin Bakery untuk mencapai keuntungan harian maksimum sebesar 100.000 NGN. Dengan demikian diusulkan agar toko roti Benin Bakery lebih fokus pada produksi roti berukuran ekstra besar untuk mencapai keuntungan maksimum. (Naik et al., 2020) menggunakan metode simples untuk mendistribusikan bahan baku diantara persaingan produk yaitu (roti, bolu, kue kering dan macaron) di toko roti untuk memaksimalkan keuntungan. Hasil yang diperoleh setelah dilakukan analisis menunjukkan bahwa pembuat roti harus memproduksi 103 unit roti, 368 unit bolu, 42 unit macaron, dan tidak ada kue kering untuk menghasilkan keuntungan maksimum sebesar Rs 324,488.

Dari hasil analisis tersebut, terlihat bahwa produksi roti, bolu, dan macaron memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap keuntungan. Oleh karena itu, bolu harus diproduksi dalam jumlah yang banyak daripada produk lainnya untuk memaksimalkan keuntungan. (Oladejo et al., 2019) menerapkan masalah pemrograman linier pada data sekunder yang dikumpulkan dari toko roti

Landmark University Bakery. Hasil yang diperoleh dari perangkat lunak AMPL menunjukkan bahwa toko roti Landmark harus lebih berkonsentrasi untuk memproduksi 14.000 unit roti Family dan 10.571 unit roti Chocolate untuk mencapai keuntungan bulanan maksimum sebesar NGN 1.860.000. Namun di Omah Fieza belum pernah dilakukan penelitian terkait hal tersebut, maka dilakukan penerapan metode simpleks pada maksimisasi keuntungan di Omah Fieza.

Hasil penelitian terdahulu di atas menunjukkan bahwa informasi ini dapat digunakan untuk meningkatkan produksi dengan menginformasikan rencana ekspansi dimana suatu manajemen dapat mengidentifikasi dan memanfaatkan beberapa kapasitas kendala yang kurang dimanfaatkan dan menggunakannya untuk memperluas kapasitas kendala yang terlalu banyak dimanfaatkan atau membatasinya (Rahayu & Arifudin, 2020). Pemrograman linier seringkali digunakan untuk menangani proses pemilihan opsi yang tepat dalam berbagai macam masalah seperti pembagian uang, kewajiban, dan material yang dimana pemrograman linier bekerja untuk memilih tindakan terbaik dari banyaknya alternatif (Panneerselvam, 2023). Penggunaan aplikasi pemrograman komputer untuk membantu perhitungan model matematika pemrograman linier dimaksudkan agar menjadi lebih mudah dan cepat dalam menyelesaikan perhitungan (Law, 2013). Oleh karena itu, pada penelitian ini, faktor produksi yang digunakan pada bahan baku diselesaikan dengan pemrograman linier dan menggunakan Solver Microsoft Excel. Dalam penelitian ini maka disusunlah kajian mengenai penerapan metode simpleks pada maksimisasi keuntungan di Omah Fieza menggunakan Microsoft Excel.

2 METODE

2.1 Pemrograman Linear

Pemrograman linier perlu ditampilkan dalam rumus umum. Pemrograman linier melibatkan fungsi tujuan linier, $f(x)$, sedemikian rupa sehingga, jika secara umum c_1, c_2, \dots, c_n adalah bilangan real, maka fungsi f dari variabel real x_1, x_2, \dots, x_n dapat didefinisikan sebagai:

$$f(x) = c_1x_1 + \dots + c_nx_n = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

Sifat-sifat lainnya yang termasuk kendala linier (yang merupakan persamaan linier atau pertidaksamaan linier) dan kendala non-negatif. Ini dapat ditulis dalam bentuk notasi matematika sebagai :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad \forall i \in \{1, \dots, m\} \quad (\text{Batasan linier}) \quad (2)$$

$$x_j \geq 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\} \quad (\text{Batasan non-negatif}) \quad (3)$$

Oleh karena itu, setiap program linier dalam bentuk standar umum dapat disajikan sebagai:

$$Z = \max \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (4)$$

Tunduk pada:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad \forall i \in \{1, \dots, m\} \\ x_j &\geq 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, n\} \end{aligned} \quad (5)$$

dimana,

Z mempresentasikan nilai fungsi objektif.

c_j adalah koefisien, yang mempresentasikan kontribusi laba pada nilai fungsi objektif Z .

x_j adalah variabel keputusan yang menentukan setiap bahan baku, baik untuk digunakan atau dihapus dalam formulasi optimal.

a_{ij} adalah koefisien, yang menunjukkan jumlah bahan baku.

b_i adalah variabel, yang mewakili kuantitas awal bahan baku.

(x_1, x_2, \dots, x_n) jika memenuhi semua kendala program linier, maka pemberian variabel-variabel ini disebut solusi layak dari program linier (Parmono et al., 2022)

Metode simpleks merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier berdasarkan manipulasi aljabar yang disajikan dalam bentuk tabel (disebut dengan tabel simpleks) (Kerami & Silaban, 2019). Metode simpleks dimulai dengan titik layak dan menguji apakah nilai fungsi objektif sudah optimal. Jika tidak, maka metode ini dilanjutkan pada titik yang lebih baik. Dikatakan lebih baik karena, pada titik yang baru, nilai fungsi objektif biasanya mendekati nilai optimal. Jika titik baru ini tidak memberikan nilai yang optimal, kita ulangi prosedurnya. Pada akhirnya, metode simpleks akan menghasilkan nilai yang optimal jika (Rahayu & Arifudin, 2020)

Bentuk umum dari persamaan fungsi objektif yang ingin di maksimalkan adalah:

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_jx_j \quad (1)$$

Dimana:

Z = keuntungan maksimum

c_j = kontribusi laba produk ke-j

x_j = variabel produk ke-j

Bentuk tabel simpleks disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut (Kerami & Silaban, 2019):

Tabel 1. Tabel Metode Simpleks

Baris koefisien fungsi tujuan										
i	c_B	x_B	x_1	x_2	\dots	x_{n-1}	x_n	b_i	θ_i	
1	peubah								Kolom evaluasi : peubah mana yang akan keluar basis	
2	basis									
:	dan		Koefisien fungsi kendala							
m	koefisien fungsi objektif									
$m + 1$	z_j							f		
$m + 2$	$c_j - z_j$		Baris evaluasi : peubah mana yang akan masuk basis							

2.2 Definisi Variabel Model

Omah Fieza merupakan salah satu industri rumahan yang bergerak di bidang kue kering. Saat ini, hanya ada satu gerai Omah Fieza di Indonesia. Penelitian ini menggunakan prosedur pengumpulan data yang bersifat kuantitatif (Santosa, 2023). Peneliti memperoleh basis data untuk penelitian ini dari wawancara pribadi dengan ibu Faizatul Maziya, pendiri sekaligus melakukan produksi di Omah Fieza yang berdomisili di Montong, Tuban, Jawa Timur, Indonesia. Omah Fieza membuat keputusan manajemen yang strategis dengan membuat sebelas jenis kue kering yang berbeda dalam menentukan variasi kuantitas barang yang diproduksi. Penelitian ini menggunakan pemrograman linier untuk mengevaluasi campuran kuantitas barang yang baru. Kontribusi keuntungan kumulatif dari setiap layanan dalam kuantitas pertama setiap bulannya sekarang dihubungkan dengan kontribusi keuntungan agregat yang dihasilkan oleh kombinasi produk sebelumnya yang dihitung dengan metode coba-coba (Garba et al., 2020).

Model matematika dibuat untuk produksi berbagai jenis kue kering yang diproduksi oleh Omah Fieza. Tujuan dari model ini adalah untuk meminimalkan biaya produksi suatu produk tertentu setelah memenuhi beberapa kendala (Syifa et al., 2023). Kendala-kendala ini terutama berasal dari bahan baku untuk masing-masing jenis kue kering dan persediaan bahan baku dalam produksi tiap bulannya. Variabel dalam model adalah jenis-jenis kue kering yang diproduksi, sedangkan jumlah setiap bahan baku adalah parameternya (Mardiyah et al., 2022).

2.3 Pengumpulan Data

Pada bagian ini juga ditampilkan basis data untuk analisis ini diperoleh dari Omah Fieza di Montong, Tuban, Jawa Timur, Indonesia. Data yang dikumpulkan pada jenis roti yang diproduksi oleh toko kue kering tersebut selama satu bulan. Data dikumpulkan dengan berfokus pada bahan-bahan yang aktual yang digunakan dalam pembuatan produk kue kering. Biaya produksi, harga jual, dan keuntungan masing-masing jenis kue kering yang dihasilkan per unit ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel 3 menunjukkan sembilan belas (19) bahan baku dasar yang digunakan untuk membuat kue kering di Omah Fieza. Tabel tersebut juga mencakup kombinasi jumlah ke sebelas bahan baku dasar (campuran bahan baku) untuk produksi kue kering (dalam gram). Tabel ini juga menunjukkan jumlah setiap bahan baku yang disimpan untuk produksi bulanan.

Tabel 2. Kue kering yang diproduksi oleh Omah Fieza

Nama Produk	Biaya produksi per 250 gram kue (Rupiah)	Harga jual per 250 gram kue (Rupiah)	Keuntungan (Rupiah)
Butter Cookies (x_1)	20.000	50.000	30.000
Chesscho Thumbprint Cookies (x_2)	27.000	63.000	36.000
Choco Almond Thumbprint Cookies (x_3)	27.000	63.000	36.000
Choco Cookies (x_4)	22.000	52.000	30.000
Choco Meses Thumbprint Cookies (x_5)	24.000	58.000	34.000
Krikis Jadul (x_6)	19.000	43.000	24.000
Nastar Cengkeh (x_7)	23.000	56.000	33.000
Nastar Keju (x_8)	24.000	58.000	34.000
Palm Cheese (x_9)	24.000	58.000	34.000
Putri Salju (x_{10})	22.000	53.000	31.000
Roti Kering (x_{11})	10.000	32.000	22.000

Tabel 3. Jumlah bahan baku yang digunakan untuk produksi kue kering per pemanggangan

Bahan Mentah	Jenis kue dan campuran bahan bakunya (dalam gram)											Jumlah total per bulan (gram)
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	
Tepung Terigu	145	125	125	145	145	145	100	100	125	64	150	41.070
Mentega	45	72	72	40	40	45	50	50	-	39	43	14880
Margarin	45	18	18	40	40	40	25	25	75	20	43	11670
Gula	45	36	36	45	45	45	88	88	25	68	38	16770
Tepung Maizena	25	25	25	25	25	25	-	-	-	-	10	4800
Garam	2	0,8	0,8	2	2	2	0,25	0,25	-	0,38	0,5	329,4
Baking Soda	1	-	-	1	1	1	-	-	2	0,77	7,5	428,1
Kuning Telur	34	-	-	34	34	34	8,5	8,5	8	6,5	8,5	5280
Putih Telur	30	-	-	30	30	30	-	-	-	-	-	3600
Telur	-	17	17	-	-	-	-	-	47	-	-	2430
Susu Bubuk	-	-	-	-	-	-	18	18	-	-	10	1380
Krim Keju	-	36	-	-	-	-	15	15	-	-	-	1980
Krim Cokelat	-	-	36	-	45	-	-	-	-	-	-	2430
Keju Parut	-	70	-	-	-	-	-	70	-	-	-	4200
Almond Bubuk	-	-	70	-	-	-	-	-	25	-	-	2850
Kayu Manis	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	120
Bubuk Jahe	-	-	-	-	-	-	2	-	4	-	-	180
Cengkeh	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	60
Nanas Parut	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	6000

Model program linier yang ditentukan untuk pencapaian fungsi objektif adalah sebagai berikut:

Maksimalkan $Z = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6 + a_7x_7 + a_8x_8 + a_9x_9 + a_{10}x_{10} + a_{11}x_{11}$ (7)

Tunduk pada:

$x_j \geq 0 \quad j = (1,2, \dots, n)$

$c_{111}x_1 + c_{112}x_2 + c_{113}x_3 + c_{114}x_4 + c_{115}x_5 + c_{116}x_6 + c_{117}x_7 + c_{118}x_8 + c_{119}x_9 + c_{120}x_{10} + c_{121}x_{11} \leq b_1$

$c_{211}x_1 + c_{212}x_2 + c_{213}x_3 + c_{214}x_4 + c_{215}x_5 + c_{216}x_6 + c_{217}x_7 + c_{218}x_8 + c_{219}x_9 + c_{220}x_{10} + c_{221}x_{11} \leq b_2$

$c_{311}x_1 + c_{312}x_2 + c_{313}x_3 + c_{314}x_4 + c_{315}x_5 + c_{316}x_6 + c_{317}x_7 + c_{318}x_8 + c_{319}x_9 + c_{320}x_{10} + c_{321}x_{11} \leq b_3$

$$\begin{aligned}
 &C_{411}x_1 + C_{412}x_2 + C_{413}x_3 + C_{414}x_4 + C_{415}x_5 + C_{416}x_6 + C_{417}x_7 + C_{418}x_8 + C_{419}x_9 + C_{420}x_{10} \\
 &\quad + C_{421}x_{11} \leq b_4 \\
 &C_{511}x_1 + C_{512}x_2 + C_{513}x_3 + C_{514}x_4 + C_{515}x_5 + C_{516}x_6 + C_{517}x_7 + C_{518}x_8 + C_{519}x_9 + C_{520}x_{10} \\
 &\quad + C_{521}x_{11} \leq b_5 \\
 &C_{611}x_1 + C_{612}x_2 + C_{613}x_3 + C_{614}x_4 + C_{615}x_5 + C_{616}x_6 + C_{617}x_7 + C_{618}x_8 + C_{619}x_9 + C_{620}x_{10} \\
 &\quad + C_{621}x_{11} \leq b_6 \\
 &C_{711}x_1 + C_{712}x_2 + C_{713}x_3 + C_{714}x_4 + C_{715}x_5 + C_{716}x_6 + C_{717}x_7 + C_{718}x_8 + C_{719}x_9 + C_{720}x_{10} \\
 &\quad + C_{721}x_{11} \leq b_7 \\
 &C_{811}x_1 + C_{812}x_2 + C_{813}x_3 + C_{814}x_4 + C_{815}x_5 + C_{816}x_6 + C_{817}x_7 + C_{818}x_8 + C_{819}x_9 + C_{820}x_{10} \\
 &\quad + C_{821}x_{11} \leq b_8 \\
 &C_{911}x_1 + C_{912}x_2 + C_{913}x_3 + C_{914}x_4 + C_{915}x_5 + C_{916}x_6 + C_{917}x_7 + C_{918}x_8 + C_{919}x_9 + C_{920}x_{10} \\
 &\quad + C_{921}x_{11} \leq b_9 \\
 &C_{1011}x_1 + C_{1012}x_2 + C_{1013}x_3 + C_{1014}x_4 + C_{1015}x_5 + C_{1016}x_6 + C_{1017}x_7 + C_{1018}x_8 + C_{1019}x_9 \\
 &\quad + C_{1020}x_{10} + C_{1021}x_{11} \leq b_{10} \\
 &C_{1111}x_1 + C_{1112}x_2 + C_{1113}x_3 + C_{1114}x_4 + C_{1115}x_5 + C_{1116}x_6 + C_{1117}x_7 + C_{1118}x_8 + \\
 &C_{1119}x_9 + C_{1120}x_{10} + C_{1121}x_{11} \leq b_{11} \tag{8}
 \end{aligned}$$

2.4 Langkah-Langkah Metode Simpleks dengan Excel

Untuk menyelesaikan masalah maksimisasi dalam pemrograman linier dengan alat bantu Excel.

Langkah 1 : Pastikan software Excel di Microsoft Excel 2019 Anda telah diizinkan. ikon “Solver” ada di Microsoft Excel yang terletak di menu “Data”.

- Jika ikon solver tidak ada di Excel Anda, maka aktifkan di bawah tab file → klik opsi → Add-in dan pilih Solver Add-in dan klik tombol Go.
- Centang Solver Add-in dan klik OK.

Langkah 2 : Masukkan data pada Microsoft Excel

		Variabel											Tanda	Nilai	Ruas kanan
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11			
Kendala	y1	145	125	125	145	145	145	100	100	125	64	150	<=		41070
	y2	45	72	72	40	40	45	50	50		39	43	<=		14880
	y3	45	18	18	40	40	40	25	25	75	20	43	<=		11670
	y4	45	36	36	45	45	45	88	88	25	68	38	<=		16770
	y5	25	25	25	25	25	25	0	0	0	0	10	<=		4800
	y6	2	0,8	0,8	2	2	2	0,25	0,25	0	0,38	0,5	<=		329,4
	y7	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0,77	7,5	<=		428,1
	y8	34	0	0	34	34	34	8,5	8,5	8	6,5	8,5	<=		5280
	y9	30	0	0	30	30	30	0	0	0	0	0	<=		3600
	y10	0	17	17	0	0	0	0	0	47	0	0	<=		2430
	y11	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	10	<=		1380
	y12	0	36	0	0	0	0	15	15	0	0	0	<=		1980
	y13	0	0	36	0	45	0	0	0	0	0	0	<=		2430
	y14	0	70	0	0	0	0	0	70	0	0	0	<=		4200
	y15	0	0	70	0	0	0	0	0	25	0	0	<=		2850
	y16	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	<=		120
	y17	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	<=		180
	y18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	<=		60
	y19	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	<=		6000
Koefisien fungsi sasaran		30000	36000	36000	30000	34000	24000	33000	34000	34000	31000	22000			
Nilai Variabel															
Nilai Fungsi Sasaran															

Gambar 1. Input data masalah program linier ke Microsoft Excel

Tabel 4. Koefisien fungsi sasaran

Variabel	Koefisien fungsi sasaran
Butter Cookies (x_1)	30.000
Chesscho Thumbprint Cookies (x_2)	36.000
Choco Almond Thumbprint Cookies(x_3)	36.000
Choco Cookies (x_4)	30.000
Choco Meses Thumbprint Cookies(x_5)	34.000
Krikis Jadul (x_6)	24.000
Nastar Cengkeh (x_7)	33.000
Nastar Keju (x_8)	34.000
Palm Cheese (x_9)	34.000
Putri Salju (x_{10})	31.000
Roti Kering (x_{11})	22.000

M24 : $f_x = C4 * C$24 + D4 * D$24 + E4 * E$24 + F4 * F$24 + G4 * G$24 + H4 * H$24 + I4 * I$24 + J4 * J$24 + K4 * K$24 + L4 * L$24 + M4 * M$24$

		Variabel											Tanda	Nilai	Ruas kanan
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11			
Kendala	y1	145	125	125	145	145	145	100	100	125	64	150	<=	$=C4 * C$24 + D4 * D$24 + E4 * E$24 + F4 * F$24 + G4 * G$24 + H4 * H$24 + I4 * I$24 + J4 * J$24 + K4 * K$24 + L4 * L$24 + M4 * M$24$	11670
	y2	45	72	72	40	40	45	50	50	39	43		<=	$SLS24 + M4 * SMS24$	16770
	y3	45	18	18	40	40	40	25	25	75	20	43		<=	4800
	y4	45	36	36	45	45	45	88	88	25	68	38		<=	329,4
	y5	25	25	25	25	25	25	0	0	0	0	10		<=	428,1
	y6	2	0,8	0,8	2	2	2	0,25	0,25	0	0,38	0,5		<=	5280
	y7	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0,77	7,5		<=	3600
	y8	34	0	0	34	34	34	8,5	8,5	8	6,5	8,5		<=	2430
	y9	30	0	0	30	30	30	0	0	0	0	0		<=	1380
	y10	0	17	17	0	0	0	0	0	47	0	0		<=	1980
	y11	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	10		<=	2430
	y12	0	36	0	0	0	0	0	15	15	0	0		<=	4200
	y13	0	0	36	0	45	0	0	0	0	0	0		<=	2850
	y14	0	70	0	0	0	0	0	70	0	0	0		<=	120
	y15	0	0	70	0	0	0	0	0	25	0	0		<=	180
	y16	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0		<=	60
	y17	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0		<=	6000
	y18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		<=	
	y19	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0		<=	
Koefisien fungsi sasaran		30000	36000	36000	30000	34000	24000	33000	34000	34000	31000	22000			
Nilai Variabel															
Nilai Fungsi Sasaran															

Gambar 2. Input rumus pada kolom nilai

SUM : $f_x = C23 * C24 + D23 * D24 + E23 * E24 + F23 * F24 + G23 * G24 + H23 * H24 + I23 * I24 + J23 * J24 + K23 * K24 + L23 * L24 + M23 * M24$

		Variabel											Tanda	Nilai	Ruas kanan	
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11				
Kendala	y1	145	125	125	145	145	145	100	100	125	64	150	<=	0	41070	
	y2	45	72	72	40	40	45	50	50	39	43		<=	0	14880	
	y3	45	18	18	40	40	40	25	25	75	20	43		<=	0	11670
	y4	45	36	36	45	45	45	88	88	25	68	38		<=	0	16770
	y5	25	25	25	25	25	25	0	0	0	0	10		<=	0	4800
	y6	2	0,8	0,8	2	2	2	0,25	0,25	0	0,38	0,5		<=	0	329,4
	y7	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0,77	7,5		<=	0	428,1
	y8	34	0	0	34	34	34	8,5	8,5	8	6,5	8,5		<=	0	5280
	y9	30	0	0	30	30	30	0	0	0	0	0		<=	0	3600
	y10	0	17	17	0	0	0	0	0	47	0	0		<=	0	2430
	y11	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	10		<=	0	1380
	y12	0	36	0	0	0	0	0	15	15	0	0		<=	0	1980
	y13	0	0	36	0	45	0	0	0	0	0	0		<=	0	2430
	y14	0	70	0	0	0	0	0	70	0	0	0		<=	0	4200
	y15	0	0	70	0	0	0	0	0	25	0	0		<=	0	2850
	y16	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0		<=	0	120
	y17	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0		<=	0	180
	y18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		<=	0	60
	y19	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0		<=	0	6000
Koefisien fungsi sasaran		30000	36000	36000	30000	34000	24000	33000	34000	34000	31000	22000				
Nilai Variabel																
Nilai Fungsi Sasaran																

Gambar 3. Input rumus fungsi objektif atau sasaran

Langkah 3 : Klik Solver Excel di tab Data → Solver.

Langkah 4 : Isi parameter Solver

- Tuliskan lokasi sel pada kolom fungsi objektif yaitu kolom nilai fungsi sasaran, untuk kasus ini, adalah pada sel (C25), yang akan di hitung, yaitu maksimisasi keuntungannya.
- Meminimalkan atau memaksimalkan berdasarkan fungsi objektif masalah. Dalam studi kasus ini, peneliti memilih Max.
- Untuk mengisi perubahan biaya variabel untuk sel, klik kolom pada nilai variabel. Dalam kasus ini, adalah pada sel (C24).
- Tunduk pada batasan. Klik tambahkan kemudian isi referensi sel dan konstrain. Dalam kasus ini, pada sel (O4) <= (P4). Masukkan nilai seterusnya hingga batasan terakhir.

Langkah 5 : Pilih Simplex LP lalu klik tombol Solve.

Lakukan langkah 4a dan 4c untuk menemukan solusi variabel lainnya.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perumusan Pemrograman Linier

Seperti yang terlihat pada Tabel 5 dibawah ini, dalam pemrograman linier, kami menambahkan fungsi tujuan dan nilai kendala, yaitu:

Maksimalkan $Z = 30000x_1 + 36000x_2 + 36000x_3 + 30000x_4 + 34000x_5 + 24000x_6 + 33000x_7 + 34000x_8 + 34000x_9 + 31000x_{10} + 22000x_{11}$

Tabel 5. Fungsi dari masing-masing jenis batasan

Jenis batasan	Fungsi
Tepung Terigu	$145x_1 + 125x_2 + 125x_3 + 145x_4 + 145x_5 + 145x_6 + 100x_7 + 100x_8 + 125x_9 + 64x_{10} + 150x_{11} \leq 41070$
Mentega	$45x_1 + 72x_2 + 72x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 45x_6 + 50x_7 + 50x_8 + 0x_9 + 39x_{10} + 43x_{11} \leq 14880$
Margarin	$45x_1 + 18x_2 + 18x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 40x_6 + 25x_7 + 25x_8 + 75x_9 + 20x_{10} + 43x_{11} \leq 11670$
Gula	$45x_1 + 36x_2 + 36x_3 + 45x_4 + 45x_5 + 45x_6 + 88x_7 + 88x_8 + 25x_9 + 68x_{10} + 38x_{11} \leq 16770,$
Tepung Maizena	$25x_1 + 25x_2 + 25x_3 + 25x_4 + 25x_5 + 25x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 10x_{11} \leq 4800$
Garam	$2x_1 + 0,8x_2 + 0,8x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 + 0,25x_7 + 0,25x_8 + 0x_9 + 0,38x_{10} + 0,5x_{11} \leq 329,4$
Baking Soda	$25x_1 + 0x_2 + 0x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 2x_9 + 0,77x_{10} + 7,5x_{11} \leq 428,1$
Kuning Telur	$34x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 34x_4 + 34x_5 + 34x_6 + 8,5x_7 + 8,5x_8 + 8x_9 + 6,5x_{10} + 8,5x_{11} \leq 5280$
Putih Telur	$30x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 30x_4 + 30x_5 + 30x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} \leq 3600$
Telur	$0x_1 + 17x_2 + 17x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 47x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} \leq 2430$
Susu Bubuk	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 18x_7 + 18x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 10x_{11} \leq 1380$

Krim Keju	$0x_1 + 36x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 15 + 15x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ ≤ 1980
Krim Cokelat	$0x_1 + 0x_2 + 36x_3 + 0x_4 + 45x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ ≤ 2430
Keju Parut	$0x_1 + 70x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 70x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ ≤ 4200
Almond	$0x_1 + 0x_2 + 70x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 25x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ $\leq 2850,$
Bubuk Kayu Manis	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 4x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ ≤ 120
Bubuk Jahe	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 2x_7 + 0x_8 + 4x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ ≤ 180
Cengkeh	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 2x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ ≤ 60
Nanas parut	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 200x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11}$ ≤ 6000

3.2 Pembentukan Variabel Slack

Untuk merepresentasikan model LP diatas dalam bentuk kanonik, sembilan belas variabel slack y_i dengan $i = 1,2,3, \dots, 19$ di masukkan ke dalam model. Hal ini mengubah tanda-tanda ketidaksetaraan dalam aspek kendala dari model ke tanda kesetaraan (Vanderbei, 2020) .

Model LP diatas menghasilkan,

Maksimalkan $Z = 30000x_1 + 36000x_2 + 36000x_3 + 30000x_4 + 34000x_5 + 24000x_6 + 33000x_7 + 34000x_8 + 34000x_9 + 31000x_{10} + 22000x_{11}$

dengan fungsi-fungsi kendala yang ditunjukkan pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Fungsi jenis batasan setelah penambahan variabel slack

Jenis batasan	Fungsi
Tepung Terigu	$145x_1 + 125x_2 + 125x_3 + 145x_4 + 145x_5 + 145x_6 + 100x_7 + 100x_8 + 125x_9 + 64x_{10} + 150x_{11} + y_1 = 41070$
Mentega	$45x_1 + 72x_2 + 72x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 45x_6 + 50x_7 + 50x_8 + 0x_9 + 39x_{10} + 43x_{11} + y_2 = 14880$
Margarin	$45x_1 + 18x_2 + 18x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 40x_6 + 25x_7 + 25x_8 + 75x_9 + 20x_{10} + 43x_{11} + y_3 = 11670$
Gula	$45x_1 + 36x_2 + 36x_3 + 45x_4 + 45x_5 + 45x_6 + 88x_7 + 88x_8 + 25x_9 + 68x_{10} + 38x_{11} + y_4 = 16770,$
Tepung Maizena	$25x_1 + 25x_2 + 25x_3 + 25x_4 + 25x_5 + 25x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 10x_{11} + y_5 = 4800$
Garam	$2x_1 + 0,8x_2 + 0,8x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 + 0,25x_7 + 0,25x_8 + 0x_9 + 0,38x_{10} + 0,5x_{11} + y_6 = 329,4$
Baking Soda	$25x_1 + 0x_2 + 0x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 2x_9 + 0,77x_{10} + 7,5x_{11} + y_7 = 428,1$
Kuning Telur	$34x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 34x_4 + 34x_5 + 34x_6 + 8,5x_7 + 8,5x_8 + 8x_9 + 6,5x_{10} + 8,5x_{11} + y_8 = 5280$
Putih Telur	$30x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 30x_4 + 30x_5 + 30x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_9 = 3600$

Telur	$0x_1 + 17x_2 + 17x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 47x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{10} = 2430$
Susu Bubuk	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 18x_7 + 18x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 10x_{11} + y_{11} = 1380$
Krim Keju	$0x_1 + 36x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 15 + 15x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{12} = 1980$
Krim Cokelat	$0x_1 + 0x_2 + 36x_3 + 0x_4 + 45x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{13} = 2430$
Keju Parut	$0x_1 + 70x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 70x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{14} = 4200$
Almond	$0x_1 + 0x_2 + 70x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 25x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{15} = 2850,$
Bubuk Kayu Manis	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 4x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{16} = 120$
Bubuk Jahe	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 2x_7 + 0x_8 + 4x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{17} = 180$
Cengkeh	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 2x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{18} = 60$
Nanas parut	$0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 200x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + y_{19} = 6000$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11} \geq 0$$

$$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9, y_{10}, y_{11}, y_{12}, y_{13}, y_{14}, y_{15}, y_{16}, y_{17}, y_{18}, y_{19} \geq 0$$

3.3 Analisis Hasil yang Dihasilkan Solver Excel

Data diatas dianalisis menggunakan Solver Excel untuk metode simpleks, dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 7 dan Tabel 8. Tabel 7 menunjukkan solusi optimal untuk nilai fungsi objektif dari model pemrograman linier menggunakan Solver Excel. Hasil yang diperoleh menggunakan Solver Excel adalah Rp. 9.658.636,058. Sedangkan, Tabel 8 menunjukkan hasil untuk sel variabel, yaitu untuk setiap jenis kue kering dengan menggunakan Solver Excel. Hasilnya menunjukkan pada akhir bulan, nilai optimal untuk $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$, dan x_{11} masing-masing adalah 120, 55, 17, 0, 0, 0, 0, 0, 25, 6595744680851, 83,6842105263168, dan 0.

Tabel 7. Laporan hasil jawaban untuk sel objektif menggunakan solver Excel

Sel	Nama	Nilai asli	Nilai akhir
C25	Fungsi Sasaran (tujuan), Z	0	9658636,05823071

Dari hasil model pemrograman linier, maka Omah Fieza disarankan untuk lebih berkonsentrasi pada produksi Butter Cookies (x_1), Chesscho Thumbprint Cookies (x_2), Choco Almond Thumbprint Cookies (x_3), Palm Cheese (x_9), dan Putri Salju (x_{10}). Dengan ini, total penjualan sekitar 120 unit dari Butter Cookies, 55 unit dari Chesscho Thumbprint Cookies, 17 unit dari Choco Almond Thumbprint Cookies, 26 unit dari Palm Cheese, dan 84 unit dari Putri Salju akan dijual oleh Omah Fieza per bulan. Ini akan memberikan keuntungan optimal bagi toko kue kering sekitar Rp 9.658.636,058 per bulan berdasarkan biaya bahan baku dan kapasitas oven saja.

Tabel 8. Laporan hasil jawaban untuk sel variabel menggunakan solver excel

Sel	Nama	Nilai asli	Nilai akhir	Bilangan bulat
C3	Nilai optimal x_1	0	120	Lanjutan
D3	Nilai optimal x_2	0	55	Lanjutan
E3	Nilai optimal x_3	0	17	Lanjutan
F3	Nilai optimal x_4	0	0	Lanjutan
G3	Nilai optimal x_5	0	0	Lanjutan
H3	Nilai optimal x_6	0	0	Lanjutan
I3	Nilai optimal x_7	0	0	Lanjutan
J3	Nilai optimal x_8	0	0	Lanjutan
K3	Nilai optimal x_9	0	25,65957	Lanjutan
L3	Nilai optimal x_{10}	0	83,68421	Lanjutan
M3	Nilai optimal x_{11}	0	0	Lanjutan

4 KESIMPULAN

Dalam karya ilmiah ini, kami telah berhasil memeriksa berbagai jenis, jumlah, dan biaya produksi Omah Fieza. Kami menentukan solusi optimalnya dengan menggunakan metode data sekunder yang dikumpulkan dari catatan Omah Fieza mengenai sebelas jenis kue kering yang diproduksi di Omah Fieza tersebut melalui masalah pemrograman linier yang diformulasikan dalam bentuk matematis dengan menggunakan Solver Excel. Solusi yang diperoleh menunjukkan bahwa pemilik toko kue kering harus lebih berkonsentrasi pada produksi Butter Cookies, Chesscho Thumbprint Cookies, Choco Almond Thumbprint Cookies, Palm Cheese, dan Putri Salju, sementara jenis kue kering lainnya harus dikurangi produksinya karena nilainya berangsur-angsur mendekati nol untuk mencapai keuntungan bulanan maksimum sebesar Rp 9.658.636,058. Dari hasil analisis tersebut, juga terungkap bahwa Butter Cookies, Chesscho Thumbprint Cookies, Choco Almond Thumbprint Cookies, Palm Cheese, dan Putri Salju memberikan kontribusi obyektif terhadap keuntungan tertinggi dan optimal. Oleh karena itu, lebih banyak lagi Butter Cookies, Chesscho Thumbprint Cookies, Choco Almond Thumbprint Cookies, Palm Cheese, dan Putri Salju yang harus diproduksi dan dijual untuk memaksimalkan keuntungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Ridho-Nya, orang tua atas support dan doanya, dan terima kasih kepada owner Omah Fieza yang bersedia menjadi narasumber dalam penelitian ini, serta terima kasih kepada pembimbing dan Universitas Terbuka yang menyelenggarakan Seminar Nasional Saintek sehingga karya ilmiah ini dapat dipublikasikan dan dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ailobhio, T. D., Sulaiman, A. I., & Akeyede, I. (2018). Optimizing Profit in Lace Baking Industry Lafia with Linear Programming Model. *International Journal of Statistics and Applications*, 8(1), 18–22. <https://doi.org/doi:10.5923/j.statistics.20180801.03>
- Anggoro, B. S., Rosida, R. M., Mentari, A. M., Novitasari, C. D., & Yulista, I. (2019). Profit Optimization Using Simplex Methods on Home Industry Bintang Bakery in Sukarame Bandar Lampung. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012010>

- Garba, M. K., Banjoko, A. W., Yahya, W. B., & Gatta, N. F. (2020). On the Use of Linear Programming Model Approach in Profit Optimization of a Product Mix Company. *Islamic University Multidisciplinary Journal*, 7(2), 299–305.
- Haeussler, Paul, & Wood. (2012). *Pengantar Matematika Ekonomi untuk Analisis Bisnis dan Ilmu-ilmu Sosial Edisi 13 Jilid 1* (Edisi 13 J). Penerbit Erlangga.
- Kerami, D., & Silaban, D. R. (2019). *Riset Operasional 1* (N. S (ed.); Cetakan ke).
- Law, V. J. (2013). *Numerical Methods for Chemical Engineers Using Excel, VBA, and MATLAB*. CRC Press.
https://books.google.co.id/books/about/Numerical_Methods_for_Chemical_Engineers.html?id=mn06DwAAQBAJ&redir_esc=y
- M. Shakirullah, F., Uddin Ahammad, M., & Forhad Uddin, M. (2020). Profit Optimization of an Apparel Industry in Bangladesh by Linear Programming Model. *American Journal of Applied Mathematics*, 8(4), 182. <https://doi.org/10.11648/j.ajam.20200804.13>
- Mardiyah, S., Fajar, M. Y., & Badruzzaman, F. H. (2022). Penggunaan Forecasting dan Goal programming dalam Optimasi Perencanaan Produksi Beras. *Bandung Conference Series: Mathematics*, 2(1), 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/bcsm.v2i1.2033>
- Naik, M., Saoji, L., Bhat, S., Manghnani, H., & Pathak, S. (2020). Profit Maximization in Bakery by Optimal Allocation of Raw Materials. 8(5), 391–393.
<https://www.researchgate.net/publication/341397540>
- Nash, J. C. (2000). The (Dantzig) simplex method for linear programming. *IEEE Explore*, 2(1), 29–31. <https://doi.org/10.1109/5992.814654>
- Oladejo, N. K., Abolarinwa, A., & Salawu, S. O. (2020). *Linear Programming and Its Application Techniques in Optimizing Portfolio Selection of a Firm*. 2020.
<https://doi.org/10.1155/2020/8817909>
- Oladejo, N. K., Abolarinwa, A., Salawu, S. O., Lukman, A. F., & Bukari, H. I. (2019). Optimization principle and its' application in optimizing landmark university bakery production using linear programming. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(2), 183–190.
- Olakunle Oluwaseyi, K., Elizabeth, A., & Ezekiel Olaoluwa, O. (2020). Profit Maximization in a Product Mix Bakery Using Linear Programming Technique. *Journal of Investment and Management*, 9(1), 27. <https://doi.org/10.11648/j.jim.20200901.14>
- Panneerselvam, R. (2023). *Operation Research* (3rd ed.). PHI Learning Private Limited.
https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=GcfAEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=operation+research&ots=hqcpzF8qv&sig=k-oUUOcuBaNefGgMaAXocFF_1I&redir_esc=y#v=onepage&q=operation+research&f=false
- Parmono, V. R., Sunardi, R. K., & Hutahaean, H. A. (2022). *Riset Operasi (Edisi 2)* (Edisi 2). Penerbit Universitas Terbuka.
- Rahayu, Y. N., & Arifudin, O. (2020). *PROGRAM LINIER Teori dan Aplikasi* (1st ed.). Penerbit Widina Media Utama.
- Santosa, P. I. (2023). *METODOLOGI PENELITIAN* (Edisi kesa). Universitas Terbuka.
- Siswanto. (2007). *Operation Research* (T. Prasetyo & W. Hardani (eds.); Jilid 2). Penerbit Erlangga.
https://books.google.co.id/books?id=Z1K2d7ddVyYC&printsec=frontcover&source=gbs_g_e_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Syifa, E. A., Istiqomah, T. N., Puspita, N. P., Ratnasari, L., Khabibah, S., Diponegoro, U.,

- Anggoro, P. W., Bawono, B., & Jaya, U. A. (2023). *THE APPLICATION OF LINEAR PROGRAMMING FOR THE OPTIMAL PROFIT OF PT . NARUNA USING THE SIMPLEX METHOD*. 0, 0–5. <https://doi.org/10.2478/mspe-2023-0016>
- Vanderbei, R. J. (2020). *Linear Programming Foundations and Extensions* (Fifth Edit). <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-39415-8>
- Zafira, N., Azman, M., Mohamed, N. A., Mohamed, N. F., & Musa, M. (2022). *Application of the simplex method on profit maximization in Baker ' s Cottage*. 27(2), 1034–1042. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v27.i2.pp1034-1042>