

Jurnal Ekonomi dan Bisnis

www.jurnal.unikal.ac.id/index.php/jebi

PENERAPAN METODE SIMPLEKS DALAM UPAYA MEMAKSIMALKAN PENDAPATAN

Alan Rusdiana,^{1*} Deni Istiono²

^{1,2}Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Majalengka

*Email: alanrusdiana123@unma.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 04 February 2023

Received in revised form: 15
March 2023

Accepted: 25 March 2023

Keywords: Maximization, linier
programming, simplex method,
POM-QM for windows

ABSTRACT

This study aims to calculate the maximum profit from selling Bella Bakery's white bread and donuts and to determine the use of the simplex method on raw material constraints experienced by Bella Bakery. In addition, this study utilizes the POM-QM software for windows software to estimate the maximum profit obtained from each production of white bread and donuts at Bella Bakery so that it has an accurate estimate. This research method includes problem identification, problem solving model selection, data collection, data processing and analysis, model implementation, and results evaluation. The results show that the simplex method can be used to determine the maximum profit at Bella Bakery. The maximum profit earned by Bella Bakery is Rp. 200,000 by producing only one type of product, namely donuts with a total of 50.1 boxes or 501 pieces. In addition, the POM-QM for windows software is very useful to help determine the maximum profit quickly, precisely and accurately.

PENDAHULUAN

Saat ini, persaingan bisnis semakin ketat dan sulit, ditandai dengan bertambahnya perusahaan yang semakin banyak. Kondisi ini menyebabkan banyak perusahaan berlomba-lomba untuk menjadi yang unggul pada bidangnya. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus mengembangkan dan meningkatkan kinerja agar dapat mencapai efektivitas dan efisiensi. Setiap perusahaan juga harus bisa mencari kesempatan yang ada untuk dapat bersaing dalam persaingan bisnis ataupun industri dengan melihat peluang yang ada di lingkungan sekitarnya (Chandra, 2015).

Pabrik roti merupakan salah satu bidang usaha dengan tingkat persaingan yang tinggi sehingga perusahaan harus memanfaatkan sumber daya yang dimiliki dengan efisien. Bella Bakery adalah salah satu pabrik roti yang beralamat di Jl. Sawah Maja RT 002 / RW 001 Desa Leuwikidang, Kecamatan Kasokandel, Kabupaten Majalengka. Produk yang dihasilkan oleh Bella Bakery yaitu roti dan donat. Pada Bella Bakery, permasalahan yang utama adalah terbatasnya bahan baku untuk memproduksi roti dan donat yang menyebabkan keuntungan tidak optimal sehingga diperlukan metode yang tepat untuk dapat mengalokasikan bahan baku serta meningkatkan keuntungan. Metode yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan metode simpleks yang merupakan bagian dari program linier (Rumetna *et. al.*, 2019).

Program Linear didefinisikan sebagai metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan dan meminimumkan biaya (Chandra, 2015; Sari et al., 2020; Susanto, 2020). Persoalan program linear dapat ditemukan pada berbagai bidang dan dapat membantu mengambil keputusan untuk memilih suatu alternatif yang paling tepat dan pemecahan yang terbaik (Rico et al., 2019). Salah satu bentuk program linier yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode simpleks. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan persoalan program linier dengan cara mencari penyelesaian yang layak dan menggunakan prosedur iteratif, mengembangkan pemecahan sehingga dihasilkan penyelesaian yang optimal (Nasution et al., 2016).

Beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan penerapan metode simpleks untuk optimalisasi keuntungan dalam penyelesaian masalah linier programming menyatakan bahwa linier programming dengan metode simpleks dapat membantu perusahaan untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas sehingga memperoleh keuntungan yang maksimal (M. S. Rumetna et al., 2020; Susanto, 2020) serta dapat membantu perusahaan untuk mengambil keputusan (Lina et al., 2020; Rico et al., 2019).

Berdasarkan fenomena dan penelitian terdahulu tersebut di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung keuntungan maksimal dari penjualan roti dan donat Bella Bakery dan juga mengetahui penggunaan metode simpleks pada kendala bahan baku yang dialami oleh Bella Bakery dalam memproduksi roti dan donat. Selain itu, penelitian ini memanfaatkan teknologi informasi yaitu penggunaan Software POM-QM untuk memperkirakan keuntungan maksimum yang diperoleh dari setiap produksi roti dan donat Bella Bakery sehingga memiliki perkiraan yang akurat.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Riset Operasi

Secara umum pengertian *research* (riset) dapat diartikan sebagai suatu proses yang terorganisasi dalam mencari kebenaran akan masalah. Sedangkan kata *operations* (operasi) didefinisikan sebagai tindakan-tindakan yang diterapkan pada beberapa masalah. Riset operasi merupakan ilmu yang banyak digunakan saat ini sebagai alat bantu dalam memecahkan suatu permasalahan yang terkait dengan masalah operasional suatu organisasi. Ilmu dalam riset operasi banyak diimplementasikan oleh berbagai bidang terutama dalam bidang bisnis dimana riset operasi banyak diterapkan oleh para pelaku bisnis dalam menjalankan operasionalisasi bisnis dan usahanya untuk memecahkan suatu permasalahan operasional seperti penentuan solusi optimal dalam pengambilan suatu keputusan (Nurmayanti & Sudrajat, 2021).

Riset operasi berkenaan dengan pengambilan keputusan optimal dalam penyusunan model dari sistem-sistem baik *deterministic* maupun *probabilistic* yang berasal dari kehidupan nyata. Aplikasi-aplikasi ini, yang terjadi dalam pemerintah, bisnis, teknik, ekonomi, serta ilmu pengetahuan alam dan social ditandai dengan kebutuhan untuk mengalokasikan sumberdaya-sumberdaya yang terbatas (Meflinda & Mahyarani, 2011:4).

Kemudian riset operasi seringkali diasosiasikan dengan penggunaan teknik-teknik matematis untuk membuat model dan menganalisis masalah keputusan. Meskipun matematika dan model matematis merupakan inti Riset Operasi, pemecahan masalah tidaklah sekedar pengembangan dan pemecahan modelmodel matematis. Secara spesifik, masalah-

masalah keputusan biasanya mencakup factor-faktor manusia di hampir setiap lingkungan keputusan (Thaha, 1987 dalam Syaifuddin, 2011).

Program Linier

Program Linier (LP) merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan tunggal seperti memaksimumkan keuntungan dan meminimumkan biaya (Mulyono, 2017). Sumberdaya-sumberdaya terbatas tersebut jika dalam satu industry atau perusahaan meliputi semua faktor-faktor produksi seperti mesin-mesin, tenaga kerja, bahan mentah, modal, teknologi dan informasi (Syaifuddin, 2011). Tujuan dari penggunaan program linier adalah untuk menyusun suatu model yang dapat dipergunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan alokasi yang optimal dari sumber daya perusahaan ke berbagai alternatif. Alokasi yang dibuat tergantung dari sumber daya yang tersedia dan permintaan atas sumber daya tersebut. Sedangkan tujuan dari alokasi adalah memaksimumkan laba atau meminimalkan biaya (Meflinda & Mahyarani, 2011:11). Hal ini berarti program linier merupakan sebuah metode matematis yang berkarakteristik linear untuk menemukan suatu penyelesaian optimal dengan cara memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu susunan kendala.

Program linier mempunyai tiga elemen penting (Mulyono, 2017), yaitu:

1. Variabel keputusan (*decision variables*), adalah variabel yang nilai-nilainya dipilih untuk dibuat keputusan. Variabel ini secara umum dinotasikan dengan $X_1, X_2, \dots, X_n$.
2. Fungsi tujuan (*objective function*), adalah fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimumkan atau diminimumkan). Fungsi tujuan dinotasikan dengan Z dengan formulasi $Z = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$.
3. Pembatasan (*constraints*), adalah pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi. Jika fungsi tujuannya adalah untuk memaksimumkan maka fungsi batasannya $g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) \leq b_i$. Namun jika tujuannya untuk meminimalkan maka batasannya menjadi $g_i(X_1, X_2, \dots, X_n) \geq b_i$.

Metode Simpleks

Permasalahan program linier dapat diselesaikan melalui dua metode, yaitu metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik menggunakan pendekatan grafik dalam menentukan nilai variabel keputusan optimum namun hanya terbatas pada dua variabel keputusan. Sedangkan untuk dua atau lebih variabel keputusan dapat menggunakan metode simpleks dimana metode ini menggunakan pendekatan tabel simpleks sebagai penentu nilai variabel keputusan optimum yang didapat dengan melakukan iterasi secara berulang terhadap tabel simpleks sampai ditemukan nilai yang optimum. Untuk menyelesaikan permasalahan program linier maka dalam penelitian ini akan menggunakan metode simpleks.

Metode simpleks lebih efisien serta dilengkapi dengan suatu *test criteria* yang bisa memberitahukan kapan hitungan harus dihentikan dan kapan harus dilanjutkan sampai diperoleh suatu solusi optimal (*maximum profit, maksimum refenue, maksimum cost*). Pada umumnya dipergunakan tabel-tabel, dari tabel pertama yang memberikan pemecahan dasar permulaan yang fisibel (*intial basic feasible solution*) sampai pada pemecahan terakhir yang memberikan solusi optimal (Aini et al., 2021). Dengan demikian maka terdapat tujuh langkah dalam menyelesaikan permasalahan program linier dengan menggunakan metode simpleks (Meflinda & Mahyarani, 2011), yaitu:

1. Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan menjadi bentuk baku serta menambahkan variabel *slack* (S).

2. Menyusun persamaan-persamaan di dalam tabel simpleks.
3. Memilih kolom kunci. Yaitu dengan memilih kolom yang mempunyai nilai pada garis fungsi tujuan yang bernilai negatif dengan angka terbesar.
4. Memilih baris kunci. Caranya dengan memilih baris yang mempunyai indeks positif dengan angka terkecil. Indeks didapatkan melalui rumus:

$$\text{Indeks} = \text{Nilai Kanan (NK)} : \text{Nilai Kolom Kunci}$$

Nilai yang masuk pada angka kunci dan kolom kunci disebut angka kunci.

5. Mengubah nilai-nilai baris kunci. Nilai baris kunci diubah dengan cara membagi nilai yang ada pada baris kunci dengan angka kunci, ganti variabel dasar pada baris kunci dengan variabel yang terdapat dibagian atas kolom kunci.
6. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci. Untuk mengubahnya maka digunakan rumus:

$$\text{Baris Baru} = \text{Baris Lama} - (\text{Koefisien pada Kolom Kunci} \times \text{Nilai Baru Baris Kunci})$$
7. Melanjutkan perbaikan-perbaikan. Ulangi langkah ke-3 sampai dengan langkah ke-6. Perubahan baru berhenti setelah pada baris pertama (fungsi tujuan) tidak ada yang bernilai negatif. Berarti hasil dari tabel tersebut sudah merupakan hasil yang optimal.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis survey dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Sumber data yang digunakan adalah data primer yang didapatkan secara langsung melalui wawancara kepada pemilik Bella Bakery. Wawancara tersebut dilaksanakan pada hari Senin tanggal 02 Januari 2023. Data yang diambil dan informasi yang diperoleh berupa persediaan bahan baku roti dan penjualan roti. Proses pengamatan yang dilakukan adalah dengan melihat persediaan bahan baku didalam gudang, proses produksi pembuatan roti, dan proses pemasaran di pabrik roti Bella Bakery. Pengolahan data dan analisis menggunakan metode simpleks pada Pemrograman Linier secara manual dan menggunakan *software POM-QM for windows*. Kemudian dilakukan pemodelan program linier yaitu dengan mengidentifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala (*constraint*). Terakhir, mengevaluasi hasil dilakukan dengan menganalisis hasil analisis penggunaan metode simpleks pada pemrograman linier yang dihasilkan secara manual dan *software POM-QM for windows* (Aini et al., 2021; Rumetna et al., 2020; Sari et al., 2020).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara kepada pemilik Bella Bakery diperoleh data bawa Bella Bakery memproduksi dua jenis produk, yaitu roti dan donat dengan menggunakan bahan baku terigu, gula pasir, mentega, telur, susu bubuk, garam, dan pengembang/ragi roti.

Tabel 1. Jenis Produk, Kapasitas, Keuntungan

No	Bahan Baku	Produk		Kapasitas Bahan Baku
		Roti Tawar (X_1)	Donat (X_2)	
1.	Terigu	6.000 Gram	3.000 Gram	9.000 Gram
2.	Gula Pasir	60 Gram	60 Gram	250 Gram
3.	Mentega	70 Gram	30 Gram	250 Gram
4.	Telur	1 Butir	3 Butir	5 Butir
5.	Susu Bubuk	150 Gram	75 Gram	250 Gram
6.	Garam	90 Gram	45 Gram	200 Gram
7.	Pengembang/Ragi Roti	70 Gram	70 Gram	200 Gram
Keuntungan		37.000	120.000	

Sumber: Data Primer, 2023

Dalam satu kali produksi, Bella Bakery dapat memproduksi roti tawar sebanyak 20 pcs dan donat sebanyak 30 dus (300 pcs) dengan keuntungan sebesar Rp. 37.000 untuk roti tawar dan Rp. 120.000 untuk donat. Adapun bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi roti tawar dan donat dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, maka dapat diketahui bahwa fungsi tujuan dalam permasalahan tersebut adalah memaksimalkan keuntungan/laba. Oleh karena itu, dapat diformulasikan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$Z_{\text{maks}} = 37.000 X_1 + 120.000 X_2$$

Sedangkan formulasi untuk fungsi batasannya adalah:

$$\begin{aligned} \text{Terigu} &: 6000 X_1 + 3.000 X_2 \leq 9.000 \\ \text{Gula pasir} &: 60 X_1 + 60 X_2 \leq 250 \\ \text{Mentega} &: 70 X_1 + 30 X_2 \leq 250 \\ \text{Telur} &: X_1 + 3 X_2 \leq 5 \\ \text{Susu bubuk} &: 150 X_1 + 75 X_2 \leq 250 \\ \text{Garam} &: 90 X_1 + 45 X_2 \leq 200 \\ \text{Pengembang/Ragi roti} &: 70 X_1 + 70 X_2 \leq 200 \end{aligned}$$

Penyelesaian Metode Simpleks

Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan menjadi bentuk baku serta menambahkan variabel slack (S)

$$\text{Fungsi tujuan: } Z - 37.000 X_1 - 120.000 X_2 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 - 0S_4 - 0S_5 - 0S_6 - 0S_7 = 0$$

Batasan:

$$\begin{aligned} 6000 X_1 + 3.000 X_2 + S_1 &= 9.000 \\ 60 X_1 + 60 X_2 + S_2 &= 250 \\ 70 X_1 + 30 X_2 + S_3 &= 250 \\ X_1 + 3 X_2 + S_4 &= 5 \\ 150 X_1 + 75 X_2 + S_5 &= 250 \\ 90 X_1 + 45 X_2 + S_6 &= 200 \\ 70 X_1 + 70 X_2 + S_7 &= 200 \end{aligned}$$

Menyusun persamaan-persamaan di dalam tabel simpleks

Setelah fungsi tujuan dan batasan diubah menjadi persamaan baku, maka angka tersebut dimasukkan ke dalam tabel formulasi yang menjadi dasar dalam membuat tabel selanjutnya.

Tabel 2. Formulasi

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	Nilai Kanan	Indeks
Z	1	-37.000	-120.000	0	0	0	0	0	0	0	0	
S_1	0	6.000	3.000	1	0	0	0	0	0	0	9.000	
S_2	0	60	60	0	1	0	0	0	0	0	250	
S_3	0	70	30	0	0	1	0	0	0	0	250	
S_4	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	5	
S_5	0	150	75	0	0	0	0	1	0	0	250	
S_6	0	90	45	0	0	0	0	0	1	0	200	
S_7	0	70	70	0	0	0	0	0	0	1	200	

Memilih kolom kunci

Tabel 3. Kolom Kunci

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	Nilai Kanan	Indeks
Z	1	-37.000	-120.000	0	0	0	0	0	0	0	0	
S ₁	0	6.000	3.000	1	0	0	0	0	0	0	9.000	
S ₂	0	60	60	0	1	0	0	0	0	0	250	
S ₃	0	70	30	0	0	1	0	0	0	0	250	
S ₄	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	5	
S ₅	0	150	75	0	0	0	0	1	0	0	250	
S ₆	0	90	45	0	0	0	0	0	1	0	200	
S ₇	0	70	70	0	0	0	0	0	0	1	200	

→ Kolom Kunci

Kolom kunci ditentukan dengan memperhatikan baris Z (fungsi tujuan) yang memiliki nilai terbesar dengan tanda negative. Dengan demikian, yang menjadi kolom kunci pada tabel 3 tersebut adalah kolom X₂.

Memilih baris kunci (Indeks = Nilai Kanan : Nilai Kolom Kunci)

Tabel 4. Baris Kunci

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	Nilai Kanan	Indeks
Z	1	-37.000	-120.000	0	0	0	0	0	0	0	0	
S ₁	0	6.000	3.000	1	0	0	0	0	0	0	9.000	3
S ₂	0	60	60	0	1	0	0	0	0	0	250	4,17
S ₃	0	70	30	0	0	1	0	0	0	0	250	8,33
S ₄	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	5	1,67
S ₅	0	150	75	0	0	0	0	1	0	0	250	3,33
S ₆	0	90	45	0	0	0	0	0	1	0	200	4,44
S ₇	0	70	70	0	0	0	0	0	0	1	200	2,86

→ Baris Kunci

→ Kolom Kunci

Berdasarkan tabel 4, maka X₂ disebut dengan variabel masuk dan S₄ dinamakan variabel ke luar. Selain itu, 3 merupakan angka kunci.

Mengubah nilai-nilai baris kunci (nilai yang ada pada baris kunci : dengan angka kunci)

- | | | | | | | | |
|----|-----|--------|-------------------|----|-----|--------|-------------------|
| a. | 0/3 | = 0 | (Z) | g. | 1/3 | = 0,33 | (S ₄) |
| b. | 1/3 | = 0,33 | (X ₁) | h. | 0/3 | = 0 | (S ₅) |
| c. | 3/3 | = 1 | (X ₂) | i. | 0/3 | = 0 | (S ₆) |
| d. | 0/3 | = 0 | (S ₁) | j. | 0/3 | = 0 | (S ₇) |
| e. | 0/3 | = 0 | (S ₂) | k. | 5/3 | = 1,67 | (NK) |
| f. | 0/3 | = 0 | (S ₃) | | | | |

Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat dimasukkan ke dalam baris S₄ yang telah diubah dengan variabel masuk yaitu X₂. Sebagaimana pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Nilai Baru Baris Kunci

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	Nilai Kanan	Indeks
Z												
S ₁												
S ₂												
S ₃												
X ₂	0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67	
S ₅												

S₆

S₇

Mengubah nilai-nilai selain baris kunci. *Baris Baru = Baris Lama – (Koefisien pada Kolom Kunci x Nilai Baru Baris Kunci)*

Nilai Baru Baris Baris Z

	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	NK
Baris Lama	[1	-37.000	-120.000	0	0	0	0	0	0	0	0]
NBBK - 120.000	[0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67] -
	1	2.600	0	0	0	0	39.600	0	0	0	200.000

Nilai Baru Baris S₁

	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	NK
Baris Lama	[0	6.000	3.000	1	0	0	0	0	0	0	9.000]
NBBK 3.000	[0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67] -
	0	5.010	0	1	0	0	-990	0	0	0	3.990

Nilai Baru Baris S₂

	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	NK
Baris Lama	[0	60	60	0	1	0	0	0	0	0	250]
NBBK 60	[0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67] -
	0	40,2	0	0	1	0	-19,8	0	0	0	149,8

Nilai Baru Baris S₃

	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	NK
Baris Lama	[0	70	30	0	0	1	0	0	0	0	250]
NBBK 30	[0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67] -
	0	60,1	0	0	0	1	-9,9	0	0	0	199,9

Nilai Baru Baris S₅

	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	NK
Baris Lama	[0	150	75	0	0	0	0	1	0	0	250]
NBBK 75	[0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67] -
	0	125,25	0	0	0	0	-24,75	1	0	0	124,75

Nilai Baru Baris S₆

	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	NK
Baris Lama	[0	90	45	0	0	0	0	0	1	0	200]
NBBK 45	[0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67] -
	0	75,15	0	0	0	0	14,85	0	1	0	124,85

Nilai Baru Baris S₇

	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	NK
Baris Lama	[0	70	70	0	0	0	0	0	0	1	200]
NBBK 70	[0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67] -
	0	46,9	0	0	0	0	23,1	0	0	1	83,1

Setelah diketahui nilai baru baris kunci dan nilai baru selain baris kunci maka angka tersebut dimasukkan ke dalam tabel simpleks baru iterasi-1 yang ditunjukkan oleh Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Tabel Simpleks Baru Iterasi-1

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	Nilai Kanan
Z	1	2.600	0	0	0	0	39.600	0	0	0	200.000
S ₁	0	5.010	0	1	0	0	-990	0	0	0	3.990
S ₂	0	40,2	0	0	1	0	-19,8	0	0	0	149,8
S ₃	0	60,1	0	0	0	1	-9,9	0	0	0	199,9
X ₂	0	0,33	1	0	0	0	0,33	0	0	0	1,67
S ₅	0	125,25	0	0	0	0	-24,75	1	0	0	124,75

S_6	0	75,15	0	0	0	0	14,85	0	1	0	124,85
S_7	0	46,9	0	0	0	0	23,1	0	0	1	83,1

Berdasarkan Tabel 6, semua nilai pada baris Z sudah tidak ada lagi yang bertanda negative sehingga hasil dari tabel tersebut sudah merupakan hasil yang optimal, maka iterasi pada tabel simpleks sudah selesai. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Bella Bakery akan memperoleh keuntungan sebesar Rp. 200.000 ketika hanya memproduksi donat 1,67 kali lebih banyak dari produksi sebelumnya atau 50,1 dus (501 pcs) dalam 1 kali produksi.

Penerapan Metode Simpleks Dengan Menggunakan Software POM-QM For Windows

Agar menjadi lebih efisien maka digunakan teknologi informasi berupa tools POM-QM for windows sekaligus sebagai pengujian terhadap hasil yang didapat sebelumnya. Berikut langkah-langkah pemecahan program linier dengan metode simpleks menggunakan *software POM-QM for windows*.

Objective					
☒ Maximize ☐ Minimize					
Bella Bakery					
	X1	X2		RHS	Equation form
Maximize	37000	120000			Max 37000X1 + 120000...
Terigu	6000	3000	<=	9000	6000X1 + 3000X2 <= 9...
Gula Pasir	60	60	<=	250	60X1 + 60X2 <= 250
Mentega	70	30	<=	250	70X1 + 30X2 <= 250
Telur	1	3	<=	5	X1 + 3X2 <= 5
Susu Bubuk	150	75	<=	250	150X1 + 75X2 <= 250
Garam	90	45	<=	200	90X1 + 45X2 <= 200
Pengembang/Roti Ragi	70	70	<=	200	70X1 + 70X2 <= 200

Keterangan: X_1 = Roti Tawar, X_2 = Donat

Gambar 1. Tampilan Masukkan Data Produksi

Sumber: POM-QM for Windows, 2023

Setelah selesai input data, selanjutnya adalah memilih tombol *so/ve* lalu pilih menu *Iterations*. Maka akan diperoleh pemecahan persoalan program linier dengan metode simpleks sebagai berikut:

Objective												
☒ Maximize ☐ Minimize												
Bella Bakery Solution												
Cj	Basic Variables	Quantity	37000 X1	120000 X2	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3	0 slack 4	0 slack 5	0 slack 6	0 slack 7	
Iteration 1												
0	slack 1	9,000	6,000	3,000	1	0	0	0	0	0	0	0
0	slack 2	250	60	60	0	1	0	0	0	0	0	0
0	slack 3	250	70	30	0	0	1	0	0	0	0	0
0	slack 4	5	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0
0	slack 5	250	150	75	0	0	0	0	1	0	0	0
0	slack 6	200	90	45	0	0	0	0	0	1	0	0
0	slack 7	200	70	70	0	0	0	0	0	0	1	0
	zj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	cj-zj		37,000	120,000	0	0	0	0	0	0	0	0
Iteration 2												
0	slack 1	4,000	5,000	0	1	0	0	-1,000	0	0	0	0
0	slack 2	150	40	0	0	1	0	-20	0	0	0	0
0	slack 3	200	60	0	0	0	1	-10	0	0	0	0
120000	X2	1.6667	0.3333	1	0	0	0	0.3333	0	0	0	0
0	slack 5	125	125	0	0	0	0	-25	1	0	0	0
0	slack 6	125	75	0	0	0	0	-15	0	1	0	0
0	slack 7	83.3333	46.6667	0	0	0	0	-23.3333	0	0	1	0
	zj	200,000	40000	120000	0	0	0	40000	0	0	0	0
	cj-zj		-3,000	0	0	0	0	-40,000	0	0	0	0

Gambar 2. Tampilan Iterasi Data Produksi

Sumber: POM-QM for Windows, 2023

Berdasarkan Gambar 2, pemecahan persoalan program linier dengan metode simpleks sesuai dengan kondisi yang terjadi pada Bella Bakery diperoleh bahwa pada iterasi-2 sudah menunjukkan titik yang optimal. Kemudian, untuk mengetahui keuntungan maksimum dan banyaknya produk yang harus diproduksi dapat dilihat pada gambar 3 berikut:

Objective					
☒ Maximize ☐ Minimize					
Bella Bakery Solution					
	X1	X2		RHS	Dual
Maximize	37000	120000			
Terigu	6000	3000	<=	9000	0
Gula Pasir	60	60	<=	250	0
Mentega	70	30	<=	250	0
Telur	1	3	<=	5	40000
Susu Bubuk	150	75	<=	250	0
Garam	90	45	<=	200	0
Pengembang/Roti Ragi	70	70	<=	200	0
Solution	0	1.67		200000	

Gambar 3. Tampilan Solusi Pemecahan Masalah
Sumber: POM-QM for Windows, 2023

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan Program Linear dengan menggunakan *software* POM-QM for windows dapat membantu Bella Bakery dalam menghitung keuntungan maksimum dari keterbatasan bahan baku yang dimiliki karena cepat, tepat serta akurat (efisien).

Berdasarkan Gambar 3, diperoleh hasil bahwa Bella Bakery akan memperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp. 200.000 per produksi ketika hanya memproduksi donat (X_2) 1,67 kali lebih banyak dari produksi sebelumnya atau 50,1 dus (501 pcs). Hasil perhitungan menggunakan *software* POM-QM for windows dapat mendukung hasil perhitungan secara manual karena kedua metode tersebut yakni perhitungan manual dan menggunakan *software* POM-QM for windows menunjukkan hasil yang sama yaitu Rp. 200.000.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis program linier melalui metode simpleks pada Bella Bakery diperoleh hasil yang optimal. Artinya, dengan adanya keterbatasan bahan baku maka metode simpleks dapat dimanfaatkan untuk mengetahui keuntungan maksimum penjualan produk di pabrik Bella Bakery. Keuntungan maksimum yang didapatkan oleh Bella Bakeri Rp. 200.000 ketika hanya memproduksi donat sebanyak 50,1 dus atau 501 pcs. Keuntungan tersebut lebih besar dibandingkan keuntungan sebelum adanya optimalisasi yang hanya mendapatkan Rp. 157.000 dari 20 pcs roti tawar dan 30 dus (300 pcs) donat. Selain itu, pemanfaatan *software* POM-QM for windows sangat relevan dalam memecahkan masalah program linier dengan metode simpleks karena dapat membantu dalam menyelesaikan perhitungan tingkat keuntungan maksimum dengan cepat, tepat, dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU

- Meflinda, A., & Mahyarani. (2011). *Operations Research (Riset Operasi)*. Pekanbaru: UR Press.
 Mulyono, S. (2017). *Riset Operasi* (2nd ed.). Jakarta: Mitra Wacana Media.
 Syaifuddin, D. T. (2011). *Riset Operasi (Aplikasi Quantitative Analysis for Management)*. Malang: CV Citra Malang.

JURNAL

- Aini, S., Fikri, A. J., & Sukandar, R. S. (2021). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linier Melalui Metode Simpleks. *Jurnal Bayesian*, 1(1), 1–16. <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/1>
- Chandra, T. (2015). Penerapan Algoritma Simpleks dalam Aplikasi Penyelesaian Masalah Program Linier. *Jurnal TIMES*, IV(1), 18–21. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/339859>
- Lina, T. N., Marlissa, B. S., Rumetna, M. S., & Lopulalan, J. E. (2020). Penerapan Metode Simpleks Untuk Meningkatkan Keuntungan Produksi. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(3), 459. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i3.2204>
- Nasution, Z., Sunandar, H., Lubis, I., & Siaturi, L. T. (2016). Penerapan Metode Simpleks Untuk Menganalisa Persamaan Linier Dalam Menghitung Keuntungan Maksimum. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 3(4), 42–48. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30865/jurikom.v3i4.338>
- Nurmayanti, L., & Sudrajat, A. (2021). Implementasi Linear Programming Metode Simpleks pada Home Industry. *Jurnal Manajemen*, 13(3), 431–438. <https://doi.org/10.29264/JMMN.V13I3.10085>
- Rico, O., Maran, A. N. R., Lapik, A. R., Andita, D. M. B., Kadir, M. F., Kindangen, R. V, Latul, V. B., Rumetna, M. S., & Lina, T. N. (2019). Maksimalisasi Keuntungan Pada Usaha Dagang Martabak Sucipto Menggunakan Metode Simpleks Dan POM-QM. *Jurnal Riset Komputer*, 6(4), 434–441. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom>
- Rumetna, M., Lina, T., Filemon, F., Siwalette, B., Andriano, A., Deviana, R., & Paknawan, R. (2019). Penerapan Metode Simpleks untuk Menghasilkan Keuntungan Maksimum pada Penjual Buah Pinang. *Journal of Dedication to Papua Community*, 2(1), 75–86. <https://doi.org/10.34124/288517>
- Rumetna, M. S., Otniel, O., Litaay, F., Sibarani, C., Tahrin, R., Lina, T. N., & Pakpahan, R. R. (2020). Optimasi Pendapatan Pembuatan Spanduk dan Baliho Menggunakan Metode Simpleks (Studi Kasus: Usaha Percetakan Shiau Printing). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(2), 278. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i2.1922>
- Sari, D. A., Sundari, E., Rahmawati, D. D., & Susanto, R. (2020). Maksimalisasi Keuntungan Pada UMKM Sosis Bu Tinuk Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(2), 243. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i2.1889>
- Susanto, L. (2020). Memaksimalkan Keuntungan Harian Pada Industri Rumahan “Nanda Jaya” Dengan Penerapan Metode Simpleks. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(4), 535–542. <https://doi.org/10.30598/barekengvol14iss4pp535-542>