



Optimalisasi Keuntungan Penjualan Pada Usaha Pabrik Tempe Pak Bibit (Penerapan *Linear Programming* Dengan Metode Simpleks)

Andika Romario

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

Email: andikaromario24@gmail.com

Putri Anggellina Khairunisa

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

Email: putrianggellina03@gmail.com

Korespondensi penulis : andikaromario24@gmail.com

ABSTRACT. *Optimizing Sales Results Using the Simplex Method in Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) for Tempe Production. Linear programming is a mathematical formulation method that employs linear equations to determine optimal values while maximizing or minimizing the objective function within certain constraints. In this study, linear programming is applied to SMEs engaged in tempe production, particularly at Tempe Pak Bibit SME. In their production process, SMEs often face challenges in determining the daily tempe production quantity and prioritizing production items that yield maximum profits. This research aims to provide valuable insights to assist the decision-making process in optimizing tempe production, achieving optimal production results, and maximizing sales profits for Tempe Pak Bibit SME. The results obtained through the simplex method indicate a cost of Rp. 749.454,5, with a production of 58 round-shaped tempe units and 4 square-shaped tempe units per production batch.*

Keyword: *Tempe Factory; Linear Programming; Simplex Method; Optimization*

ABSTRAK. Optimalisasi Keuntungan dengan menggunakan metode simpleks pada UMKM Produksi Tempe. Pemrograman linear merupakan metode formulasi matematis yang menggunakan persamaan linear untuk menentukan nilai optimal sambil melakukan maksimasi atau minimasi fungsi tujuan dalam batasan tertentu. Dalam penelitian ini, pemrograman linear diterapkan pada UMKM yang bergerak dalam produksi tempe, khususnya di UMKM Tempe Pak Bibit. Dalam proses produksinya, UMKM sering menghadapi kesulitan dalam menentukan jumlah produksi tempe harian dan prioritas produksi yang memberikan keuntungan maksimum. Penelitian ini bertujuan memberikan wawasan berharga untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam mengoptimalkan produksi tempe, mencapai hasil produksi optimal, dan memaksimalkan keuntungan penjualan untuk UMKM Tempe Pak Bibit. Hasil yang diperoleh melalui metode simpleks menunjukkan biaya sebesar Rp. 749.454,5, dengan produksi 58 unit tempe bulat dan 4 unit tempe petak setiap kali produksi.

Kata Kunci : Pabrik Tempe; Pemrograman Linear; Metode Simpleks; Optimalisasi.

PENDAHULUAN

Perkembangan bisnis saat ini hadir dengan persaingan yang cukup ketat di berbagai bidang industri, sehingga permasalahan sering muncul dan berdampak pada beberapa perusahaan khususnya pada usaha kecil seperti UMKM. Dengan kondisi seperti ini, diharapkan setiap perusahaan dapat meraup keuntungan sebesar-besarnya dibanding dengan kompetitor lainnya, tidak ada bedanya dengan UMKM pembuatan tempe Pak Bibit. Tempe telah dikenal selama berabad-abad sebagai makanan tradisional Indonesia. Tempe merupakan makanan tradisional yang difermentasi dengan bahan baku utama yaitu kedelai, tempe memiliki manfaat yang besar bagi kesehatan yaitu dengan mencegah terjadinya penyakit degeneratif yaitu kondisi

Received Agustus 30, 2023; Revised September 18, 2023; Accepted Oktober 23, 2023

* Andika Romario, andikaromario24@gmail.com

kesehatan dimana jaringan dan organ tubuh memburuk dari waktu ke waktu seperti penyakit jantung koroner, kanker, diabetes, dan sebagainya.

Tempe menjadi makanan yang diminati masyarakat di berbagai kalangan, tetapi tidak menjadikan UMKM produsen tempe memiliki pendapatan yang maksimal. Banyak faktor yang menjadi penentu penjualan tempe dapat optimal, salah satunya dari faktor biaya bahan baku. Setiap tahunnya bahan baku pembuatan tempe yaitu kedelai mengalami kenaikan sehingga mempengaruhi dalam menentukan harga jual karena harus mengikuti daya beli dan minat pasar. Untuk menjaga keberlangsungan dan berkembangnya usahanya, Bapak Bibit mengubah ukuran tempe menjadi lebih kecil agar tetap mendapatkan keuntungan dan membuat beberapa bentuk tempe untuk memenuhi keinginan pelanggan. Maka dari itu, diperlukan cara dan metode yang dapat mengatur produksi dan meningkatkan keuntungan usaha.

UMKM pembuatan tempe ini memiliki tiga jenis tempe untuk diproduksi, yaitu tempe daun yang berbentuk bulat panjang, tempe kotak yang berukuran sepertiga dari tempe bulat, serta tempe yang dibungkus plastik. Dalam menjalankan usahanya, UMKM masih belum dapat menentukan dengan pasti keuntungan maksimal yang didapatkan dari jenis tempe yang diproduksi serta jumlah tempe yang harus diproduksi setiap kali produksinya. Penelitian ini berfokus pada permasalahan tersebut yaitu adanya perhitungan optimalisasi jumlah produksi sehingga membantu mencapai pendapatan keuntungan maksimum yang didapat UMKM.

Penelitian ini berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan terlebih dahulu dengan topik sejenis yaitu penelitian oleh Ardhini Rhisnu Fadylla, Fahriza Nurul Azizah, dan Ina Ledyah tahun 2022 yang membahas tentang optimasi hasil penjualan dari UMKM pembuatan tempe Bapak Bi'in dengan menggunakan metode simpleks dengan mencapai keuntungan maksimum di angka Rp. 1.200.000,- dengan memproduksi 60 tempe berukuran panjang setiap produksi. Penelitian oleh Devi Putri Aprilia Nur, Raudatul Adawiyah, dan Kartina Eka Ningsih tahun 2019 yang membahas tentang Optimalisasi keuntungan atas produk-produk pada usaha sanggar ukir kayu di Tenggarong dengan metode simpleks dengan keuntungan maksimum yang akan dicapai sebesar Rp. 16.525.000,- dari 2 kombinasi produk yaitu produk ventilasi (X2) dengan jumlah produksi optimal sebanyak 100 unit dan Papan Nama (X3) dengan jumlah produksi optimal sebanyak 75 unit.

Dalam penelitian sebelumnya menggunakan model pemrograman linear dengan menggunakan metode simpleks. Pemrograman linear adalah teknik yang digunakan untuk menemukan solusi optimal dalam permasalahan yang melibatkan maksimum dan minimum dengan menggunakan persamaan dan pertidaksamaan linear. Metode ini bertujuan untuk mencari solusi terbaik dengan mempertimbangkan berbagai batasan yang ada. Pemrograman

linear memiliki berbagai aplikasi dalam berbagai bidang dan membantu dalam pengambilan keputusan serta pengembangan sistem pendukung keputusan. Metode simpleks, bagian dari pemrograman linear, digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kompleks yang diformulasikan dalam bentuk persamaan matematis program linear. Dalam metode simpleks, solusi ditemukan secara bertahap melalui langkah-langkah yang berurutan, menuju hasil yang optimal. Metode simpleks menggunakan faktor kapasitas kebutuhan ganda dalam proses pemrograman untuk menentukan nilai yang sesuai dari tujuan pekerjaan. Fungsi kendala dan variabel tambahan digunakan sebagai dasar untuk membentuk fungsi tujuan matematis.

Berdasarkan masalah yang telah diamati dan hasil dari penelitian sebelumnya yang serupa dengan situasi yang dihadapi oleh UMKM Bapak Bibit, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan langkah-langkah, metode, dan prosedur yang sama. Dengan demikian, diharapkan dapat memberikan solusi optimal bagi UMKM tersebut dalam menentukan jumlah produksi yang dapat menghasilkan penjualan maksimum.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif berbasis data kuantitatif, yang tujuannya adalah untuk memberikan deskripsi dan gambaran yang akurat tentang data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan angka. Dalam penelitian ini, fokusnya adalah pada hasil penjualan dan jumlah produksi di UMKM yang dimiliki oleh Bapak Bibit, dengan upaya untuk mengoptimalkan informasi terkait objek penelitian tersebut. Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lokasi pembuatan produk tempe milik Bapak Bibit serta melalui wawancara dengan Bapak Bibit dan salah satu staf yang dipercayai olehnya.

Metode yang digunakan dalam memecahkan permasalahan ini ialah metode simpleks. Sebelum masuk pada metode simpleks, data yang telah dikumpulkan akan dibuat model matematis untuk menyelesaikan permasalahan dari pemrograman linear tersebut dengan menyusun variabel yang ada pada tabel yang dapat dilihat sebagai berikut.

	C_j	C_1	C_2	...	C_n	
\bar{C}_i	\bar{X}_i / X_j	X_1	X_2	...	X_n	b_i
\bar{C}_1	\bar{X}_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1j}	b_1
\bar{C}_2	\bar{X}_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2j}	b_2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\bar{C}_m	\bar{X}_m	a_{i1}	a_{i2}	...	a_{ij}	b_m
	Z_j	Z_1	Z_2	...	Z_n	Z
	$Z_j - C_j$	$Z_1 - C_1$	$Z_2 - C_1$...	$Z_n - C_n$	

Tabel 1. Tabel Model Pemrograman Linear

Dimana:

X_j = Variabel nilai keputusan ke-j / jumlah produk ke-j

\bar{X}_i = Variabel nilai baris ke-i

C_j = Koefisien nilai harga jual satu unit j

\bar{C}_i = Koefisien nilai harga milik nilai basis ke-i

a_{ij} = Koefisien nilai kendala ke-i yang digunakan untuk menghasilkan satu unit produk j

b_i = Suku tetap jenis ke-i yang ada

Z_j = Didapatkan dengan $\sum_{i=1}^m \bar{C}_i a_{ij}$

Z = Didapatkan dengan $\sum_{i=1}^m \bar{C}_i b_i$

$Z_j - C_j$ = Selisih dari perbedaan nilai antara Z_j dengan C_j

Dalam konteks penggunaannya, simpleks mengadopsi sebuah tabel sebagai alat utama dalam pemodelan matematisnya. Dalam tabel simpleks tersebut, beberapa istilah kunci ditemukan, seperti yang dijelaskan oleh F. Sari pada tahun 2018:

- a) Iterasi: Iterasi adalah langkah-langkah dalam pemrosesan data yang bergantung pada nilai-nilai dalam tabel simpleks yang telah diolah pada iterasi sebelumnya.
- b) Variabel Tidak Basis: Variabel ini memiliki nilai yang sesuai dengan aturan nol pada iterasi yang bebas. Jumlah variabel tidak basis selalu sama dengan derajat kebebasan yang ada dalam sistem persamaan dan pertidaksamaan.
- c) Variabel Basis: Variabel ini memiliki nilai yang bukan nol dalam iterasi yang bebas. Jumlah nilai variabel basis selalu sesuai dengan jumlah fungsi pembatas yang ada (tanpa fungsi bernilai positif).
- d) Solusi atau Nilai Kanan (NK): Ini adalah nilai-nilai dalam fungsi pembatas yang masih ada dalam tabel. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan nilai NK adalah nilai dalam fungsi tujuan harus nol, dan nilai dalam fungsi kendala harus positif. Jika fungsi kendala memiliki nilai non-positif, nilai tersebut harus dikalikan dengan -1.
- e) Variabel Masuk: Ini adalah nilai variabel yang digunakan sebagai variabel basis dalam perhitungan iterasi berikutnya. Setelah iterasi berikutnya dilakukan, variabel masuk akan memiliki nilai positif.
- f) Variabel Keluar: Variabel keluar adalah nilai variabel yang dikeluarkan dari variabel basis pada iterasi sebelumnya dan digantikan oleh nilai variabel masuk. Pada iterasi selanjutnya, variabel keluar akan memiliki nilai nol.
- g) Variabel Slack: Variabel slack adalah variabel yang digunakan untuk mengonversi pertidaksamaan menjadi persamaan dengan rumusan matematis tertentu.

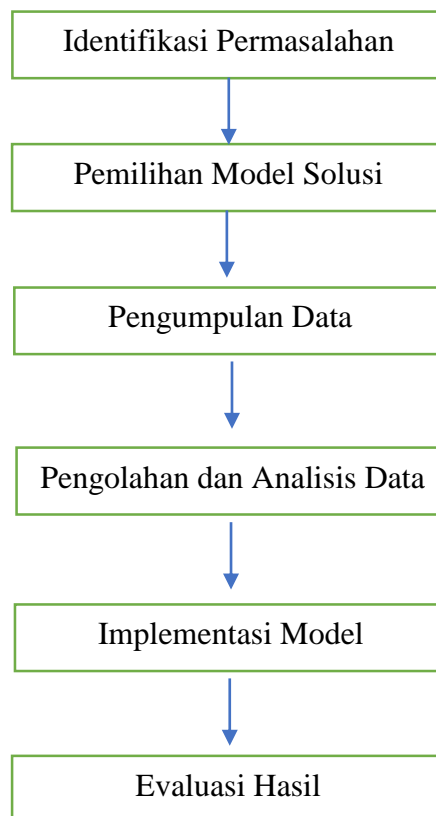
- h) Variabel Pemisahan: Variabel pemisahan adalah variabel yang digunakan untuk memisahkan fungsi kendala dari model matematis, dengan tujuan mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan.
- i) Variabel Tambahan: Variabel tambahan adalah variabel yang ditambahkan ke dalam model matematis kendala sebagai bentuk pertidaksamaan atau persamaan yang menjadi variabel basis awal.
- j) Kolom Pivot (Kolom Kunci): Kolom pivot adalah kolom yang berisi nilai dari variabel masuk pada iterasi tertentu.
- k) Baris Pivot (Baris Kunci): Baris pivot adalah satu baris di antara variabel basis lainnya yang mengandung nilai dari variabel keluar pada iterasi tertentu.
- l) Elemen Pivot: Elemen pivot adalah elemen yang terletak di perpotongan kolom pivot dan baris pivot dalam tabel simpleks. Elemen ini memiliki peran penting dalam pengolahan data pada tabel simpleks pada iterasi berikutnya.

Proses yang diterapkan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Identifikasi Permasalahan: Tahap awal penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh UMKM Tempe Bapak Bibit. Permasalahan utamanya adalah keuntungan yang tidak optimal akibat keterbatasan bahan baku tempe, yakni kacang kedelai, yang disebabkan oleh kenaikan harga tempe di pasar.
- b. Pemilihan Model Solusi: Model pemecahan masalah yang dipilih untuk mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi adalah model pemrograman linear. Tujuan utamanya adalah untuk memaksimalkan keuntungan. Penelitian ini menggunakan metode simpleks sebagai pendekatan manual, dengan bantuan analisis dari aplikasi POM-QM for Windows.
- c. Pengumpulan Data: Data yang diperlukan untuk penelitian ini diperoleh melalui studi pustaka dari jurnal penelitian sebelumnya, buku yang relevan, serta melalui observasi langsung pada proses produksi tempe UMKM dan wawancara dengan pemilik UMKM, yaitu Bapak Bibit. Data yang dikumpulkan mencakup jenis tempe, ukuran tempe, bahan baku produksi, stok bahan baku dan barang jadi, jumlah produksi, serta keuntungan per unit produk.
- d. Pengolahan dan Analisis Data: Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis menggunakan metode simpleks untuk perhitungan manual, serta dengan dukungan analisis dari aplikasi POM-QM.

- e. Implementasi Model: Tahap ini melibatkan persiapan model matematis dari pemrograman linear dengan tujuan memaksimalkan keuntungan. Pemodelan ini mencakup identifikasi variabel keputusan, fungsi objektif, dan kendala yang relevan.
- f. Evaluasi Hasil: Hasil dari pengolahan data dievaluasi setelah perhitungan manual dan analisis dari aplikasi POM-QM. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari metode perhitungan dengan situasi aktual di UMKM.
- g. Pelaksanaan Solusi Terpilih: Tahap terakhir adalah keputusan akhir yang dilakukan oleh UMKM. Hasil penelitian ini disajikan sebagai rekomendasi dan pertimbangan bagi UMKM dalam mengambil keputusan terkait langkah-langkah yang akan diambil untuk menjaga kelangsungan usahanya. Keputusan final apakah akan menerapkan solusi ini sepenuhnya tergantung pada UMKM dan bukan merupakan keputusan yang harus diimplementasikan secara otomatis.

Langkah-langkah yang telah diuraikan di atas dapat dipandang dalam ilustrasi berikut ini.



Gambar 1. Rangkaian Langkah-langkah dalam Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, data yang digunakan mencakup beberapa batasan dalam produksi pengemasan tempe. Batasan ini digunakan untuk mempermudah penelitian, dimana Batasan ini terdiri atas bahan baku tempe dan bahan penolong yang digunakan. Berikut ialah data yang telah dikumpulkan.

Kendala	Tempe Bulat	Tempe Kotak	Tempe Plastik	Persediaan	Satuan
Kacang Kedelai Siap	1850	650	200	110.000	Gram
Waktu	6	3	1	360	Menit
Daun	396	180	-	24.000	Sentimeter
Plastik	-	-	1	230	Plastik
Keuntungan	Rp 12.600	Rp 4.500	Rp 500		Rupiah

Tabel 2. Data Batasan Produksi Tempe

Dalam pengolahan data menggunakan pemrograman linear, data yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk membentuk keputusan tentang jumlah produksi yang optimal untuk setiap jenis tempe. Tujuannya adalah memaksimalkan keuntungan dengan memproduksi tempe bulat (X_1), tempe kotak (X_2) dan tempe plastik (X_3) sesuai dengan keuntungan yang didapatkan dari setiap produk yang telah ditentukan. Berikut keuntungan per produk yaitu:

- Tempe Bulat : Rp. 12.600,- per unit
- Tempe Kotak : Rp. 4.500,- per unit
- Tempe Plastik : Rp. 500,- per unit

Dalam proses analisis data dengan menggunakan pemrograman linear, Langkah selanjutnya adalah merumuskan model matematis berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Penentuan model matematis terhadap data pada penelitian ini menggunakan symbol X_1 , X_2 , X_3 , dan Z , dimana keterangan dari setiap symbol sebagai berikut:

X_1 = Jumlah produksi tempe bulat setiap kali produksi

X_2 = Jumlah produksi tempe kotak setiap kali produksi

X_3 = Jumlah produksi tempe plastik setiap kali produksi

Z_{max} = Jumlah keuntungan yang didapat dari produksi tempe Pak Bibit

Formulasi model matematis pemrograman linearnya yaitu sebagai berikut:

Memaksimumkan:

$$Z = 12.600 X_1 + 4.500 X_2 + 500 X_3$$

Keterbatasan faktor dan persediaan yang dimiliki oleh UMKM produsen tempe pak Bibit dapat diformulasikan sebagai Batasan-batasan diantaranya sebagai berikut:

- a. Kacang kedelai jadi yang digunakan adalah 1.850 gram untuk tempe bulat (X_1), untuk tempe kotak (X_2) adalah 650 gram, dan 200 gram untuk tempe plastic (X_3) dengan persediaan yang dimiliki adalah 110.000 gram.
- b. Waktu pengemasan yang digunakan adalah 6 menit untuk tempe bulat (X_1), 3 menit untuk tempe kotak (X_2), dan 1 menit untuk tempe plastic (X_3) dengan waktu yang disediakan sebanyak 360 menit.
- c. Daun yang digunakan untuk membungkus adalah 396 cm untuk tempe bulat (X_1) dan 180 cm untuk tempe kotak (X_2) dengan persediaan yang dimiliki adalah 24.000 cm.
- d. Plastik yang digunakan hanya untuk tempe plastic (X_3) yaitu 1 plastik per produk dengan persediaan yang dimiliki sebanyak 230 plastik.
- e. Dengan $X_1, X_2, X_3 \geq 0$

Maka fungsi kendala yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. $1.850 X_1 + 650 X_2 + 200 X_3 \leq 110.000$
2. $6 X_1 + 3 X_2 + 1 X_3 \leq 360$
3. $396 X_1 + 180 X_2 \leq 24.000$
4. $1 X_3 \leq 230$

Fungsi-fungsi diatas ditambahkan dengan variable slack dan dimasukkan ke dalam table simpleks yaitu sebagai berikut:

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z	1	-12.600	-4.500	-500	0	0	0	0	0
S_1	0	1.850	650	200	1	0	0	0	110.000
S_2	0	6	3	1	0	1	0	0	360
S_3	0	396	180	0	0	0	1	0	24.000
S_4	0	0	0	1	0	0	0	1	230

Tabel 3. Formulasi Data Pada Tabel Simpleks

- a) Identifikasi kolom pivot, yang merupakan kolom yang berisi variabel yang akan masuk ke dalam solusi, dengan cara mencari nilai-nilai negatif terbesar dalam fungsi tujuan.

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z	1	-12.600	-4.500	-500	0	0	0	0	0
S_1	0	1.850	650	200	1	0	0	0	110.000
S_2	0	6	3	1	0	1	0	0	360
S_3	0	396	180	0	0	0	1	0	24.000
S_4	0	0	0	1	0	0	0	1	230

Tabel 4. Penentuan Kolom Pivot


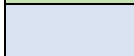
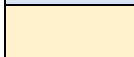
Keterangan: NK adalah nilai kanan persamaan atau nilai yang berada di setelah tanda (=) pada tiap fungsi tujuan dan fungsi kendala. Pada kolom X_1 menunjukkan adanya angka yang bernilai negative terbesar yaitu -12.600, maka kolom X_1 ditentukan sebagai kolom pivot dan baris tersebut ditentukan sebagai variabel masuk.

- b) Identifikasi baris pivot dan menentukan nilai pivot, yang merupakan baris kunci yaitu baris yang berisi variabel yang akan dikeluarkan dari solusi, dilakukan dengan mencari nilai rasio terkecil dalam baris yang bersangkutan. Mencari nilai rasio didapat dari hasil pembagian antara nilai kanan (NK) dengan masing-masing angka yang bersesuaian pada kolom pivot. Sedangkan untuk nilai pivot didapat dari perpotongan antara kolom kunci dan baris kunci.

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK	Rasio
Z	1	-12.600	-4.500	-500	0	0	0	0	0	
S_1	0	1.850	650	200	1	0	0	0	110.000	59.4594595
S_2	0	6	3	1	0	1	0	0	360	60
S_3	0	396	180	0	0	0	1	0	24.000	60.6060606
S_4	0	0	0	1	0	0	0	1	230	~

Tabel 5. Penentuan Baris Kunci dan Pivot

Keterangan:

Kolom Kunci	:	
Baris Kunci	:	
Pivot	:	

- c) Dari yang didapatkan bahwa nilai S_1 pada baris kunci ditetapkan sebagai variabel keluar dan digantikan oleh nilai X_1 yang bertindak sebagai variabel masuk. Kemudian mengubah nilai-nilai pada baris kunci menjadi nilai baris baru.

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z									
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
S_2									
S_3									
S_4									

Tabel 6. Penentuan Nilai Baru Baris Kunci

Menentukan Nilai baru baris kunci menggunakan rumus berikut:

Nilai baru baris kunci = Nilai baris kunci / pivot

- d) Selanjutnya mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci. Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci dapat dilakukan dengan rumus:

Baris baru = Baris lama – (nilai baru baris kunci * koefisien pada kolom kunci)

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z lama	1	-12.600	-4.500	-500	0	0	0	0	0
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
Z baru	1	0	-72.973	862.1622	6.810811	0	0	0	749189.1892

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
S_2 lama	0	6	3	1	0	1	0	0	360
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
S_2 baru	0	0	0.891892	0.351351	-0.00324	1	0	0	3.243243243

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
S_3 lama	0	396	180	0	0	0	1	0	24.000
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
S_3 baru	0	0	40.86486	-42.8108	-0.21405	0	1	0	454.0540541

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
S_4 lama	0	0	0	1	0	0	0	1	230
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
S_4 baru	0	0	0	1	0	0	0	1	230

Tabel 7. Penentuan Nilai Baris Baru

e) Setelah itu susun persamaan di dalam table simplek yang baru (Hasil Iterasi ke-1)

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z	1	0	-72.973	862.1622	6.810811	0	0	0	749189.1892
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
S_2	0	0	0.891892	0.351351	-0.00324	1	0	0	3.243243243
S_3	0	0	40.86486	-42.8108	-0.21405	0	1	0	454.0540541
S_4	0	0	0	1	0	0	0	1	230

Tabel 8. Iterasi Pertama

Keterangan: Tabel Simpleks mencai hasil yang optimal apabila setiap nilai pada baris Z (fungsi tujuan) tidak memiliki nilai negatif. Pada table simpleks baru hasil iterasi pertama di atas masih terdapat nilai negative pada baris fungsi tujuan sehingga hasil dari table tersebut belum merupakan hasil yang optimal. Maka dari itu perlu dilakukan iterasi berikutnya sampai bari pada fungsi tujuan Z tidak memiliki nilai negatif.

Melakukan Iterasi Ke-2

Melakukan Langkah-langkah sama seperti diatas terhadap table iterasi ke-1:

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z	1	0	-72.973	862.1622	6.810811	0	0	0	749189.1892
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
S_2	0	0	0.891892	0.351351	-0.00324	1	0	0	3.243243243
S_3	0	0	40.86486	-42.8108	-0.21405	0	1	0	454.0540541
S_4	0	0	0	1	0	0	0	1	230

Tabel 9. Penentuan Kolom Kunci Tabel Iterasi Ke-1

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK	Rasio
Z	1	0	-72.973	862.1622	6.810811	0	0	0	749189.1892	
X_1	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946	169.2309385
S_2	0	0	0.891892	0.351351	-0.00324	1	0	0	3.243243243	3.636363195
S_3	0	0	40.86486	-42.8108	-0.21405	0	1	0	454.0540541	11.11111243
S_4	0	0	0	1	0	0	0	1	230	~

Tabel 10. Penentuan Baris Kunci dan Pivot Tabel Iterasi Ke-1

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z									
X_1									
X_2	0	0	1	0.393939	-0.003633	1.121212	0	0	3.636363195
S_3									
S_4									

Tabel 11. Nilai Baru Baris Kunci Iterasi 1

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z lama	1	0	-72.973	862.1622	6.810811	0	0	0	749189.1892
X_2	0	0	1	0.393939	-0.003633	1.121212	0	0	3.636363195
Z baru	1	0	0	890.90911	6.54572	81.8182	0	0	749454.5455

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
X_1 lama	0	1	0.351351	0.108108	0.000541	0	0	0	59.45945946
X_2	0	0	1	0.393939	-0.003633	1.121212	0	0	3.636363195
X_1 baru	0	1	0	-0.030303	0.0018174	-0.39394	0	0	58.18181961

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
S_3 lama	0	0	40.86486	-42.8108	-0.21405	0	1	0	454.0540541
X_2	0	0	1	0.393939	-0.003633	1.121212	0	0	3.636363195
S_3 baru	0	0	0	-58.90906	-0.065599	-45.8182	1	0	305.4545812

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
S_4 lama	0	0	0	1	0	0	0	1	230
X_2	0	0	1	0.393939	-0.003633	1.121212	0	0	3.636363195
S_4 baru	0	0	0	1	0	0	0	1	230

Tabel 12. Penentuan Nilai Baris Baru untuk Iterasi Kedua

Hasil Iterasi ke-2

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
Z	1	0	0	890.90911	6.54572	81.8182	0	0	749454.5455
X_1	0	1	0	-0.030303	0.0018174	-0.39394	0	0	58.18181961
X_2	0	0	1	0.393939	-0.003633	1.121212	0	0	3.636363195
S_3	0	0	0	-58.90906	-0.065599	-45.8182	1	0	305.4545812
S_4	0	0	0	1	0	0	0	1	230

Tabel 13. Hasil Iterasi Ke-2

Pada hasil iterasi kedua di atas sudah tidak ada nilai negative pada baris fungsi sehingga hasil dari tabel tersebut sudah merupakan hasil yang optimal, maka iterasi pada tabel simpleks telah selesai. Berdasarkan tabel simpleks di atas, didapatkan:

$$X_1 = 58,18181961 \text{ (Tempe Bulat)}$$

$$X_2 = 3,636363195 \text{ (Tempe Kotak)}$$

$$X_3 = 0 \text{ (Tempe Plastik)}$$

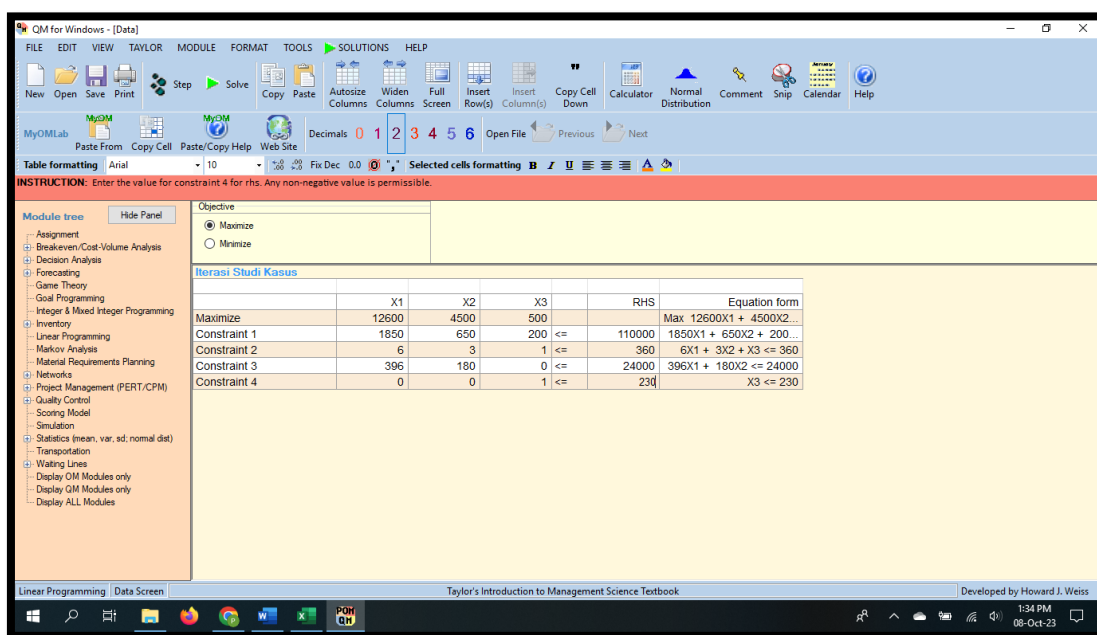
$$Z = 12.600 X_1 + 4.500 X_2 + 500 X_3$$

$$Z = 12.600 (58,18181961) + 4.500 (3,636363195) + 500 (0)$$

$$Z = 733.090,927086 + 16.363,6343775 + 0$$

$$Z = 749.454,5$$

Selain menggunakan perhitungan manual dengan metode simpleks, hasil perhitungan dapat divalidasi dengan aplikasi POM-QM for Windows. Berikut ialah pengolahan data menggunakan tools POM-QM.



Gambar 2. Tampilan data batasan yang sudah dimasukkan

Setelah memasukkan data-data, maka selanjutnya klik button Solutions dan ditampilkan lima tampilan. Berikut dua tampilan yang dihasilkan yaitu tampilan iterasi dan tampilan solusi yang sudah optimal hasil dari operasi oleh tools POM-QM.

Cj	Basic Variables	Quantity	12600 X1	4500 X2	500 X3	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3	0 slack 4	
0	slack 4	230	0	0	1	0	0	0	1	
	zj	0	0	0	0	0	0	0	0	
	cj-zj		12.600	4.500	500	0	0	0	0	
Iteration 2										
12600	X1	59.4595	1	0.3514	0.1081	0.0005	0	0	0	
	slack 2	3.2432	0	0.8919	0.3514	-0.0032	1	0	0	
0	slack 3	454.0541	0	40.8649	-42.8108	-0.2141	0	1	0	
0	slack 4	230	0	0	1	0	0	0	1	
	zj	749.189.1...	12600	4427.03	1362.16	6.81	0	0	0	
	cj-zj		0	72.973	-862.1622	-6.8108	0	0	0	
Iteration 3										
12600	X1	58.1818	1	0	-0.0303	0.0018	-0.3939	0	0	
4500	X2	3.6364	0	1	0.3939	-0.0036	1.1212	0	0	
0	slack 3	305.4545	0	0	-58.9091	-0.0655	-45.8182	1	0	
0	slack 4	230	0	0	1	0	0	0	1	
	zj	749.454.5...	12600	4500	1390.91	6.55	81.82	0	0	

Gambar 3. Tampilan Iterasi

Variable	Status	Value
X1	Basic	58.18
X2	Basic	3.64
X3	NONBasic	0
slack 1	NONBasic	0
slack 2	NONBasic	0
slack 3	Basic	305.45
slack 4	Basic	230
Optimal Value (Z)		749454.6

Gambar 4. Tampilan Solusi

Pembahasan Hasil Penelitian

Tujuan utama dalam produksi dan penjualan tempe oleh Bapak Bibit adalah mencapai keuntungan yang maksimal, meskipun terdapat kendala dalam hal terbatasnya bahan baku dan persediaan yang tersedia bagi UMKM tersebut. Setelah melakukan analisis data dan merumuskan model berdasarkan data yang telah ada, ternyata diperlukan penambahan variabel slack pada fungsi kendala. Hal ini bertujuan untuk memasukkan batasan-batasan yang

berkaitan dengan ketersediaan persediaan. Dengan demikian, variabel tambahan ini dimasukkan ke dalam formulasi yang sudah ada sebagai berikut:

1. $1.850 X_1 + 650 X_2 + 200 X_3 \leq 110.000$ menjadi $1.850 X_1 + 650 X_2 + 200 X_3 + S_1 = 110.000$
2. $6 X_1 + 3 X_2 + 1 X_3 \leq 360$ menjadi $6 X_1 + 3 X_2 + 1 X_3 + S_2 = 360$
3. $396 X_1 + 180 X_2 \leq 24.000$ menjadi $396 X_1 + 180 X_2 + S_3 = 24.000$
4. $1 X_3 \leq 230$ menjadi $1 X_3 + S_4 = 230$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan metode simpleks, ditemukan bahwa keuntungan maksimum yang dapat dicapai oleh Bapak Bibit, pemilik UMKM pembuatan tempe, adalah sebesar Rp. 749.454,5,- dengan produksi 58 unit tempe bulat dan 4 unit tempe petak setiap kali produksi. Hasil ini sejalan dengan hasil yang diperoleh melalui pengolahan data menggunakan aplikasi POM-QM, yang juga menunjukkan keuntungan sebesar Rp. 749.454,5,- dengan produksi 58 unit tempe bulat dan 4 unit tempe petak setiap kali produksi.

Hal ini menunjukkan bahwa perhitungan manual memiliki tingkat akurasi yang sama dengan penggunaan aplikasi. Selain itu, penggunaan aplikasi dalam metode ini bertujuan memberikan rekomendasi kepada UMKM Bapak Bibit untuk memanfaatkannya, sehingga mereka dapat dengan tepat mengestimasi jumlah dan jenis tempe yang harus diproduksi pada saat itu dan memprediksi keuntungan yang akan mereka capai.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa baik perhitungan manual dengan menerapkan model pemrograman linear melalui metode simpleks maupun penggunaan aplikasi POM-QM for Windows telah terbukti dapat membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh UMKM Bapak Bibit dengan cepat, akurat, dan efisien dalam menentukan jumlah produksi yang dapat menghasilkan keuntungan maksimal.

Hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa perhitungan pemrograman linear menggunakan aplikasi POM-QM for Windows dan perhitungan manual dengan metode yang sama menghasilkan hasil perhitungan yang identik dan tidak ada perbedaan. Hasil optimal yang ditemukan adalah mencapai keuntungan sebesar Rp. 749.454,5,- dengan produksi 58 unit tempe bulat, 4 unit tempe petak, dan 0 unit tempe plastic dalam setiap kali produksi.

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan modal yang diperlukan dan penjualan maksimum terhadap minat pelanggan yang dapat membantu dalam merencanakan produksi UMKM. Perlu adanya persiapan yang tepat dan cermat terhadap

data yang telah dikumpulkan untuk pengamatan karena kesalahan dalam pengidentifikasian penentuan fungsi tujuan serta kendala dapat menyebabkan kekeliruan dalam menentukan formulasi model yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Suhilda. "OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI MAKANAN." (2021).
- Fadylla, Ardhini Rhisnu. "OPTIMALISASI HASIL PENJUALAN MENGGUNAKAN METODE." (2022).
- Nur, Devi Putri Aprilia. "OPTIMALISASI KEUNTUNGAN ATAS PRODUK-PRODUK PADA USAHA." (2018).
- Nurmayanti, Lina. "Implementasi linear programming metode simpleks pada home industry." (2021).
- Pratama, Andika. "Maksimalisasi Penjualan Roti Bakar di Toko Roti Bakar Pak No." (2021).