

Optimasi Keuntungan Penjualan Pada Es Teh Jumbo Bunda Melalui Metode Simpleks Menggunakan *Software* POM-QM

M. Alfian Setya Sudarita¹, Nenglia Fitri Samrotul Ma'rifah², Mohammad Wildan Abdurrahman³, M. Fahmi Dzul Fikar⁴, Marhandhy Waringga Jaddi⁵, Siti Rochana⁶

¹⁻⁵Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹malfan175@gmail.com, ²nengliafitrism@gmail.com, ³wildanabd74@gmail.com,

⁴fahmidzufikar21@gmail.com, ⁵marhandhywaringgajaddi@gmail.com, ⁶sitirochana@unpkediri.ac.id

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan alokasi produksi pada UMKM Es Teh Jumbo Bunda guna memperoleh keuntungan maksimal. Pendekatan yang digunakan adalah *Linear Programming* dengan metode Simpleks pada penelitian kuantitatif berbasis data aktual usaha. Model optimasi disusun untuk enam varian produk es teh dengan mempertimbangkan sepuluh kendala utama bahan baku. Penyelesaian model dilakukan melalui perhitungan manual menggunakan tabel iteratif metode Simpleks dan divalidasi dengan *software POM-QM for Windows*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi produksi optimal per bulan terdiri dari 720 cup es teh original dan 280 cup es teh milktea, dengan keuntungan maksimum sebesar Rp2.305.000. Validasi menunjukkan bahwa hasil perhitungan manual dan output POM-QM menghasilkan nilai variabel keputusan serta nilai fungsi tujuan yang identik. Analisis hasil menunjukkan bahwa kedua varian tersebut memberikan kontribusi keuntungan tertinggi dengan penggunaan bahan baku yang paling efisien. Dengan demikian, metode Simpleks dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan produksi yang terukur dan andal bagi UMKM dalam mengelola sumber daya terbatas dan meningkatkan profitabilitas usaha.

Kata Kunci — Metode Simpleks, Optimasi, POM-QM, Produksi, UMKM, Linear Programming

1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan pilar penting perekonomian Indonesia yang sering menghadapi kendala dalam pengelolaan produksi secara optimal. Berdasarkan kajian sebelumnya yang mengacu pada data Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia (2022), UMKM di Indonesia mencapai 99% dari total unit usaha, berkontribusi sebesar 61,07% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), dan menyerap 96,92% dari total tenaga kerja nasional[1], [2]. Dalam konteks era digital, UMKM dituntut untuk dapat beradaptasi dengan memanfaatkan teknologi guna meningkatkan efisiensi dan daya saing.

Salah satu contohnya adalah usaha rumahan “Es Teh Jumbo Bunda” di Kediri, yang memproduksi enam varian es teh dalam kemasan jumbo, yaitu *original*, mangga, leci, anggur, lemon, dan milktea. Meskipun bisnis minuman teh memiliki potensi keuntungan yang signifikan, banyak UMKM termasuk “Es Teh Jumbo Bunda” mengalami kesulitan dalam menentukan kombinasi produksi yang optimal akibat keterbatasan sumber daya dan ketidakefisienan dalam alokasi bahan baku[3].

Optimasi menjadi solusi krusial untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tidak hanya dalam dunia pendidikan tetapi juga dalam sektor produksi. Seperti penelitian yang menunjukkan bahwa optimasi penggunaan platform digital *Google Classroom* dapat mengembangkan pembelajaran online dengan hasil yang tinggi, demikian pula dalam konteks produksi, optimasi penggunaan sumber daya melalui pendekatan kuantitatif dapat menghasilkan peningkatan kinerja yang signifikan[4].

Secara spesifik, *Linear Programming* (LP) atau Program Linear dengan metode Simpleks telah terbukti efektif dalam menyelesaikan permasalahan alokasi sumber daya terbatas untuk memaksimalkan keuntungan[5]. Studi pada UMKM sejenis, seperti pada penjualan es susu jelly, menunjukkan bahwa penerapan LP berhasil mengoptimalkan keuntungan pada usaha minuman[6]. Penelitian yang membuktikan konsistensi hasil antara perhitungan manual Simpleks dan verifikasi menggunakan *software* POM-QM [7]. Penggunaan metode Simpleks dan *software* pendukung juga terbukti efektif dalam mengoptimalkan keuntungan dengan keterbatasan bahan baku pada usaha kuliner. Selain itu, penerapan metode Simpleks pada usaha dengan varian produk beragam telah berhasil meningkatkan laba secara signifikan[7]. Penelitian ini yang juga menerapkan metode Simpleks untuk mengoptimalkan penjualan pada usaha berskala kecil[8], serta yang menguji optimalisasi produksi pada UMKM Agisa Rumah Rosella Surabaya[9].

Namun, penerapan metode ini pada usaha minuman rumahan “Es Teh Jumbo Bunda” dengan enam varian produk dan sepuluh kendala bahan baku yang spesifik masih belum banyak dieksplorasi. Sebagaimana optimasi pada platform digital yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas[4], optimasi produksi pada UMKM ini bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan melalui alokasi sumber daya yang terbatas.

Berdasarkan identifikasi gap tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah: Bagaimana model *Linear Programming* dapat diformulasikan dan diselesaikan dengan metode Simpleks untuk menentukan kombinasi produksi optimal bulanan pada Usaha “Es Teh Jumbo Bunda”, serta seberapa besar keuntungan yang dapat dimaksimalkan melalui kombinasi tersebut?

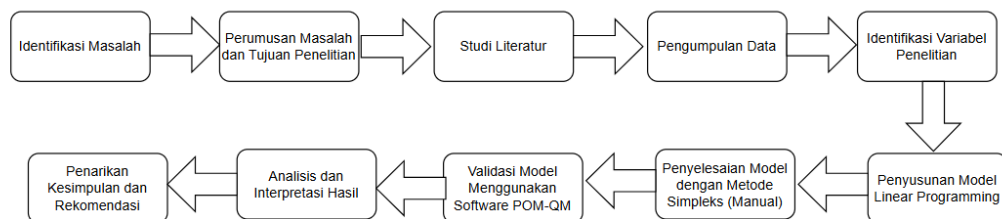
Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode Simpleks dalam mengoptimalkan produksi bulanan “Es Teh Jumbo Bunda”, dengan verifikasi menggunakan *software* POM-QM for Windows. Metode Simpleks merupakan algoritma klasik dalam *Linear Programming* (program linier) untuk mencari solusi optimal (maksimal atau minimal) dari suatu fungsi tujuan dengan memperhatikan sejumlah kendala linear[10]. Secara konseptual, himpunan solusi yang memenuhi semua kendala membentuk sebuah *feasible set* berbentuk poligon atau poliedron, di mana titik optimal selalu berada pada salah satu titik ekstremnya. Metode Simpleks bekerja dengan menelusuri titik-titik ekstrem tersebut melalui proses iteratif menggunakan tabel atau basis, sambil melakukan pemilihan variabel yang masuk dan keluar dari basis. Mekanisme iteratif dan proses *pivoting* inilah yang membuat metode ini efisien dalam menyelesaikan masalah optimasi yang memiliki banyak variabel dan kendala, terutama masalah yang tidak dapat dianalisis secara grafis[11].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan simulasi matematis. Penelitian bertujuan untuk menyusun model optimasi produksi guna memperoleh keuntungan maksimum pada usaha rumahan Es Teh Jumbo Bunda. Metode yang digunakan adalah *Linear Programming* (LP) dengan penyelesaian menggunakan metode Simpleks[5].

Model disusun berdasarkan data aktual usaha dan diselesaikan secara manual menggunakan tabel Simpleks, kemudian divalidasi menggunakan *software* POM-QM for Windows untuk memastikan keakuratan hasil perhitungan[7]. Alur tahapan penelitian disusun secara sistematis sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 Diagram Alur Penelitian[12]. Guna memastikan keakuratan hasil penelitian, tahap-tahapan sistematika dalam penelitian yang menggambarkan tahapan mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan disajikan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.2 Identifikasi Masalah

Keterbatasan bahan baku bulanan menyebabkan usaha *Es Teh Jumbo Bunda* kesulitan menentukan kombinasi produksi enam varian minuman yang memberikan keuntungan maksimum[5].

2.3 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Merumuskan model *Linear Programming* dengan metode Simpleks untuk menentukan kombinasi produksi optimal serta memaksimalkan keuntungan usaha, dengan verifikasi menggunakan *software* POM-QM for Windows[7].

2.4 Studi Literatur

Mengkaji konsep optimasi, *Linear Programming*, metode Simpleks, serta penelitian terdahulu yang relevan pada UMKM dan permasalahan optimasi produksi[13].

2.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer melalui observasi dan wawancara langsung dengan pemilik usaha *Es Teh Jumbo Bunda*, meliputi jenis produk, harga jual, biaya bahan baku, dan ketersediaan bahan baku per bulan[14].

2.6 Identifikasi Variabel Penelitian

Menentukan variabel keputusan berupa jumlah produksi bulanan enam varian es teh (x_1 – x_6) serta mengidentifikasi parameter keuntungan dan kebutuhan bahan baku[6].

2.7 Penyusunan Model Linear Programming

Merumuskan fungsi tujuan untuk memaksimalkan keuntungan dan menyusun kendala-kendala bahan baku sesuai data aktual usaha[15].

2.8 Penyelesaian Model dengan Metode Simpleks (Manual)

Menyusun tabel Simpleks awal dan melakukan proses iterasi hingga diperoleh solusi optimal yang memenuhi seluruh kendala[16].

2.9 Validasi Model Menggunakan *Software* POM-QM

Menginput model *Linear Programming* ke dalam *software* POM-QM for Windows dan membandingkan hasilnya dengan perhitungan manual[7].

2.10 Analisis dan Interpretasi Hasil

Metode analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan alokasi produksi optimal yang dapat memaksimalkan keuntungan UMKM “Es Teh Jumbo Bunda” dengan mempertimbangkan keterbatasan bahan baku. Pendekatan yang digunakan adalah Linear Programming dengan metode Simpleks, karena metode ini mampu menyelesaikan permasalahan optimasi dengan sejumlah kendala secara sistematis dan terukur. Menganalisis solusi optimal berupa kombinasi produksi tiap varian minuman serta nilai keuntungan maksimum yang diperoleh[10].

2.11 Penarikan Kesimpulan dan Rekomendasi

Menarik kesimpulan mengenai efektivitas metode Simpleks dalam optimasi produksi UMKM serta memberikan rekomendasi pengambilan keputusan produksi[4].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung dengan pemilik usaha “Es Teh Jumbo Bunda” yang berlokasi di Jl. Pahlawan, Templek, Purwoasri, Kec. Purwoasri, Kabupaten Kediri, Jawa Timur 64154.

Waktu observasi dilakukan pada tanggal 10 Desember 2025, sedangkan analisis model dilakukan pada Desember 2025 Januari 2026.

Data tersebut meliputi jenis produk, harga jual, biaya bahan baku, serta ketersediaan bahan baku per bulan. Data ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan fungsi tujuan dan kendala pada model Linear Programming.

Tabel data penelitian memuat enam jenis produk Es Teh, yaitu Es Teh Original, Es Teh Mangga, Es Teh Leci, Es Teh Anggur, Es Teh Lemon, dan Es Teh Milktea. Setiap produk memiliki kebutuhan bahan baku yang berbeda-beda, seperti kemasan, es batu, teh, gula, air, susu, dan bubuk rasa. Seluruh data tersebut diasumsikan bersifat tetap selama satu periode produksi bulanan.

Tabel 1. Data Produksi dan Harga Penjualan Es Teh Jumbo Bunda

Varian Minuman	Biaya Bahan (Rp)	Harga Jual (Rp)	Keuntungan (Rp)
<i>Original</i> (x_1x_1)	1115	3000	1885
Mangga (x_2x_2)	2315	4000	1685
Leci (x_3x_3)	2315	4000	1685
Anggur (x_4x_4)	2315	4000	1685
Lemon (x_5x_5)	2315	4000	1685
Milk Tea (x_6x_6)	1615	5000	3385
Total	11990	24000	12010

Berdasarkan data penelitian pada tabel 1 diatas, dapat dinyatakan bahwa produk Es Teh varian Milktea memiliki selisih keuntungan yang tinggi dibandingkan dengan 5 varian rasa lainnya, sedangkan varian Mangga, Leci, Anggur, Lemon memiliki biaya produksi yang lebih besar yang diakibatkan penggunaan bubuk rasa.

3.2 Permodelan *Linear Programming*

3.2.1 Variabel Keputusan

- x_1 = Es Teh *Original*
- x_2 = Es Teh Mangga
- x_3 = Es Teh Leci
- x_4 = Es Teh Anggur
- x_5 = Es Teh Lemon
- x_6 = Es Teh Milktea

3.2.2 Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah memaksimalkan keuntungan total (Z) dari penjualan produk Es Teh Jumbo Bunda. Keuntungan total diperoleh dari akumulasi keuntungan bersih masing-masing produk yang dijual.

Keuntungan bersih per unit produk dihitung berdasarkan selisih antara harga jual dan biaya produksi. Data harga jual dan biaya produksi diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan pemilik usaha Es Teh Jumbo Bunda. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh keuntungan per unit sebesar Rp1.885 untuk produk x_1 , Rp1.685 untuk produk x_2 hingga x_5 , dan Rp3.385 untuk produk x_6 . Dengan demikian, fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Maks} Z &= 1885x_1 + 1685x_2 + 1685x_3 + 1685x_4 + 1685x_5 + 3385x_6 \\ \text{dengan:} \\ Z &= \text{total keuntungan (rupiah),} \\ x_1 - x_6 &= \text{jumlah unit produk Es Teh Jumbo yang diproduksi/dijual.} \end{aligned}$$

3.2.3 Kendala Bahan Baku Per Bulan

Kendala dalam penelitian ini merepresentasikan keterbatasan ketersediaan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi Es Teh Jumbo Bunda selama satu bulan. Setiap koefisien pada variabel keputusan menunjukkan jumlah kebutuhan bahan baku per unit produk, sedangkan nilai di sisi kanan pertidaksamaan menunjukkan total persediaan bahan baku per bulan. Seluruh data kebutuhan bahan baku dan persediaan diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan pemilik usaha.

1. Kendala Kemasan

Setiap produk Es Teh Jumbo membutuhkan satu kemasan dengan biaya sebesar Rp490 per unit. Total anggaran kemasan yang tersedia dalam satu bulan adalah Rp509.600, sehingga kendala kemasan dirumuskan sebagai:

$$490x_1 + 490x_2 + 490x_3 + 490x_4 + 490x_5 + 490x_6 \leq 509.600 \text{ (Kemasan)}$$

2. Kendala Es Batu

Setiap unit produk membutuhkan es batu dengan biaya Rp250. Total anggaran es batu per bulan sebesar Rp260.000, sehingga diperoleh kendala:

$$250x_1 + 250x_2 + 250x_3 + 250x_4 + 250x_5 + 250x_6 \leq 260.000 \text{ (Es Batu)}$$

3. Kendala Teh

Setiap produk menggunakan teh dengan biaya Rp200 per unit, dengan total persediaan biaya teh per bulan sebesar Rp200.000:

$$200x_1 + 200x_2 + 200x_3 + 200x_4 + 200x_5 + 200x_6 \leq 200.000 \text{ (Teh)}$$

4. Kendala Gula

Setiap unit produk membutuhkan gula sebesar Rp125, dengan total persediaan per bulan Rp144.000:

$$125x_1 + 125x_2 + 125x_3 + 125x_4 + 125x_5 + 125x_6 \leq 144.000 \text{ (Gula)}$$

5. Kendala Air

Air digunakan pada setiap varian produk dengan biaya Rp50 per unit, dan total ketersediaan air per bulan sebesar Rp52.000:

$$50x_1 + 50x_2 + 50x_3 + 50x_4 + 50x_5 + 50x_6 \leq 52.000 \text{ (Air)}$$

6. Kendala Susu

Bahan susu hanya digunakan pada produk tertentu (x_6), dengan kebutuhan biaya Rp500 per unit dan total persediaan bulanan sebesar Rp140.000:

$$500x_6 \leq 140.000 \text{ (Susu)}$$

7. Kendala Bubuk Rasa

Bubuk rasa hanya digunakan pada varian tertentu dengan kebutuhan Rp1.200 per unit dan total persediaan bulanan sebesar Rp200.000 untuk masing-masing varian:

$$1200x_2 \leq 200.000 \text{ (Bubuk Mangga)}$$

$$1200x_4 \leq 200.000 \text{ (Bubuk Leci)}$$

$$1200x_4 \leq 200.000 \text{ (Bubuk Anggur)}$$

$$1200x_5 \leq 200.000 \text{ (Bubuk Lemon)}$$

8. Kendala Non-Negativitas

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$$

yang menyatakan bahwa jumlah produksi tidak boleh bernilai negatif.

3.3 Penyelesaian Perhitungan Metode Simpleks Secara Manual

Proses dalam menyelesaikan perhitungan metode simpleks secara manual dimulai dari mengubah permodelan linear programming atau fungsi kendala dan fungsi tujuan dari bentuk umum ke bentuk standar. Pengubahan ini dilakukan karena metode simpleks mensyaratkan fungsi tujuan dalam bentuk persamaan dan seluruh kendala dinyatakan sebagai persamaan linear dengan ruas kanan bernilai non-negatif.

Kendala yang semula bertanda pertidaksamaan (\leq) ditransformasikan menjadi persamaan dengan menambahkan variabel slack, yang merepresentasikan sisa kapasitas sumber daya yang tidak terpakai. Penambahan variabel slack juga memungkinkan terbentuknya basis awal yang feasible pada tabel Simpleks. Selain itu, tanda pertidaksamaan pada kendala disesuaikan agar konsisten dengan tujuan maksimisasi, sehingga proses iterasi dan pemilihan variabel masuk dan keluar basis dapat dilakukan secara sistematis.

Tabel 2. Konversi Permodelan Linear Programming dari Bentuk Umum ke Bentuk Standar

Bentuk Fungsi	Bentuk Umum	Bentuk Standar
Fungsi Kendala	$490x_1 + 490x_2 + 490x_3 + 490x_4 + 490x_5 + 490x_6 \leq 509.600$	$490x_1 + 490x_2 + 490x_3 + 490x_4 + 490x_5 + 490x_6 + S_1 = 509.600$
	$250x_1 + 250x_2 + 250x_3 + 250x_4 + 250x_5 + 250x_6 \leq 260.000$	$250x_1 + 250x_2 + 250x_3 + 250x_4 + 250x_5 + 250x_6 + S_2 = 260.000$
	$200x_1 + 200x_2 + 200x_3 + 200x_4 + 200x_5 + 200x_6 \leq 200.000$	$200x_1 + 200x_2 + 200x_3 + 200x_4 + 200x_5 + 200x_6 + S_3 = 200.000$
	$125x_1 + 125x_2 + 125x_3 + 125x_4 + 125x_5 + 125x_6 \leq 144.000$	$125x_1 + 125x_2 + 125x_3 + 125x_4 + 125x_5 + 125x_6 + S_4 = 144.000$
	$50x_1 + 50x_2 + 50x_3 + 50x_4 + 50x_5 + 50x_6 \leq 52.000$	$50x_1 + 50x_2 + 50x_3 + 50x_4 + 50x_5 + 50x_6 + S_5 = 52.000$
	$500x_6 \leq 140.000$	$500x_6 + S_6 = 140.000$
	$1200x_2 \leq 200.000$	$1200x_2 + S_7 = 200.000$
	$1200x_4 \leq 200.000$	$1200x_4 + S_8 = 200.000$
	$1200x_4 \leq 200.000$	$1200x_4 + S_9 = 200.000$
	$1200x_5 \leq 200.000$	$1200x_5 + S_{10} = 200.000$
Fungsi Tujuan	$Z = 1885x_1 + 1685x_2 + 1685x_3 + 1685x_4 + 1685x_5 + 3385x_6$	$Z - 1885x_1 - 1685x_2 - 1685x_3 - 1685x_4 - 1685x_5 - 3385x_6 = 0$

Model linear programming sebelumnya dinyatakan dalam bentuk umum dengan kendala bertipe pertidaksamaan (\leq) yang menunjukkan bahwa penggunaan sumber daya oleh variabel keputusan x_1 hingga x_6 tidak boleh melebihi kapasitas yang tersedia, serta fungsi tujuan yang bertujuan memaksimalkan nilai Z .

Agar dapat diselesaikan menggunakan metode simpleks, setiap kendala diubah ke dalam bentuk standar dengan menambahkan variabel slack (S_i) sehingga menjadi persamaan. Sebagai contoh, kendala $490x_1 + 490x_2 + \dots + 490x_6 \leq 509.600$ diubah menjadi $490x_1 + 490x_2 + \dots + 490x_6 + S_1 = 509.600$, di mana S_1 merepresentasikan sisa kapasitas sumber daya, yaitu bagian sumber daya yang tersedia tetapi tidak terpakai. Jika $S_1 = 0$, berarti kapasitas digunakan secara penuh, sedangkan jika $S_1 > 0$, berarti masih terdapat sumber daya yang tersisa. Selanjutnya, fungsi tujuan $Z = 1885x_1 + 1685x_2 + 1685x_3 + 1685x_4 + 1685x_5 + 3385x_6$ diubah menjadi bentuk persamaan $Z - 1885x_1 - 1685x_2 - 1685x_3 - 1685x_4 - 1685x_5 - 3385x_6 = 0$ agar dapat dimasukkan ke dalam tabel simpleks. Seluruh variabel keputusan dan variabel slack diasumsikan memenuhi kendala non-negativitas, sehingga model dalam bentuk standar siap digunakan untuk proses iterasi hingga diperoleh solusi optimal.

1. Iterasi 0 (tabel awal)

Tabel 3. Tabel Metode Simpleks Iterasi 0

Basis	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	NK
S_1	490	490	490	490	490	490	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509.600
S_2	250	250	250	250	250	250	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	260.000
S_3	200	200	200	200	200	200	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	200.000
S_4	125	125	125	125	125	125	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	144.000
S_5	50	50	50	50	50	50	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	52.000
S_6	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	140.000
S_7	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	200.000
S_8	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	200.000
S_9	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	200.000
S_{10}	0	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	200.000
Z	-1.885	-1.685	-1.685	-1.685	-1.685	-3.385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pada iterasi 0 atau tabel awal, seluruh variabel basis adalah variabel slack yang merepresentasikan sisa sumber daya dari masing-masing kendala. Nilai fungsi tujuan (Z) masih memuat beberapa koefisien negatif, khususnya pada variabel keputusan x_1 hingga x_6 . Hal ini menunjukkan bahwa solusi awal belum optimal, karena masih terdapat peluang peningkatan nilai fungsi tujuan dengan memasukkan variabel non-basis ke dalam basis.

Langkah selanjutnya yaitu pemilihan kolom pivot yang dilakukan dengan melihat koefisien paling negatif pada baris fungsi tujuan. Dari tabel, koefisien paling negatif adalah -3.385 pada variabel x_6 , sehingga x_6 dipilih sebagai variabel masuk (*entering variable*).

2. Iterasi 1

Tabel 4. Tabel Metode Simpleks Iterasi 1

Basis	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	NK	Rasio
S_1	490	490	490	490	490	490	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509.600	1040
S_2	250	250	250	250	250	250	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	260.000	1040
S_3	200	200	200	200	200	200	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	200.000	1000
S_4	125	125	125	125	125	125	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	144.000	1152
S_5	50	50	50	50	50	50	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	52.000	1040
S_6	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	140.000	280
S_7	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	200.000	-
S_8	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	200.000	-
S_9	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	200.000	-
S_{10}	0	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	200.000	-
Z	-1.885	-1.685	-1.685	-1.685	-1.685	-3.385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Setelah kolom pivot (x_6) ditentukan, langkah berikutnya adalah menghitung rasio antara nilai ruas kanan (NK) dengan koefisien positif pada kolom pivot $\frac{NK}{\text{Kolom Kunci}}$. Rasio digunakan untuk menentukan variabel keluar agar solusi tetap feasible.

Alasan mengapa ada slack yang tidak memiliki rasio pada Iterasi 1 terdapat beberapa baris khususnya kendala bubuk rasa dan beberapa slack lain tidak memiliki nilai rasio dan ditandai dengan tanda (-). Hal ini terjadi karena koefisien kolom pivot bernilai nol atau negative, yang berarti rasio hanya dihitung jika koefisien pada kolom pivot positif. Jika bernilai nol atau negatif, pembagian tidak boleh dilakukan karena tidak memengaruhi batasan maksimum variabel masuk atau berpotensi melanggar syarat non-negativitas dan kendala tersebut tidak membatasi variabel masuk. Slack dengan koefisien nol berarti sumber daya tersebut tidak digunakan oleh variabel yang sedang masuk, sehingga kendala tersebut tidak relevan dalam menentukan titik batasan solusi saat ini. Dari rasio yang valid, dipilih rasio terkecil sebagai baris pivot. Pada tabel Iterasi 1, rasio terkecil berasal dari kendala susu, sehingga slack susu keluar dari basis dan digantikan oleh x_6 .

3. Iterasi 2

Tabel 5. Tabel Metode Simpleks Iterasi 2

Basis	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	NK	Rasio
S_1	490	490	490	490	490	0	1	0	0	0	0	-0,98	0	0	0	0	372.400	760
S_2	250	250	250	250	250	0	0	1	0	0	0	-0,5	0	0	0	0	190.000	760
S_3	200	200	200	200	200	0	0	0	1	0	0	-0,4	0	0	0	0	144.000	720
S_4	125	125	125	125	125	0	0	0	0	1	0	-0,25	0	0	0	0	109.000	872
S_5	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0	1	-0,1	0	0	0	0	38.000	760
x_6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	280	-
S_7	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	200.000	-
S_8	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	200.000	-
S_9	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	200.000	-
S_{10}	0	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	200.000	-
Z	-1.885	-1.685	-1.685	-1.685	-1.685	0	0	0	0	0	0	6,77	0	0	0	0		

Pada iterasi ke-2, pemilihan pivot dilakukan karena pada baris fungsi tujuan hasil Iterasi 1 masih terdapat koefisien negatif, yang menandakan solusi belum optimal. Variabel dengan koefisien negatif terbesar tersebut dipilih sebagai variabel masuk yaitu pada baris Z dengan nilai -1885, kemudian ditentukan kolom pivot yang bersesuaian. Selanjutnya dihitung rasio antara nilai ruas kanan (NK) dengan koefisien positif pada kolom pivot. Baris yang memiliki koefisien nol atau negatif tidak dihitung rasionya karena tidak membatasi kenaikan variabel masuk. Rasio terkecil dipilih sebagai baris pivot bernilai 720 pada baris S_3 . Operasi pivot dilakukan dengan menormalkan baris pivot dan mengeliminasi nilai pada kolom pivot di baris lain, sehingga terbentuk solusi dasar baru. Hasil iterasi ini menunjukkan bahwa koefisien negatif pada baris fungsi tujuan telah dieliminasi, sehingga solusi mendekati kondisi optimal.

4. Tabel Akhir (Optimal)

Tabel 6. Tabel Akhir Metode Simpleks (Solusi Optimal)

Basis	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	NK
S_1	0	0	0	0	0	0	1	0	-2,45	0	0	0	0	0	0	0	19.600
S_2	0	0	0	0	0	0	0	1	-1,25	0	0	0	0	0	0	0	10.000
x_1	1	1	1	1	1	0	0	0	0,005	0	0	-0,002	0	0	0	0	720
S_4	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,625	1	0	0	0	0	0	0	19.000
S_5	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,25	0	1	0	0	0	0	0	2.000
x_6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	280
S_7	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	200.000
S_8	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	200.000
S_9	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	200.000
S_{10}	0	0	0	0	1.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	200.000
Z	0	-200	-200	-200	-200	0	0	0	-9,425	0	0	-3,0	0	0	0	0	2.305.000

Hasil solusi optimal :

$$x_1 = 720$$

$$x_6 = 280$$

$$x_2 = x_3 = x_4 = x_5 = 0$$

$$MaksZ = 1885x_1 + 1685x_2 + 1685x_3 + 1685x_4 + 1685x_5 + 3385x_6$$

$$MaksZ = 1885(720) + 3385(280)$$

$$MaksZ = 1.357.200 + 947.800$$

$$MaksZ = 2.305.000$$

Solusi optimal yang diperoleh adalah nilai fungsi tujuan maksimum (keuntungan maksimum) sebesar Rp2.305.000. Nilai ini terdapat pada baris fungsi tujuan (Z) di tabel akhir, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada kombinasi produksi optimal tersebut tidak dimungkinkan lagi peningkatan keuntungan tanpa melanggar kendala yang ada.

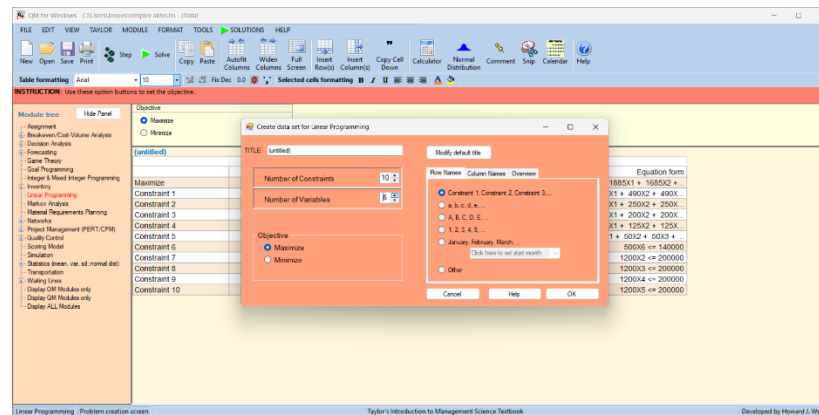
Pada solusi optimal ini, hanya variabel yang menjadi basis pada tabel akhir yang bernilai positif, sedangkan variabel keputusan lain (x_2, x_3, x_4, x_5) yang tidak berada dalam basis bernilai nol. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua jenis produk diproduksi, karena secara ekonomi sebagian produk tidak memberikan kontribusi tambahan terhadap peningkatan keuntungan maksimum. Variabel slack yang masih bernilai positif menunjukkan bahwa masih terdapat sumber daya yang tidak sepenuhnya habis digunakan, sedangkan slack bernilai nol menandakan kendala yang bersifat mengikat.

Pada tabel akhir (solusi optimal), tabel sudah optimal karena kriteria telah terpenuhi dan tidak terdapat lagi koefisien negatif pada baris fungsi tujuan yang berkaitan dengan variabel keputusan yang masih memungkinkan masuk ke basis. Meskipun demikian, masih terdapat nilai -200 pada baris fungsi tujuan. Nilai ini tidak menunjukkan bahwa solusi belum optimal, melainkan merupakan nilai reduced cost atau biaya oportunitas dari variabel yang tidak aktif dalam solusi. Nilai -200 tersebut mengindikasikan bahwa apabila variabel terkait dipaksakan masuk ke basis, maka justru akan menurunkan nilai fungsi tujuan sebesar 200 satuan. Oleh karena itu, variabel tersebut secara rasional tidak dipilih dalam solusi optimal, dan keberadaan nilai -200 tidak melanggar syarat optimalitas metode simpleks.

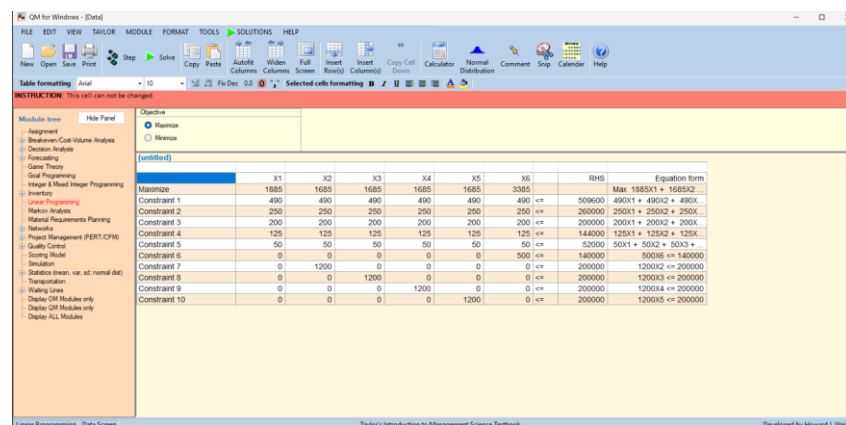
3.4 Validasi Perhitungan Model Linear Programming Menggunakan *Software* POM-QM

Model Linear Programming yang telah disusun pada bagian metode penelitian selanjutnya diimplementasikan menggunakan *software* POM-QM for Windows. *Software* ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi produksi secara numerik serta memvalidasi hasil perhitungan manual metode Simpleks.

Tahap implementasi diawali dengan memilih modul Linear Programming pada POM-QM, kemudian menentukan jumlah variabel keputusan sebanyak enam variabel dan jumlah kendala sesuai dengan ketersediaan bahan baku per bulan. Jenis optimasi yang dipilih adalah maksimisasi, sesuai dengan tujuan penelitian untuk memperoleh keuntungan maksimum. Seluruh fungsi tujuan dan kendala dimasukkan ke dalam sistem sesuai dengan model matematis yang telah dirumuskan.



Gambar 2. Menentukan Tujuan, Jumlah Fungsi Kendala dan Jumlah Variabel Keputusan



Gambar 3. Tampilan Input Model Linear Programming pada *Software* POM-QM for Windows

Tahap implementasi diawali dengan memilih modul *Linear Programming* yang terdapat pada *software* POM-QM. proses penentuan fungsi tujuan, jumlah fungsi kendala, dan variabel keputusan ditunjukkan pada Gambar 2. Sementara pada Gambar 3 merupakan tampilan antarmuka saat proses penginputan data model.

3.5 Hasil Solusi Optimal Menggunakan POM-QM

Setelah seluruh data dimasukkan, *software* POM-QM melakukan proses perhitungan menggunakan metode Simpleks secara otomatis hingga diperoleh solusi optimal. Hasil perhitungan ini berupa nilai optimal dari setiap variabel keputusan dan nilai maksimum fungsi tujuan. Gambar 3 menampilkan hasil akhir solusi optimal yang diperoleh dari POM-QM for Windows.

Variable	Status	Value
X1	Basic	720
X2	NONBasic	0
X3	NONBasic	0
X4	NONBasic	0
X5	NONBasic	0
X6	Basic	280
slack 1	Basic	19600
slack 2	Basic	10000
slack 3	NONBasic	0
slack 4	Basic	19000
slack 5	Basic	2000
slack 6	NONBasic	0
slack 7	Basic	120000
slack 8	Basic	120000
slack 9	Basic	120000
slack 10	Basic	120000
Optimal Value (Z)		2305000

Gambar 4. Hasil Solusi Optimal Model Linear Programming Menggunakan POM-QM

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh berupa nilai optimal dari setiap variabel keputusan dan nilai maksimum fungsi tujuan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4. Berdasarkan gambar tersebut diperoleh kombinasi produksi optimal sebagai berikut:

Produksi Es Teh Original (x_1) = 720 cup/bulan

Produksi Es Teh Milktea (x_6) = 280 cup/bulan

Produksi Es Teh Mangga (x_2) = 0

Produksi Es Teh Leci (x_3) = 0

Produksi Es Teh Anggur (x_4) = 0

Produksi Es Teh Lemon (x_5) = 0

Dengan kombinasi produksi tersebut, diperoleh keuntungan maksimum rata-rata per bulan sebesar Rp2.305.000.

3.6 Analisis Hasil Optimasi Produksi

Hasil optimasi menunjukkan bahwa tidak semua varian produk perlu diproduksi untuk mencapai keuntungan maksimum. Variabel x_1 dan x_6 memiliki nilai positif karena kedua produk tersebut memberikan kontribusi keuntungan terbesar dengan penggunaan bahan baku yang lebih efisien.

Es Teh Original memiliki keunggulan dari sisi efisiensi biaya produksi karena hanya menggunakan bahan baku dasar tanpa tambahan bubuk rasa atau susu. Hal ini memungkinkan produk tersebut diproduksi dalam jumlah besar dengan biaya relatif rendah. Sementara itu, Es Teh Milktea meskipun membutuhkan bahan baku tambahan berupa susu, memiliki keuntungan per unit yang lebih tinggi sehingga tetap dipilih dalam solusi optimal.

Sebaliknya, Es Teh Mangga, Leci, Anggur, dan Lemon membutuhkan bahan baku tambahan berupa bubuk rasa yang jumlahnya terbatas dan memiliki rasio keuntungan yang lebih rendah. Dalam kondisi kendala bahan baku per bulan, produksi varian tersebut tidak memberikan peningkatan nilai fungsi tujuan, sehingga secara otomatis dieliminasi oleh metode Simpleks.

Hasil ini menunjukkan bahwa fokus produksi pada Es Teh Original dan Es Teh Milktea merupakan strategi yang paling optimal untuk memperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp2.305.000 per bulan.

3.7 Validasi Hasil Perhitungan

Untuk memastikan keakuratan hasil, solusi optimal yang diperoleh melalui *software* POM-QM dibandingkan dengan hasil perhitungan manual menggunakan metode Simpleks. Perbandingan menunjukkan bahwa nilai variabel keputusan dan nilai fungsi tujuan yang diperoleh adalah sama. Hal ini membuktikan bahwa model Linear Programming yang disusun telah benar dan hasil optimasi yang diperoleh valid secara matematis.

Dari hasil iterasi diatas diperoleh hasil optimal :

$$x_1 = 720, \quad x_6 = 280, \quad Z = 2.305.000$$

Hasil perhitungan manual divalidasi menggunakan *software* POM-QM for Windows. Output simulasi menunjukkan hasil yang identik dengan perhitungan manual. Berikut merupakan hasil perbandingan perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan *software* POM-QM :

Tabel 7. Perbandingan Hasil Manual dan POM-QM

Variabel	Perhitungan Manual	Perhitungan POM-QM	selisih
x_1x_1 (Original)	720	720	0
x_2x_2 (Mangga)	0	0	0
x_3x_3 (Leci)	0	0	0
x_4x_4 (Anggur)	0	0	0
x_5x_5 (Lemon)	0	0	0
x_6x_6 (Milktea)	280	280	0
ZZ (Keuntungan)	2305000	2305000	0

Berdasarkan perbandingan hasil perhitungan metode simpleks secara manual dan perhitungan menggunakan *software* POM-QM, diperoleh seluruh nilai variabel keputusan menunjukkan hasil yang identik tanpa adanya selisih. Variabel x_1 (Original) memiliki nilai optimal sebesar 720 unit baik pada perhitungan manual maupun POM-QM, yang menunjukkan bahwa produk ini merupakan salah satu kontributor utama dalam pencapaian keuntungan maksimum. Sementara itu, variabel x_2 hingga x_5 masing-masing bernilai nol pada kedua metode, yang berarti varian Mangga, Leci, Anggur, dan Lemon tidak diproduksi pada kondisi optimal karena tidak memberikan tambahan keuntungan yang lebih besar dibandingkan keterbatasan sumber daya yang ada.

Variabel x_6 (Milktea) memiliki nilai optimal sebesar 280 unit pada kedua cara perhitungan. Hal ini menegaskan bahwa produk Milktea tetap layak diproduksi dalam jumlah tertentu karena kontribusinya terhadap keuntungan total masih optimal meskipun dibatasi oleh kendala bahan baku susu. Nilai fungsi tujuan maksimum (Z) yang diperoleh adalah sebesar Rp2.305.000, baik pada perhitungan manual maupun POM-QM, dengan selisih nol. Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa perhitungan manual telah dilakukan dengan benar dan konsisten, serta memvalidasi bahwa metode simpleks yang diterapkan secara manual menghasilkan solusi optimal yang sama dengan hasil komputasi perangkat lunak, sehingga model linear programming yang digunakan dapat dinyatakan akurat dan reliabel.

3.8 Analisis Hasil Optimasi

Kombinasi produksi optimal adalah 720 *cup original* dan 280 *cup milktea*, hasil 1000 *cup* merupakan kapasitas maksimal produksi berdasarkan ketersediaan bahan baku dan bukan rata-rata penjualan harian. Keuntungan maksimal yang diperoleh adalah Rp2.305.000 per bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa produk *milktea* dan *original* mendominasi produksi karena memberikan keuntungan per *cup* tertinggi.

Dari sisi bisnis, model ini membantu UMKM rumahan seperti “Es Teh Jumbo Bunda” mengalokasikan sumber daya terbatas secara efisien tanpa perlu uji coba langsung di lapangan. Produksi dapat direncanakan berdasarkan ketersediaan bahan baku dan permintaan pasar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa validasi Metode dan Hasil Konkret: Penelitian ini berhasil membuktikan validitas metode Simpleks dan *Linear Programming* untuk optimasi produksi pada UMKM rumahan. Hasil identik antara perhitungan manual dan validasi *software* POM-QM memberikan tingkat kepercayaan yang sangat tinggi terhadap solusi optimal yang dihasilkan, yaitu produksi 720 *cup* Es Teh *Original* dan 280 *cup* Es Teh *Milktea* dengan keuntungan maksimal Rp2.305.000.

Kelebihan Penelitian:

1. Solusi Operasional yang Jelas: Memberikan panduan kuantitatif yang spesifik untuk mengalokasikan sumber daya terbatas, menggantikan metode coba-coba.
2. Implementasi Praktis: Model yang dibangun berdasarkan data aktual usaha memungkinkan penerapan langsung dalam perencanaan produksi bulanan.
3. Pendekatan Terintegrasi: Kombinasi perhitungan manual dan verifikasi perangkat lunak memastikan akurasi sekaligus menunjukkan pemanfaatan teknologi sederhana untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.

Kekurangan dan Asumsi yang Mendasarinya:

1. Model mengasumsikan permintaan pasar yang stabil dan tidak terbatas, sehingga belum mempertimbangkan variasi musiman atau kejenuhan pasar terhadap varian tertentu.
2. Kendala terbatas pada bahan baku, belum memasukkan faktor kapasitas tenaga kerja, waktu proses, atau ketersediaan peralatan.
3. Model bersifat statis dengan data biaya dan harga yang konstan, belum mengakomodasi potensi perubahan harga bahan baku atau diskon pembelian dalam skala besar.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan:

1. Pengembangan Model Dinamis: Penelitian lanjutan perlu mengintegrasikan data permintaan historis dan teknik peramalan (forecasting) untuk menciptakan model yang responsif terhadap fluktuasi pasar, sehingga kombinasi produksi dapat disesuaikan dengan tren penjualan aktual.
2. Ekspansi Variabel Kendala: Disarankan untuk menambahkan kendala non-bahan baku ke dalam model, seperti waktu penyajian per varian dan ketersediaan jam kerja tenaga kerja. Hal ini akan menghasilkan rencana produksi yang tidak hanya optimal secara bahan baku, tetapi juga realistis secara operasional.
3. Penerapan Metode Optimasi Alternatif: Untuk meningkatkan kepraktisan hasil, penelitian mendatang dapat menerapkan Integer *Linear Programming* guna menghasilkan solusi dalam bilangan bulat (jumlah *cup*) yang lebih mudah diimplementasikan di lapangan.
4. Analisis Sensitivitas yang Mendalam: Perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai ketahanan solusi optimal melalui analisis sensitivitas terhadap perubahan parameter kunci, seperti kenaikan harga bahan baku utama atau penurunan pasokan, untuk mengukur risiko dari rencana produksi yang diusulkan.
5. Validasi Empiris melalui Uji Coba: Untuk menutup kesenjangan antara teori dan praktik, penelitian selanjutnya dapat dirancang sebagai uji coba lapangan (*field experiment*). Dengan menerapkan kombinasi optimal dalam periode tertentu dan membandingkan kinerjanya dengan periode baseline, validitas dan dampak ekonomi model dapat diukur secara empiris.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Silitonga, “Digitalisasi dan Globalisasi UMKM sebagai Critical Engine Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Nasional,” *Portofolio: Jurnal Ekonomi, Bisnis, Manajemen, dan Akuntansi*, vol. 20, no. 2, pp. 125–139, Nov. 2023, doi: 10.26874/portofolio.v20i2.378.
- [2] “Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia.” Accessed: Dec. 20, 2025. [Online]. Available: <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/4593/perkembangan-umkm-sebagai-critical-engine-perekonomian-nasional-terus-mendapatkan-dukungan-pemerintah>
- [3] H. M. A. Almakki, “Analisis Potensi Keuntungan dan Strategi Operasional Bisnis Es Teh Waralaba Pinggir Jalan,” *Waralaba : Journal Of Economics and Business*, vol. 1, no. 2, Dec. 2024, doi: 10.61590/waralaba.v1i2.142.
- [4] P. H. Susilo and M. G. Rohman, “Optimasi Google Classroom Sebagai Inovasi Pembelajaran Online Di Masa Pandemi Covid-19,” 2021.
- [5] D. Chandra, D. Vesuvius, P. O. Hulu, R. Choumuangpuak, L. Tanaka, and P. Gultom, “Linear Programming Dengan Metode Primal Simpleks (Kasus Maksimasi),” *JURNAL LENTERA : Kajian Keagamaan, Keilmuan dan Teknologi*, vol. 24, no. 2, pp. 657–667, Jul. 2025, doi: 10.29138/lentera.v24i2.1756.
- [6] V. Anggraini, “PENERAPAN METODE SIMPLEKS UNTUK MENOPTIMALKAN KEUNTUNGAN PADA PENJUALAN ES SUSU JELLY DI UMKM DAPUR YOENI MEDAN SELAYANG,” Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, 2023. Accessed: Dec. 20, 2025. [Online]. Available: <http://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/2405>
- [7] M. Fadillah, H. M. Ramadhan, T. Hidayat, L. A. Sahrin, M. R. Alfian, and A. E. S. H. Maharani, “Optimasi Keuntungan Penjualan dengan Metode Simpleks: Implementasi Menggunakan Software POM-QM,” *Jurnal Sains Natural*, vol. 2, no. 4, pp. 134–140, Nov. 2024, doi: 10.35746/jsn.v2i4.648.
- [8] M. S. Rumetna, T. N. Lina, J. Tindage, F. S. Pormes, and W. Ferdinandus, “PENERAPAN METODE SIMPLEKS DALAM MENOPTIMALISASI HASIL PENJUALAN PADA USAHA BERSKALA KECIL,” *Journal of Computer Science and Technology (JCS-TECH)*, vol. 3, no. 1, pp. 25–32, May 2023, doi: 10.54840/jstech.v3i1.98.
- [9] J. S. D. Suroso and P. Nugroho, “Analisis Optimalisasi Produksi Dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks (Studi Kasus UMKM Aqisa Rumah Rosella Surabaya),” *Jurnal Kajian Ilmu Manajemen (JKIM)*, vol. 3, no. 2, 2023, doi: 10.21107/jkim.v3i2.18918.
- [10] V. Susanti, “OPTIMALISASI PRODUKSI TAHU MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR METODE SIMPLEKS,” *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. 9, no. 2, pp. 399–406, Aug. 2021, doi: 10.26740/mathunesa.v9n2.p399-406.
- [11] E. Y. ‘Azmi, “Penerapan metode Hongaria dan metode Simpleks dalam upaya optimasi,” undergraduate, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015. Accessed: Dec. 20, 2025. [Online]. Available: <http://etheses.uin-malang.ac.id/6433/>
- [12] J. Mardatilah, “OPTIMALISASI KEUNTUNGAN MENGGUNAKAN LINEAR PROGRAMMING METODE SIMPLEKS PADA UKM MY SARI PALA,” 2023.

-
- [13] A. Sandrina, S. P. Aulya, V. Azzahwa, F. Firdaus, R. Fariz, and P. Palahudin, “Mengelola Kapasitas Produksi untuk Memperoleh Keuntungan Maksimum dengan Linear Programming Metode Simpleks (Studi Kasus Cireng Isi Ayam dan Isi Keju),” *Innovative: Journal Of Social Science Research*, vol. 5, no. 1, pp. 7218–7231, Feb. 2025, doi: 10.31004/innovative.v5i1.17673.
- [14] D. Siregar, “ANALISIS USAHA AGROINDUSTRI DAN STRATEGI BAURAN PEMASARAN AYAM GEPREK DI KELURAHAN MAHARATU KECAMATAN MARPOYAN DAMAI KOTA PEKANBARU PROVINSI RIAU”.
- [15] N. Falahiyah, “OPTIMALISASI PRODUKSI DALAM PENCAPAIAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM UMKM BAKSO ‘BENING SAHABAT’ CIPUTAT TIMUR, TANGERANG SELATAN”.
- [16] R. Safitri, P. E. P. Utomo, and H. Ifita, “Optimalisasi Keuntungan Banapuff dengan Metode Simpleks,” *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 6, no. 2, pp. 932–940, May 2025, doi: 10.63447/jimik.v6i2.1265.