

MAKSIMISASI KEUNTUNGAN UMKM CV KAYANA MANDIRI MENGUNAKAN METODE SIMPLEKS BERBANTUAN POM-QM

Luthfi Nur Azizah

STIMIK Tunas Bangsa

Jalan Kalisemi Indah No 9 -11, Parakancangah, Banjarnegara, Jawa Tengah, Indonesia

e-mail: luthfi@stb.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 23 – Juli - 2024

Received in revised form : 26 – Juli - 2024

Accepted : 29 – Juli - 2024

Available online : 1 – September - 2024

ABSTRACT

UMKM are a type of small business that have an important role in improving and developing the community economy in an area. One of the UMKM operating in the food industry is CV Karya Mandiri which is located in Punggelan, Banjarnegara Regency. The simplex method is used to ensure the continuity and growth of the chocolate brownie and milk brownie production business by CV Karya Mandiri, which is included in the linear program framework. The implementation of the simplex method is carried out using one of the POM-QM software. POM-QM which is used for modeling and solving linear programming problems provides excellence in presenting accurate and efficient solutions. The maximum profit from CV Karya Mandiri based on manual calculations or with the help of POM-QM software is IDR 7,750,000 per week.

Keywords: Maximization, Simplex Method, Linear Programming, POM-QM

1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) adalah salah satu jenis usaha kecil yang memainkan peran krusial dalam meningkatkan dan mengembangkan ekonomi masyarakat [1] [2]. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peran sentral dalam perekonomian Indonesia [3]. Pentingnya keberadaan UMKM ini menjadi tolak ukur keberhasilan ekonomi di suatu daerah.

Selain menjadi sumber lapangan kerja alternatif, UMKM juga berfungsi sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi setelah krisis moneter tahun 1997, ketika perusahaan besar menghadapi tantangan dalam mengembangkan bisnis mereka. Saat ini, kontribusi UMKM terhadap pendapatan daerah dan nasional Indonesia telah menjadi sangat signifikan [3].

UMKM CV Karya Mandiri yang terletak di Punggelan Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu usaha produksi kue brownies yang berusaha agar kelangsungan hidup produksinya dapat terus berkembang. Dalam menghadapi persaingan bisnis yang semakin ketat dan dinamika pasar yang fluktuatif, UMKM, termasuk CV Kayana Mandiri, menemui tantangan besar dalam mengoptimalkan pengelolaan sumber daya guna mencapai keuntungan maksimum. Keberlanjutan dan pertumbuhan UMKM menjadi fokus kritis untuk menjaga ketahanan ekonomi dan pembangunan yang berkelanjutan. Untuk memastikan kelangsungan dan pertumbuhan usaha produksi brownies coklat dan brownies susu oleh UMKM CV Karya Mandiri, digunakan metode simpleks yang termasuk dalam kerangka program linier. Pendekatan ini memungkinkan optimalisasi kombinasi bahan baku dan keuntungan yang dihasilkan.

Linear Programming adalah suatu metode matematika yang digunakan untuk mengatasi masalah alokasi sumber daya yang memiliki batasan, dengan tujuan mencapai hasil optimal seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Pemecahan masalah linear programming melibatkan penggunaan model matematika yang terdiri dari fungsi tujuan linear dan sistem persamaan linear [4]. Metode simpleks merupakan pendekatan dalam menyelesaikan masalah pemrograman linier dengan cara mencari solusi yang memadai melalui proses iteratif. Metode ini melibatkan pengembangan solusi secara bertahap untuk mencapai hasil yang optimal. Keunggulan metode simpleks terletak pada efisiensinya, serta dilengkapi dengan kriteria uji yang memberikan petunjuk kapan perhitungan harus dihentikan atau diteruskan hingga ditemukan solusi optimal, seperti maksimum profit, maksimum revenue, atau maksimum biaya [4].

Metode simpleks memuat tiga unsur utama, diantaranya adalah [5]:

- a. Variabel keputusan (decision variables): x_1, x_2, \dots, x_n , yang adalah variabel yang dipilih menjadi keputusan berdasarkan nilai-nilainya.
- b. Fungsi tujuan (objective function): $Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, merupakan fungsi yang akan dioptimalkan, baik dengan memaksimalkan atau meminimalkan.
- c. Pembatasan (constraints): $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i$, yang merupakan kriteria pembatas yang harus dipatuhi.

Teknologi Informasi melalui *software* POM-QM dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada program linier. Inovasi pembelajaran menggunakan teknologi memang diperlukan agar tercipta suasana belajar yang aktif [6].

POM-QM sebagai perangkat lunak pemodelan dan pemecahan permasalahan pemrograman linear memberikan keunggulan dalam penyajian solusi yang akurat dan efisien. Integrasi POM-QM diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam merinci strategi optimal untuk CV Kayana Mandiri dalam mengelola sumber daya dan meraih keuntungan maksimum.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Program linier adalah suatu teknik aplikasi matematika dalam menentukan pemecahan masalah. Adapun tujuan dari program linier ini adalah untuk memaksimalkan atau meminimumkan sesuatu yang dibatasi oleh kendala-kendala tertentu. Hal ini dikenal juga sebagai teknik optimalisasi [7].

Metode penyelesaian dalam program linier dapat dilakukan dengan metode grafik dan metode simpleks. Metode simpleks merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam memecahkan permasalahan linear programming dalam menentukan solusi optimal yang memiliki dua atau lebih variabel keputusan. Adapun langkah untuk menentukan kombinasi optimal dilakukan melalui iterasi yang dilakukan secara berulang terhadap tabel simpleks sampai ditemukan nilai yang optimum dalam masalah optimasi yang diteliti [8]. Jika terdapat non fisibel (pembatas non negatif) yang tidak terpenuhi maka digunakan metode dual simplex [9].

Perhitungan dalam penyelesaian masalah optimasi dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan bantuan *software*. Salah satu *software* yang dapat digunakan adalah POM-QM (Production and Operations Management-Quality Control). *Software* POM-QM merupakan *software* yang dikeluarkan oleh Prentice Hall dan dapat dipasang pada komputer maupun *smartphone* untuk membantu perhitungan pengambilan keputusan masalah optimasi produksi dan pemasaran. Sehingga *software* POM-QM dapat diterapkan pada materi Program Linier yang berfokus pada pengambilan keputusan [8].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian:

- a. Identifikasi Masalah
UMKM CV Kayana Mandiri ingin meraih keuntungan yang maksimal dengan memanfaatkan keterbatasan bahan baku tepung terigu, cokelat bubuk, dan susu bubuk.
- b. Pemilihan Model Pemecahan Masalah
Model yang diterapkan dalam pemecahan masalah yang telah teridentifikasi adalah model pemrograman linier dengan metode simpleks untuk mencari keuntungan maksimum secara manual dan analisis menggunakan perangkat lunak POM-QM.
- b. Pengumpulan Data
 - 1) Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan dua acara yaitu wawancara dan observasi. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah jenis produk, bahan baku produk, persediaan bahan baku produk, produksi yang dihasilkan, keuntungan produk perminggu, dan jumlah produksi.

2) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan menggali informasi terkait permasalahan yang akan diinvestigasi. Teori dasar yang diterapkan melibatkan Metode Simpleks dan analisis sensitivitas untuk memahami cara penyelesaian dan perhitungan yang terkait dengan permasalahan yang muncul di CV Kayana Mandiri.

d. Pengolahan Data Dan Analisis

Pengolahan data dilakukan dengan metode simpleks yang dilaksanakan dengan perhitungan manual dan diperkuat dengan analisis dari perangkat lunak POM-QM.

e. Implementasi Model

Pemodelan pemrograman linier dilaksanakan dengan menggunakan metode simpleks. Langkah-langkah dari pemrograman linier menggunakan metode simpleks diantaranya adalah sebagai berikut [5] [10]:

- 1) Mengubah fungsi tujuan dengan batasan
- 2) Menentukan kolom kunci, kolom kunci merupakan kolom yang fungsi tujuannya mempunyai nilai negatif terbesar
- 3) Menentukan baris kunci, baris kunci adalah baris yang memiliki limit rasio dengan angka terkecil
- 4) Mengubah nilai baris kunci
- 5) Mengubah nilai-nilai yang berada di luar baris kunci
- 6) Melakukan perbaikan

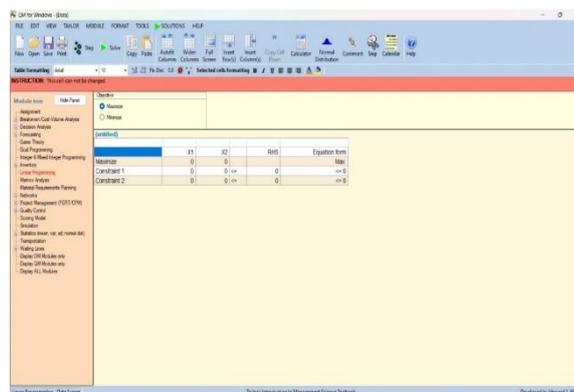
f. Evaluasi Hasil

Evaluasi hasil dilaksanakan dengan menganalisis hasil penggunaan metode simpleks dengan pemrograman linier yang dihasilkan oleh perangkat lunak POM-QM dan secara manual.

g. Melaksanakan Solusi Terpilih

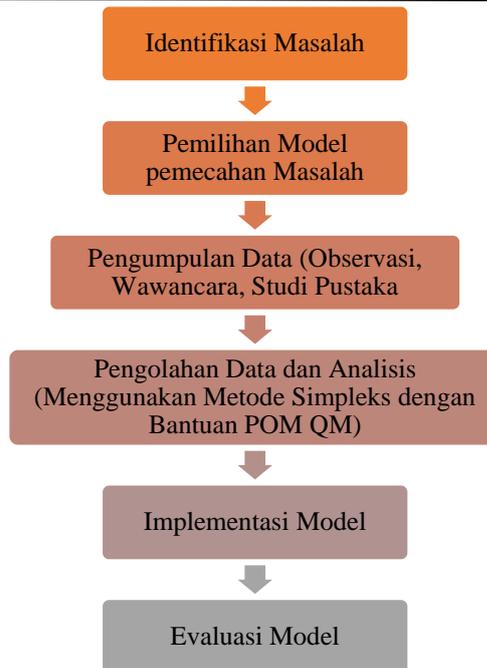
Tahap ini merupakan kewenangan dari pihak CV Kayana Mandiri, yaitu dengan mempertimbangkan hasil dari penerapan metode. Kemudian, hal ini juga dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

Tampilan awal perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Tampilan Awal POM-QM for windows

Adapun langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada *flowchart* **Gambar 2** berikut.



Gambar 2. Flowchart penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti memilih dua variabel yang digunakan sebagai bahan pembuatan roti. Berikut merupakan variabel keputusan yang dibuat berdasarkan data yang diperoleh dari UKM CV Kayana Mandiri:

- a. Brownies Cokelat memerlukan:
 - 1) Tepung terigu 35 kg
 - 2) Cokelat bubuk 15 kg
- b. Brownies Susu memerlukan:
 - 1) Tepung terigu 30 kg
 - 2) Susu bubuk 12 kg

Bahan-bahan ini diperlukan untuk membuat brownies coklat dan brownies susu sesuai dengan jumlah produksi dan diasumsikan sesuai dengan permintaan pasar. Sehingga tercapainya keuntungan yang optimal, yaitu sebesar Rp4.000.000,- untuk Brownies coklat sedangkan Brownies susu sebesar Rp3.000.000,-. Bahan baku yang tersedia adalah tepung terigu sebanyak 100 kg, coklat bubuk 15 kg, dan susu bubuk 15 kg.

Untuk menentukan formulasi di atas, gunakan simbol x_1 , x_2 dan z_{max} di mana:

x_1 = Jumlah brownies coklat dalam satu hari

x_2 = Jumlah brownies susu dalam satu hari

z_{max} = Jumlah keuntungan brownies coklat dan brownies susu

UMKM CV Kayana Mandiri bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan dengan memanfaatkan sumber daya yang terbatas. Formulasi ini dibuat dengan tujuan agar sumber daya yang dimiliki dapat digunakan secara maksimal untuk meraih keuntungan yang maksimal, sehingga formulasinya adalah:

Memaksimumkan

$$Z = 4.000.000x_1 + 3.000.000x_2$$

Formulasi batasan-batasan yang telah disusun sesuai dengan keterbatasan sumber daya dapat dilihat pada Tabel 1. :

- a. Tepung terigu yang digunakan adalah 35 kg untuk brownies coklat (X_1) dan 30 kg untuk brownies susu (X_2) dan kapasitas yang tersedia adalah 100 kg
- b. Cokelat bubuk yang digunakan untuk brownies coklat adalah 15 kg dan kapasitas yang tersedia adalah 15 kg
- c. Susu bubuk yang digunakan untuk brownies susu adalah 12 kg dan kapasitas yang tersedia adalah 15 kg

Adapun Jenis produk, laba, dan stok barang dapat disajikan dalam **Tabel 1.** berikut.

Tabel 1. Jenis produk, laba, dan stok barang

Bahan Baku	Jenis Produk		
	Brownies Cokelat	Brownies Susu	Kapasitas
Tepung terigu	35 kg	30 kg	100 kg
Cokelat bubu	15 kg	-	15 kg
Susu bubuk	-	12 kg	15 kg
keuntungan	Rp4.000.000	Rp3.000.000	

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa Brownies Cokelat memerlukan tepung terigu 35 kg dan cokelat bubuk 15 kg, dengan keuntungan maksimum sebesar Rp4.000.000 sedangkan brownies susu memerlukan tepung terigu 30 kg dan susu bubuk 12 kg dengan keuntungan maksimum sebesar Rp3.000.000.

Langkah-langkah penyelesaian pemrograman linier berdasarkan Tabel 1 adalah sebagai berikut :

a. $35x_1 + 30x_2 \leq 100$

$$35x_1 + 30x_2 = 100$$

b. $15x_1 \leq 15$

$$15x_1 = 15$$

c. $12x_2 \leq 15$

$$12x_2 = 15$$

Fungsi tujuan diubah menjadi:

$$Z - 4.000.000x_1 - 3.000.000x_2 = 0$$

Fungsi batasan diubah dengan *variabel slack*, sehingga:

1) $35x_1 + 30x_2 \leq 100$ diubah menjadi $35x_1 + 30x_2 + S_1 = 100$

2) $15x_1 \leq 15$ diubah menjadi $15x_1 + S_2 = 15$

3) $12x_2 \leq 15$ diubah menjadi $12x_2 + S_3 = 15$

Persamaan-persamaan di atas yang dimasukkan ke dalam tabel simpleks untuk mengetahui formulasi dari permasalahan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Formulasi Tabel Simpleks

Var	Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	nk
Z	1	-4.000.000	-3.000.000	0	0	0	0
S_1	0	35	30	1	0	0	100
S_2	0	15	0	0	1	0	15

d. Memilih kunci kolom,

Kolom kunci adalah kolom yang mempunyai nilai pada baris Z yang bernilai negatif dengan angka terbesar. Kolom kunci dapat dilihat pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Penentuan Kolom Kunci

Var	Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	nk
Z	1	-4.000.000	-3.000.000	0	0	0	0

S_1	0	35	30	1	0	0	100
S_2	0	15	0	0	1	0	15
S_3	0	0	12	0	0	1	15

↓
Kolom Kunci

Berdasarkan Tabel 3. Dapat dilihat bahwa kolom x_1 merupakan kolom pivot dan juga merupakan variabel masuk, dikarenakan angka pada kolom x_1 adalah angka dengan nilai negatif paling besar yaitu - 4.000.000.

e. Memilih baris kunci

Langkah selanjutnya adalah memilih baris kunci. Baris kunci adalah baris yang mempunyai index terkecil. Index adalah nilai kanan dibagi dengan nilai kolom kunci. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Penentuan Baris Kunci

Var	Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	nk
Z	1	-4.000.000	-3.000.000	0	0	0	0
S_1	0	35	30	1	0	0	100
S_2	0	15	0	0	1	0	15
S_3	0	0	12	0	0	1	15

↓
Angka Kunci

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa baris kunci terletak pada S_2 dan angka kunci merupakan angka perpotongan antara kolom dengan baris kunci yaitu 15.

f. Mengubah nilai pada baris kunci

Nilai pertama adalah nilai yang merujuk pada baris pivot terbaru, yaitu X_1 . Semua nilai yang terdapat pada baris S_2 dibagi dengan angka 15 yang merupakan elemen pivot/angka kunci. Keterangan :

- 1) $\frac{\text{nilai baris kunci}}{\text{angka kunci}}$
- 2) Nilai kunci adalah nilai yang berada pada baris S_1 kolom baris kunci. Angka kunci adalah variabel keluar / elemen pivot

Nilai baris kunci diubah dengan cara dibagi dengan angka kunci, sehingga:

- a) $\frac{0}{15} = 0$
- b) $\frac{15}{15} = 1$
- c) $\frac{0}{15} = 0$
- d) $\frac{0}{15} = 0$
- e) $\frac{1}{15} = 0,067$
- f) $\frac{0}{15} = 0$
- g) $\frac{15}{15} = 1$

Hasil pembagian di atas dapat dilihat pada **Tabel 5**, di mana hasil pembagian berada pada baris baru yaitu X_1 dan baris S_1 diubah menjadi baris S_2 .

Tabel 5. Perubahan Baris Kunci

Var	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	nk
Z	1	-4.000.000	-3.000.000	0	0	0	0

S_1	0	35	30	1	0	0	100
S_2	0	1	0	0	0,067	0	1
S_3	0	0	12	0	0	1	15

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa perubahan entri di masing-masing baris berdasarkan perhitungan sebelumnya.

g. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci

Berikut merupakan langkah untuk mengubah nilai-nilai selain baris kunci.

- 1) Baris lama = baris Z, baris S_1 dan S_3
- 2) Koefisien perkolom kunci yaitu: -4.000.000, 35 dan 0
- 3) Nilai baris kunci = nilai pada baris kunci baru (S_2)

Baris Z						
Z	-	-	0	0	0	0
	4000000	3000000				
S_2	1	0	0	0,06	0	1

Hasil baris baru adalah:

- a) $-4.000.000 - (-4.000.000 \times 1) = 0$
- b) $-3.000.000 - (-4.000.000 \times 0) = -3.000.000$
- c) $0 - (-4.000.000 \times 0) = 0$
- d) $0 - (-4.000.000 \times 0,06) = 240.000$
- e) $0 - (-4.000.000 \times 0) = 0$
- f) $0 - (-4.000.000 \times 1) = 4.000.000$

Maka hasil yang didapat dari perhitungan Baris Z adalah -4.000.000, 0, 240.000, 0, 0, 4.000.000.

Baris S_1						
S_1	35	30	1	0	0	100
S_2	1	0	0	0,067	0	1

Hasil baris baru adalah:

- a) $35 - (35 \times 1) = 0$
- b) $-30 - (35 \times 0) = 30$
- c) $1 - (35 \times 0) = 1$
- d) $0 - (35 \times 0,06) = -2,3$
- e) $0 - (35 \times 0) = 0$
- f) $100 - (35 \times 1) = 65$

Hasil perhitungan nilai baris baru (S_1)

S_1	0	30	1	-2,3	0	65
-------	---	----	---	------	---	----

Maka hasil yang didapat dari perhitungan S_1 adalah 0, 30, 1, -2.3, 0, 65

Baris S_3						
S_3	0	12	0	0	1	15
S_2	1	0	0	0,067	0	1

Hasil baris baru adalah:

- a) $0 - (0 \times 1) = 0$
- b) $12 - (0 \times 0) = 12$
- c) $0 - (0 \times 1) = 0$
- d) $0 - (0 \times 0,06) = 0$
- e) $1 - (0 \times 0) = 1$
- f) $15 - (0 \times 1) = 15$

Hasil perhitungan nilai baris baru (S_3)

S_3	0	12	0	0	1	15
-------	---	----	---	---	---	----

Maka hasil yang didapat dari perhitungan S_3 adalah 0, 12, 0, 0, 1, 15.

Adapun hasil nilai-nilai baris baru hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 6** berikut.

Tabel 6. Hasil baris baru

Var	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	nk	I
Z	1	0	- 3.000.000	0	240.000	0	4.000.000	
S_1	0	0	35	1	-2,1	0	65	
S_2	0	1	0	0	0,06	0	1	
S_3	0	0	12	0	0	1	15	

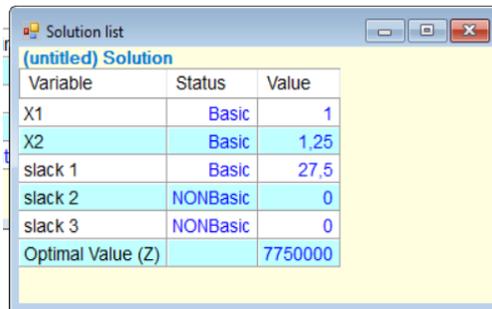
Berdasarkan **Tabel 6** dapat dilihat perubahan setiap baris berdasarkan perhitungan. Selanjutnya, agar baris Z tidak ada yang bernilai negatif maka perlu dilakukan perbaikan. Adapun hasil perbaikannya dapat dilihat pada **Tabel 7**. berikut.

Tabel 7. Hasil Optimasi

Var	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	nk	IDX
Z	1	0	0	0	240.000	240.000	7.750.000	max
S_1	0	0	0	1	-2,3	-2,8	21,25	
S_2	0	1	0	0	0,067	0	1	
S_3	0	0	1	0	0	0,083	1,25	

Berdasarkan **Tabel 7** dapat dilihat perubahan hasil optimasi. Entri pada baris Z tidak ada yang bernilai negatif.

Kemudian, untuk menghasilkan nilai yang lebih efisien maka digunakan teknologi informasi yaitu POM-QM *for windows*. Hasil dari analisis menggunakan POM-QM dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut.



Gambar 3. Hasil Analisis Menggunakan POM-QM

Berdasarkan hasil analisis pada **Gambar 3**, menunjukkan bahwa penggunaan POM-QM *for windows* dalam penerapan program linier dapat membantu UKM CV Kayana Mandiri menghitung keuntungan maksimum dengan efisien dari keterbatasan sumber daya. Baik perhitungan manual maupun menggunakan *tools* POM-QM *for windows* menghasilkan nilai keuntungan yang sama, yakni sebesar Rp7.750.000,- perproduksi setiap minggunya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pemrograman linier dengan metode simpleks, baik perhitungan secara manual maupun menggunakan perangkat lunak POM-QM *for windows* mampu membantu penyelesaian masalah yang ada pada UMKM CV Kayana Mandiri dengan tepat, cepat, dan efisien. Hasil perhitungan secara manual dan menggunakan POM-QM *for windows* menghasilkan nilai yang sama, yaitu Rp7.750.000,-. Kemudian, penggunaan metode simpleks dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan, dikarenakan mampu mempercepat CV Kayana Mandiri untuk berinovasi dalam menghasilkan produk.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Fitri Zakiyah, A. Bowo Prayoga Kasmoo, and L. Nugroho, "Peran Dan Fungsi Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Ukm) Dalam Memitigasi Resesi Ekonomi Global 2023," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 2, no. 4, pp. 1657–1668, 2022, doi: 10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i4.4482.
- [2] M. Rifa'i, R. Saputra, N. D. Ardyanti, T. P. Hartono, and R. Susanto, "Penerapan Linear Programming Metode Simpleks dan POM-QM Dalam Analisis Keuntungan Maksimal Pada UMKM Risoles Bu Siti di Pasar Ledoksari Surakarta," *Semin. Nas. Call Pap. Hubisintek*, pp. 1–12, 2021.
- [3] A. R. Susila, "Upaya pengembangan usaha mikro kecil dan menengah dalam menghadapi pasar regional dan global," in *Kewirausahaan dalam Multi Perspektif*, Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2017, pp. 153–171.
- [4] T. B. Alam, A. Megasari, E. Ernawati, S. A. Amalia, N. G. Maulani, and I. Mahuda, "Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linear Melalui Metode Simpleks," *J. Bayesian J. Ilm. Stat. dan Ekon.*, vol. 1, no. 2, pp. 190–207, 2021, doi: 10.46306/bay.v1i2.22.
- [5] M. R. Aulia, D. N. Putra, S. Murniati, M. Mustahiroh, D. Octavia, and Y. Budiasih, "Maksimalisasi Keuntungan Dengan Pendekatan Metode Simpleks Studi Kasus pada Pabrik Sendai X di Ciputat, Tangerang Selatan," *J. Liq.*, vol. 2, no. 2, pp. 144–150, 2018, doi: 10.32546/lq.v2i2.116.
- [6] L. N. Azizah, "Resiliensi Matematis dan Prestasi Matematika Mahasiswa Informatika," *Dialekt. Pendidik. Mat.*, vol. 10, no. 1, pp. 747–756, 2023.
- [7] D. M. Stapleton, J. B. Hanna, and D. Markussen, "Marketing strategy optimization: Using linear programming to establish an optimal marketing mixture," *Am. Bus. Rev.*, vol. 2, no. 21, pp. 54–62, 2003.
- [8] L. Nurmawanti and A. Sudrajat, "Implementasi Linear Programming Metode Simpleks Pada Home Industry," *J. Manaj.*, vol. 13, no. 3, pp. 431–438, 2021, [Online]. Available: <https://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/JURNALMANAJEMEN/article/view/10085>.
- [9] P. R. Sihombing and A. Ma. Arsani, *Aplikasi Riset Operasional dengan POM-QM*. Jawa Timur: CV. Global Aksara Pers, 2022.
- [10] S. Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persad, 2003.