Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer
Vol.1, No.4 November 2023
e-ISSN: 2986-4976; p-ISSN: 2986-5158, Hal 62-75
DOI: https://doi.org/10.59581/jusiik-widyakarya.v1i4.1656

Optimalisasi Keuntungan Roti Panggang Menggunakan Pemrograman Linear Metode Simpleks

Pradita Eko Prasetyo Utomo[1], Ulfa Khaira[2], Cepi Ramdan[3], Ghaitsa Althafah Wandira[4]
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

Jl. Raya Jambi - Muara Bulian Km. 15, Mendalo Indah, Jambi Luar Kota, Jambi 36361
Email : pradita.eko@unja.ac.id, cepiramdan79@gmail.com, ghaitsa.aw@gmail.com

Abstract. *Toast is a common and popular food all over the world. Toast is generally made from slices of bread that are toasted until golden brown on the outside and soft on the inside. The basic bread used varies, from white bread to whole wheat bread, and can be cut in various shapes. The toasting process is a key stage in making toast, where the pieces of bread are toasted until they reach the desired doneness. Fillings are an important element in toast, with various options such as butter, jam, cheese, chocolate and nuts. Bread ingredients such as bread, butter, canned milk, etc. are a problem. If one of these ingredients is not met then production in the bakery business will be hampered. Therefore, to find out what variables hinder optimal value in the bakery business, mathematical modeling can be created using the simplex linear method program.*

Keywords: *Ttoast, Linear Programming, Simplex, Optimazation, Profit*

Abstrak. Roti panggang adalah makanan yang umum dan populer di seluruh dunia. Roti panggang umumnya terbuat dari potongan roti yang dipanggang hingga cokelat keemasan di luar dan lembut di dalamnya. Roti dasar yang digunakan bervariasi, mulai dari roti putih hingga roti gandum, dan bisa dipotong dalam berbagai bentuk. Proses pemanggangan adalah tahap kunci dalam pembuatan roti panggang, di mana potongan roti dipanggang hingga mencapai kematangan yang diinginkan. Isian adalah elemen penting dalam roti panggang, dengan berbagai pilihan seperti mentega, selai, keju, coklat, dan kacang. Bahan-bahan bakery seperti roti, mentega, susu kaleng, dan lain sebagainya merupakan suatu permasalahan jika salah satu bahan tersebut tidak terpenuhi maka produksi pada bisnis bakery akan terhambat. Oleh sebab itu, untuk mengetahui variabel-variabel apa saja yang menghambat nilai optimum pada bisnis bakery maka dapat dibuat pemodelan Matematika dengan menggunakan program linear metode simpleks.

Kata kunci: Roti Panggang, Program Linear, Simpleks, Optimasi, Keuntungan

PENDAHULUAN

Dalam era bisnis yang kompetitif dan dinamis saat ini, pelaku usaha UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) harus menghadapi berbagai tantangan untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas serta keuntungan. Salah satu sektor yang terus berkembang adalah industri makanan, di mana produk roti panggang telah menjadi pilihan favorit konsumen sebagai camilan sehat dan praktis. Mengelola usaha roti panggang tidak hanya melibatkan aspek kreatif dalam menciptakan variasi rasa dan tampilan yang menarik, tetapi juga memerlukan perencanaan produksi yang efisien untuk mencapai keuntungan yang optimal.

Sebagai contoh, pertimbangkan seorang pengusaha bernama Adi yang menjalankan usaha roti panggang di daerah Mendalo Asri. Dalam usahanya, Adi berusaha untuk menghadirkan roti panggang berkualitas dengan berbagai pilihan rasa dan variasi. Namun, seperti halnya banyak pelaku usaha UMKM lainnya, Adi juga dihadapkan pada tantangan dalam mengelola produksi secara efektif. Terdapat berbagai faktor yang harus

Received September 30, 2023; Revised Oktober 2, 2023; Accepted November 03, 2023
* Pradita Eko Prasetyo Utomo, pradita.eko@unja.ac.id

dipertimbangkan, seperti penggunaan bahan baku, peralatan produksi, kapasitas produksi, permintaan pasar, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi proses produksi dan keuntungan.

Dalam menghadapi tantangan ini, pemrograman linear dengan metode simpleks dapat menjadi alat yang sangat berguna bagi pelaku usaha seperti Adi. Metode ini adalah suatu pendekatan matematis yang digunakan untuk menemukan solusi terbaik dalam situasi di mana terdapat batasan dan tujuan yang harus dipenuhi. Dalam konteks usaha roti panggang Adi, pemrograman linear dapat membantu merencanakan produksi dengan efisien, memperhitungkan berbagai faktor yang mempengaruhi hasil akhir.

Melalui pendekatan pemrograman linear dengan metode simpleks, Adi dapat menyeimbangkan antara faktor-faktor produksi yang ada dengan perencanaan produksi yang tepat. Dengan demikian, ia dapat mengoptimalkan jumlah produk yang dihasilkan untuk mencapai keuntungan maksimal. Data-data terkait bahan baku, biaya produksi, permintaan pasar, dan faktor-faktor lainnya menjadi dasar untuk merumuskan model pemrograman linear yang dapat mengarahkan Adi dalam mengambil keputusan yang lebih bijaksana dalam mengelola usahanya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana penerapan metode pemrograman linear dengan metode simpleks dapat memberikan solusi praktis bagi pelaku usaha roti panggang dalam mengoptimalkan produksi dan keuntungan. Dengan memahami dan menerapkan konsep ini, diharapkan Adi dan para pelaku usaha serupa dapat menghadapi tantangan produksi dengan lebih baik, mengurangi pemborosan bahan baku dan sumber daya, serta meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, studi kasus mengenai pemecahan masalah produksi roti panggang pada usaha Adi di Mendalo Asri akan dijelaskan lebih lanjut dalam penelitian ini. Data-data nyata dan relevan akan dianalisis dengan menggunakan metode pemrograman linear dengan metode simpleks sebagai solusi dalam mengatasi tantangan produksi dan keuntungan dalam usaha roti panggang. Dengan demikian, studi ini memiliki implikasi praktis dan signifikan bagi perkembangan UMKM di sektor industri makanan serta pengembangan metode analisis dalam konteks bisnis.

LANDASAN TEORI

Program Linear

Program linier merupakan suatu model Matematika untuk mendapatkan alternatif penggunaan terbaik atas sumber-sumber yang tersedia. Kata linier digunakan untuk menunjukan fungsi Matematika yang digunakan dalam bentuk linier, sedangkan program merupakan penggunaan teknik Matematika tertentu. Jadi pengertian program linier adalah suatu teknis perencanaan yang bersifat analitis yang analisisnya menggunakan model Matematika, dengan tujuan menemukan beberapa alternatif pemecahan optimum terhadap persoalan. Program linier adalah suatu teknik penyelesaian optimal atas suatu problem keputusan dengan cara menentukan terlebih dahulu fungsi tujuan (memaksimumkan atau meminimumkan) dan kendala-kendala yang ada ke dalam model matematik persamaan linier. Program linier sering digunakan dalam menyelesaikan problem alokasi sumber daya.

Metode Simpleks

Untuk menyelesaikan program linier yang melibatkan dua variabel keputusan dapat menggunakan prosedur solusi grafik. Namun banyak masalah pemrograman linier yang terlalu besar untuk diselesaikan secara grafik dan perlu digunakan prosedur solusi aljabar. Prosedur solusi aljabar yang paling banyak digunakan untuk masalah pemrograman linier disebut metode simpleks, yang dikembangkan oleh George Dantzig pada tahun 1947. Metode simpleks merupakan suatu proses dimana suatu prosedur sistematis diulang-ulang (iterasi) sampai hasil yang diinginkan tercapai. Oleh karena itu metode ini mengganti satu masalah yang sulit dengan serangkaian masalah yang mudah.

METODE

Artikel ini bersifat terapan program linear dari artikel yang terkait dimana metode yang digunakan adalah studi kepustakaan yang berkaitan dengan artikel yang terkait, dan pengambilan data dari artikel yang terkait dengan pemisalan.

PEMBAHASAN

Perumusan Data ke dalam Model Matematika

Perumusan model Matematika terbagi menjadi perumusan dalam variabel keputusan, bentuk fungsi tujuan dan fungsi kendala. Adapun variabel-variabel model ini adalah sebagai berikut:

a. Variabel Keputusan

Dalam penyusunan model dapat terbentuk empat variabel keputusan yang akan dicari kombinasi produksi optimalnya yaitu:

- X_1 = Jumlah roti coklat yang diproduksi/hari
- X_2 = Jumlah roti keju yang diproduksi/hari
- X_3 = Jumlah roti strawberry yang diproduksi/hari

- X_4 = Jumlah roti kacang yang diproduksi/hari

b. Variabel Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yang dirumuskan oleh penulis bertujuan untuk mengetahui tingkat optimal kombinasi produk per hari. Nilai maksimum didapat dari keuntungan per unit jenis roti yang diperoleh dari harga jual per unit roti dikurangi biaya total produksi per unit roti.

Variabel	Rasa	Harga jual	Biaya produksi/bungkus	Keuntungan perbungkus
X_1	Roti panggang coklat	Rp. 5.000	Rp. 2.000	Rp. 3.000
X_2	Roti panggang keju	Rp. 7.000	Rp. 3.000	Rp. 4.000
X_3	Roti panggang stroberry	Rp. 7.000	Rp. 3.000	Rp. 4.000
X_4	Roti panggang kacang	Rp. 6.000	Rp. 1.000	Rp. 5.000

Memaksimumkan Z = $3X_1 + 4X_2 + 4X_3 + 5X_4$

c. Variabel Fungsi Kendala

Fungsi kendala dari sebuah produksi roti salah satunya adalah masalah bahan baku. Penggunaan bahan baku yang sesuai standar pemakaian merupakan nilai koefisien dari fungsi kendala bahan baku.

Rasa	Jumlah produksi
Roti panggang coklat	10 bungkus
Roti panggang keju	9 bungkus
Roti panggang stroberry	8 bungkus
Roti panggang kacang	8 bungkus
Jumlah	**35 bungkus**

No	Bahan-Bahan	Jumlah Barang	Harga Total
1	Roti Tawar	40 Bungkus	Rp. 20.000
2	Mentega	1,5 Kg	Rp. 35.000
3	Susu Kaleng	5 Kaleng	Rp. 45.000
4	Selai Stroberry	300 Gr	Rp. 20.000
5	Coklat	1 Kg	Rp. 45.000
6	Kacang	1 Kg	Rp. 20.000

7	Keju	1 Kg	Rp. 60.000
Juml		**ah**	**Rp. 245.000**

Bahan	**Coklat**	**Keju**	**Stroberry**	**Kacang**	**Ketersediaan bahan baku**
Roti	1 bungkus	1 bungkus	1 bungkus	1 bungkus	40 bungkus
Mentega	40 gram	20 gram	30 gram	30 gram	1200 gram
Susu Kaleng	70 gram	40 gram	50 gram	40 gram	1500 gram
Selai Stroberry			70 gram		300 gram
Meses	150 gram				1000 gram
Kacang				40 gram	1000 gram
Keju		100 gram			1000 gram

Variabel fungsi kendala adalah:

1) $1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 1X_4 \leq 40$

2) $40X_1 + 20X_2 + 30X_3 + 30X_4 \leq 1200$ 3) $70X_1 + 40X_2 + 50X_3 + 40X_4 \leq 1500$

4) $70X_3 \leq 300$

5) $150X_1 \leq 1000$ 6) $40X_4 \leq 1000$

7) $100X_2 \leq 1000$

Fungsi kendala menjadi:

$1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 1X_4 \leq 40 \rightarrow 1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 1X_4 + S_1 = 40$

$40X_1 + 20X_2 + 30X_3 + 30X_4 \leq 1200 \rightarrow 40X_1 + 20X_2 + 30X_3 + 30X_4 + S_2 = 1200$

$70X_1 + 40X_2 + 50X_3 + 40X_4 \leq 1500 \rightarrow 70X_1 + 40X_2 + 50X_3 + 40X_4 + S_3 = 1500$

$70X_3 \leq 300 \rightarrow 70X_3 + S_4 = 300$

$150X_1 \leq 1000 \rightarrow 150X_1 + S_5 = 1000$

$40X_4 \leq 1000 \rightarrow 40X_4 + S_6 = 1000$ $100X_2 \leq 1000 \rightarrow 100X_2 + S_7 = 1000$

X1 ,X2, X3 ,X4,S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7 ≥ 0

Tabel simpleks

CB	VDB	C_j	C_1	C_2	….	C_j	…	C_n	Rasio
		Aj bj	a1	a_2	….	a_j	…	a_n	
CB_1	S1	B_1	a_{11}	a_{12}	..	a1j	..	a1n	
CB_2	S_2	B_2	a_{21}	a_{22}	..	a2j	..	a2n	
..	..	..	..	..	..	..	..	..	
CB_j	S_j	B_i	a_{j1}	a_{j2}	..	a_{jj}	..	a_{jn}	

ZJ - Cj	0	$Z_J - C_j$	$Z_J - C_j$		$Z_J - C_j$		$Z_J - C_j$	

Fungsi kendala:

$1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + 1X_4 + S_1 = 40$

$40X_1 + 20X_2 + 30X_3 + 30X_4 + S_2 = 1200$

$70X_1 + 40X_2 + 50X_3 + 40X_4 + S_3 = 1500$

$70X_3 + S_4 = 300$

$150X_1 + S_5 = 1000$ $40X_4 + S_6 = 1000$

$100X_2 + S_7 = 1000$

Fungsi tujuan menjadi:

$Z_{max} = 3X_1 + 4X_2 + 4X_3 + 5X_4 + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7$

Menggunakan tabel simpleks

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S1	40	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
0	S_2	1200	40	20	30	30	0	1	0	0	0	0	0	
0	S3	1500	70	40	50	40	0	0	1	0	0	0	0	
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	S_5	1000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
0	S_6	1000	0	0	0	40	0	0	0	0	0	1	0	
0	S_7	1000	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ZJ - Cj			-3	-4	-4	-5	0	0	0	0	0	0	0	

kolom kunci dan baris kunci

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S1	40	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	$\frac{40}{1} =$ 40
0	S_2	1200	40	20	30	30	0	1	0	0	0	0	0	$\frac{1200}{30}$ = 40
0	S3	1500	70	40	50	40	0	0	1	0	0	0	0	$\frac{1500}{40}$ = 37,5
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	-
0	S_5	1000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-

0	S_6	1000	0	0	0	40	0	0	0	0	0	1	0	$\frac{1000}{40}$ = 25
0	S_7	1000	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-
ZJ - Cj		0	-3	-4	-4	-5	0	0	0	0	0	0	0	-

Tabel kerja baru

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S_1	40	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
0	S_2	1200	40	20	30	30	0	1	0	0	0	0	0	
0	S3	1500	70	40	50	40	0	0	1	0	0	0	0	
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	S_5	1000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	
0	S_7	1000	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ZJ - Cj		0	-3	-4	-4	-5	0	0	0	0	0	0	0	

Maka table Iterasi 1 sebagai berikut:

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S_1	15	1	1	1	0	1	0	0	0	0	-0,025	0	
0	S_2	450	40	20	30	0	0	1	0	0	0	-0,75	0	
0	S3	500	70	40	50	0	0	0	1	0	0	-1	0	
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	S_5	1.000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	
0	S_7	1.000	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ZJ - Cj		125	-3	-4	-4	-5	0	0	0	0	0	0,125	0	

Karna masih terdapat nilai negatif maka kita lanjutkan ke iterasi ke-2

Iterasi 2

Mencari kolom kunci dan baris kunci terlebih dahulu

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S_1	15	1	1	1	0	1	0	0	0	0	-0,02	0	$\frac{15}{1}$ = 15

0	S_2	450	40	20	30	0	0	1	0	0	0	-0,75	0	$\frac{450}{20}$ = 22,5
0	S3	500	70	40	50	0	0	0	1	0	0	-1	0	$\frac{500}{40}$ = 12,5
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	-
0	S_5	1.000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	-
0	S_7	1.000	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	$\frac{1000}{10}$ = 10
ZJ - Cj		125	-3	-4	-4	-5	0	0	0	0	0	0,125	0	

Table kerja baru

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S_1	15	1	1	1	0	1	0	0	0	0	-0,02	0	
0	S_2	450	40	20	30	0	0	1	0	0	0	-0,75	0	
0	S3	500	70	40	50	0	0	0	1	0	0	-1	0	
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	S_5	1.000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	
4	X_2	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	
ZJ - Cj		125	-3	-4	-4	-5	0	0	0	0	0	0,125	0	

Table Iterasi 2

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S_1	5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	-0,025	-0,01	
0	S_2	250	40	0	30	0	0	1	0	0	0	-0,75	-0,2	
0	S3	100	70	0	50	0	0	0	1	0	0	-1	-0,4	
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	S_5	1.000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	
4	X_2	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	
ZJ - Cj		165	-3	0	-4	-5	0	0	0	0	0,125	0,04		

Karna nilai Z_J - C_j masih terdapat nilai negatif maka dilanjutkan ke iterasi 3

Iterasi 3

Mencari kolom kunci dan baris kunci

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S_1	5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	-0,025	-0,01	$\frac{5}{1} = 5$
0	S_2	250	40	0	30	0	0	1	0	0	0	-0,75	-0,2	$\frac{250}{30} =$ 8,33
0	S3	100	70	0	50	0	0	0	1	0	0	-1	-0,4	$\frac{100}{50} =$ 2
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	$\frac{300}{70} =$ 4,2
0	S_5	1.000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	-
4	X_2	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	-
ZJ - Cj		165	-3	0	-4	-5	0	0	0	0	0,125	0,04		

Table kerja baru

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
0	S_1	5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	-0,025	-0,01	
0	S_2	250	40	0	30	0	0	1	0	0	0	-0,75	-0,2	
0	X_3	2	1,4	0	1	0	0	0	0,02	0	0	-0,02	-0,008	
0	S_4	300	0	0	70	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	S_5	1.000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	
4	X_2	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	
ZJ - Cj		165	-3	0	-4	-5	0	0	0	0	0,125	0,04		

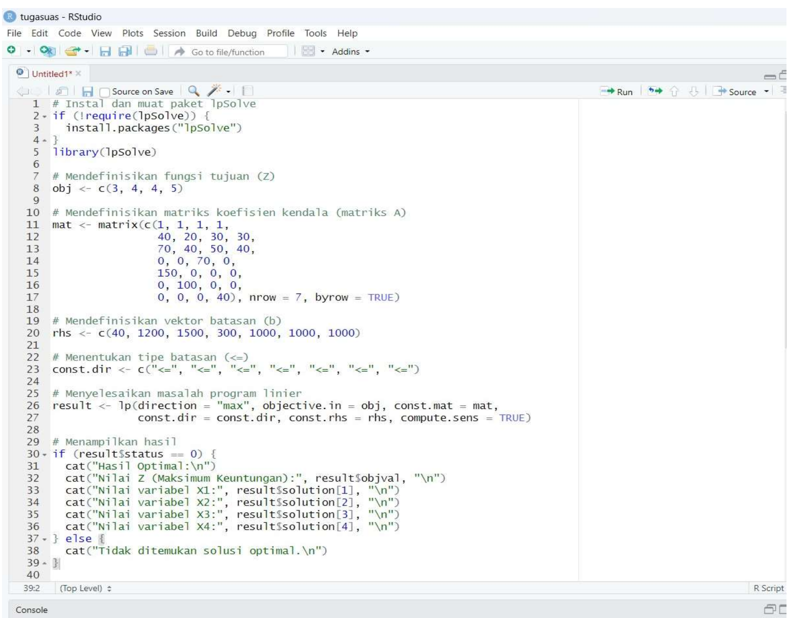
Hasil iterasi 3

CB	VDB	C_j	3	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	Rasio
		Aj bj	X_1	X_2	X_3	X_4	S1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	

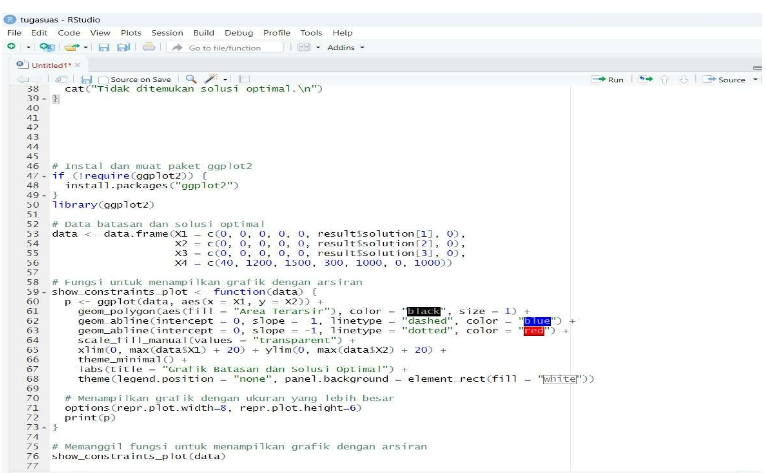
0	S_1	3	-0,4	0	0	0	1	0	-0,02	0	0	-0,005	-0,002	
0	S_2	190	-2	0	0	0	0	1	-0,6	0	0	-0,15	0,04	
0	X_3	2	1,4	0	1	0	0	0	0,02	0	0	-0,02	-0,008	
0	S_4	160	-98	0	0	0	0	0	-1,4	1	0	1,4	0,56	
0	S_5	1.000	150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	X_4	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,025	0	
4	X_2	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	
ZJ - Cj		173	2,6	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0,045	0,008	

Implementasi Menggunakan Rstudio Berikut screenshot dari Rstudio

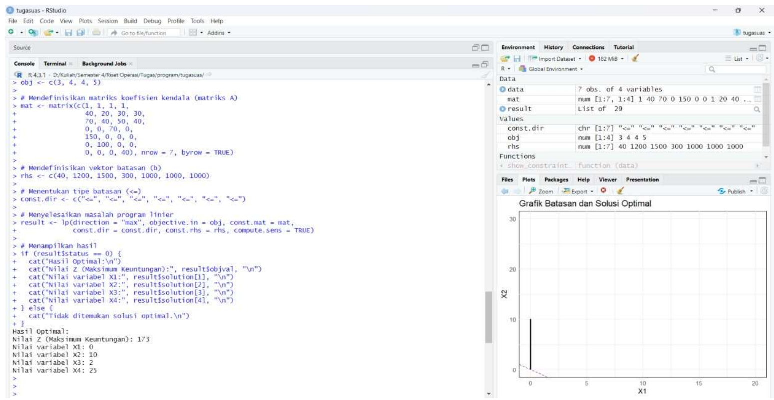
Codingan untuk menampilkan hasil dari optimasi



Kodingan untuk menampilkan grafik



Untuk hasil:



Penjelasan :

1. Instal dan jalankan paket lpSolve

```
# Instal dan muat paket lpSolve install.packages("lpSolve") library(lpSolve)
```

- Baris pertama (install.packages("lpSolve")) menginstal paket lpSolve jika belum terinstal sebelumnya. Ini adalah langkah pertama yang perlu dilakukan untuk dapat menggunakan packages ini.
- Baris kedua (library(lpSolve)) memuat paket lpSolve ke dalam sesi R sehingga fungsi-fungsi yang ada dalam paket tersebut dapat digunakan.

2. Mendefinisikan Fungsi Tujuan (Z) :

```
# Mendefinisikan fungsi tujuan (Z) obj <- c(3, 4, 4, 5)
```

Di sini kita mendefinisikan fungsi tujuan yang ingin dioptimalkan. Dalam kasus ini, kita ingin memaksimalkan nilai fungsi tujuan Z. Vektor obj berisi koefisien dari variabel-variabel keputusan X1, X2, X3, dan X4 dalam fungsi tujuan.

3. Mendefinisikan Matriks Koefisien Kendala (Matriks A) :

```
# Mendefinisikan matriks koefisien kendala (matriks A) mat <- matrix(c(1, 1, 1, 1,
40, 20, 30, 30,
            70, 40, 50, 40,
            0, 0, 70, 0,
            150, 0, 0, 0,
            0, 100, 0, 0,
            0, 0, 0, 40), nrow = 7, byrow = TRUE)
```

Pada bagian ini, mendefinisikan matriks koefisien kendala (matriks A) yang mencerminkan hubungan antara variabel-variabel keputusan dan kendala-kendala yang ada. Matriks ini memiliki 7 baris (kendala-kendala) dan 4 kolom (variabelvariabel keputusan), sesuai dengan jumlah kendala dan variabel dalam permasalahan ini. Baris pertama mewakili kendala pertama, dan seterusnya.

4. Mendefinisikan Vektor Batasan (b) :

```
# Mendefinisikan vektor batasan (b) rhs <- c(40, 1200, 1500, 300, 1000, 1000, 1000)
```

Vektor rhs (Right-Hand Side) berisi nilai batasan atau kendala yang harus dipenuhi. Setiap elemen vektor rhs sesuai dengan salah satu kendala yang telah Anda tentukan sebelumnya. Misalnya, kendala pertama adalah "10X1 + 10X2 + 10X3 + 10X4 ≤ 40", sehingga nilai batasannya adalah 40.

5. Menentukan Tipe Batasan :

```
# Menentukan tipe batasan (<=)
const.dir <- c("<=", "<=", "<=", "<=", "<=", "<=", "<=")
```

Vektor const.dir berisi tipe batasan atau kendala yang harus dipenuhi. Dalam kasus ini, memiliki tiga kendala yang semuanya adalah kurang dari atau sama dengan (<=).

6. Menyelesaikan Masalah Program Linear :

```
# Menyelesaikan masalah program linier result <- lp(direction = "max", objective.in = obj,
const.mat = mat, const.dir = const.dir, const.rhs = rhs)
```

- Menggunakan fungsi lp untuk menyelesaikan masalah program linier. Saya atur arahnya sebagai "max" karena ingin memaksimalkan nilai fungsi tujuan Z.
- Memberikan argumen-argumen berupa fungsi tujuan (objective.in), matriks koefisien kendala (const.mat), tipe batasan (const.dir), dan vektor batasan (const.rhs).

7. Menampilkan Hasil :

```
# Menampilkan hasil if (result$status == 0) {   cat("Hasil Optimal:\n")   cat("Nilai Z
(Maksimum Keuntungan):", result$objval, "\n")   cat("Nilai variabel X1:",
result$solution[1], "\n")   cat("Nilai variabel X2:", result$solution[2], "\n")   cat("Nilai
variabel X3:", result$solution[3], "\n")   cat("Nilai variabel X4:", result$solution[4], "\n")
} else {   cat("Tidak ditemukan solusi optimal.\n")
}
```

8. Kodingan untuk membuat grafik

```
# Instal dan muat paket ggplot2 if (!require(ggplot2)) {
```

```
 install.packages("ggplot2")
} library(ggplot2)
 # Data batasan dan solusi optimal
data <- data.frame(X1 = c(0, 0, 0, 0, 0, result$solution[1], 0), X2 = c(0, 0, 0, 0, 0,
result$solution[2], 0),
                 X3 = c(0, 0, 0, 0, 0, result$solution[3], 0),
                 X4 = c(40, 1200, 1500, 300, 1000, 0, 1000))
# Fungsi untuk menampilkan grafik dengan arsiran show_constraints_plot <-
function(data) { p <- ggplot(data, aes(x = X1, y = X2)) +     geom_polygon(aes(fill
= "Area Terarsir"), color = "black", size =
1) +     geom_abline(intercept = 0, slope = -1, linetype = "dashed", color
= "blue") +     geom_abline(intercept = 0, slope = -1, linetype = "dotted", color
= "red") +     scale_fill_manual(values = "transparent") +     xlim(0, max(data$X1) +
20) + ylim(0, max(data$X2) + 20) +      theme_minimal() +      labs(title = "Grafik
Batasan dan Solusi Optimal") +    theme(legend.position = "none", panel.background
= element_rect(fill = "white"))
# Menampilkan grafik dengan ukuran yang lebih besar   options(repr.plot.width=8,
repr.plot.height=6)   print(p) }
 #Memanggil fungsi untuk menampilkan grafik dengan arsiran
show_constraints_plot(data)
```

KESIMPULAN

Dalam hasil perhitungan program linear menggunakan metode Simpleks di atas, ditemukan solusi optimal untuk kasus optimisasi keuntungan pada bisnis roti panggang Adi di Mendalo Asri sebagai berikut:

Jumlah roti coklat (X1) yang diproduksi adalah 0.

Jumlah roti keju (X2) yang diproduksi adalah 10.

Jumlah roti strawberry (X3) yang diproduksi adalah 2.

Jumlah roti kacang (X4) yang diproduksi adalah 25.

Nilai maksimum keuntungan yang dapat diperoleh (Z) adalah Rp 173.000,- per hari.

Dengan kata lain, dalam situasi ini, Adi akan memaksimalkan keuntungan harian sebesar Rp 173.000,- dengan hanya memproduksi roti kacang sebanyak 25 unit per hari. Hasil ini didapatkan dengan memenuhi kendala-kendala yang ada, seperti ketersediaan bahan baku.

Hasil ini memberikan rekomendasi Adi untuk memprioritaskan produksi roti kacang untuk mencapai keuntungan maksimal, sedangkan produksi roti coklat, roti keju, dan roti strawberry tidak diperlukan dalam jumlah besar. Dengan demikian, Adi dapat mengoptimalkan bisnis roti panggangnya untuk mencapai profit maksimal berdasarkan batasan dan faktor-faktor yang ada.

REFERENSI

Hidayah, A. A., Harahap, E., & Badruzzaman, F. H. (2022). Optimasi Keuntungan Bisnis Bakery Menggunakan Program Linear Metode Simpleks. *Jurnal Matematika*, *21*(1), 77–83.

Luki, L., Pitri, V., Haryuni, T. T., & Salvi, L. M. (2022). *Menggunakan Metode Simpleks Dan Software Pom-Qm*. *2*(1), 73–82.

Program, P., Dantzing, M. G. B., Programming, B. L., Programming, L., & Methods, M. (1947). *Pengantar Program Linear*. 1–88.