OPTIMASI KEUNTUNGAN PENJUALAN MINUMAN KOPI MENGGUNAKAN METODE SIMPLEKS BERDASARKAN KETERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN POM-QM

Fivtatianti Hendajani, Susi Widayati dan Melani Dewi Lusita

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Jakarta STI&K
Jl. BRI No. 17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
fivtatiantihendajani@staff.jak-stik.ac.id, widayatisusi@gmail.com, melanilusita@staff.jak-stik.ac.id

ABSTRAK

Optimasi keuntungan merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan usaha kuliner, khususnya kafe yang menjual berbagai jenis minuman berbasis kopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan penjualan minuman kopi dengan memanfaatkan metode simpleks pada Linear Programming. Variabel keputusan ditentukan berdasarkan jumlah produksi minuman kopi yaitu espresso, capucino dan caramel, sedangkan kendala diturunkan dari ketersediaan bahan baku utama seperti bubuk kopi, susu, dan saus caramel. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode simpleks mampu memberikan solusi optimal berupa kombinasi jumlah minuman yang diproduksi sehingga keuntungan maksimal dapat dicapai dengan tetap memperhatikan keterbatasan bahan baku yang tersedia. Jumlah minuman kopi yang dijual untuk espresso sebanyak 33 gelas dan caramel sebanyak 50 gelas. Capucino tidak dapat dijual karena bisa meyebabkan keuntungan tidak optimal. Keuntungan optimal sebesar Rp 1.083.333. Hasil yang sama didapat jika penyelesaianya menggunakan aplikasi untuk riset operasional yaitu Production and Operations Management-Quantitative Management (POM-QM) for Windows versi 5.3. Hanya dengan memasukkan jumlah variabel keputusan dan jumlah keterbatasan. Dilanjutkan dengan memasukkan koefisien fungsi tujuan, koesifisien keterbatasan dan jumlah bahan baku yang bisa digunakan, hasil optimasi langsung didapat dengan menekan tombol Solve.

Kata Kunci: *minuman kopi, bahan baku, optimasi, keuntungan, metode simpleks*

PENDAHULUAN

Industri kopi saat ini mengalami perkembangan pesat seiring dengan meningkatnya budaya konsumsi kopi di kalangan masyarakat. Kopi termasuk minuman populer di dunia, dengan Indonesia sebagai produsen terbesar kedua di Asia [1] [2]. Perkembangan usaha kopi modern turut mendorong peningkatan konsumsi kopi, khususnya di kalangan remaja dan dewasa. Toko kopi atau lebih dikenal dengan *coffee shop* yang menjual minuman kopi, sangat berkembang pesat. Dapat ditemui toko kopi bukan hanya di kota besar bahkan di kota kecil sekalipun juga ada. Selain minuman berbasis kopi masih terdapat menu lain yang ditawarkan yaitu menu minuman non kopi dan makanan.

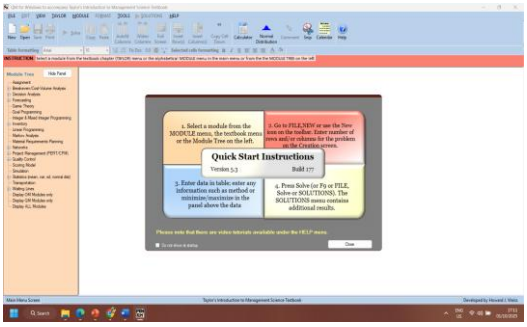
Minuman berbasis kopi atau coffee series adalah menu wajib di sebuah toko kopi yang merupakan variasi minuman berbahan dasar kopi, misalnya espresso, americano, latte, cappuccino, dan lain-lain. Espresso adalah adalah konsentrat kopi, yang biasanya dinikmati secara langsung atau dengan taburan gula. Minuman ini memiliki rasa kopi yang kuat dan dikenal dengan intensitasnya. Sedangkan Americano adalah minuman espresso yang dipadukan dengan air panas. Proses ini menghasilkan rasa yang kurang terkonsentrasi dan dapat menghilangkan beberapa kepahitan yang ditemukan dalam espresso. Minuman ini dapat disajikan bersama dengan gula atau krim [3] .

Dalam pandangan Islam, penetapan harga diserahkan sepenuhnya pada mekanisme pasar. Harga pasar terbentuk melalui interaksi antara permintaan dan penawaran, tanpa adanya batasan minimum maupun maksimum yang ditetapkan secara khusus. Oleh karena itu, pada kondisi tertentu harga dapat berfluktuasi dan mencerminkan keadaan pasar yang sebenarnya [4]. Harga pokok produksi adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menghasilkan suatu

produk, baik berupa uang tunai, jasa yang dikorbankan, utang yang muncul, maupun tambahan modal, yang dapat terjadi pada periode sebelumnya maupun periode mendatang [5] [6]. Metode penentuan harga pokok produksi adalah cara menghitung komponen biaya yang membentuk harga pokok produk. Ada dua pendekatan yaitu pendekatan full costing dan variabel costing [7] [8].

Metode simpleks merupakan algoritma dalam Linear Programming yang efektif untuk mencari solusi optimal pada persoalan dengan banyak variabel dan kendala [9] . Algoritma dimulai dengan solusi layak awal yang menentukan solusi layak dasar baru di setiap iterasi di mana nilai fungsi tujuan meningkat atau minimal tidak menurun. Algoritma berakhir dengan solusi dasar optimal atau solusi tak terbatas [10] .

Dalam konteks usaha kopi, metode ini dapat digunakan untuk menentukan kombinasi produksi berbagai jenis minuman kopi yang memberikan keuntungan maksimal, dengan mempertimbangkan keterbatasan stok bahan baku yang tersedia. Penelitian optimasi keuntungan menggunakan metode simpleks dilakukan untuk Usaha Mikro, Kecil Menengah (UMKM) Taichan Mantoel [11] dimana keuntungan tertinggi akan diperoleh jika persediaan produk habis terjual tanpa adanya kenaikan harga bahan baku. Metode simpleks menjadi cara terbaik bagi Usaha Dagang Bintang Tiurma untuk memperoleh keuntungan maksimal dari penjualan pintu panel dan minimalis dengan memperhitungkan keterbatasan bahan baku yang ada [12] .



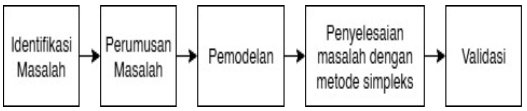
Gambar 1. *Tampilan aplikasi POM-QM*

POM-QM *for Windows* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu menyelesaikan berbagai permasalahan manajemen operasi dan manajemen kuantitatif [13] . Optimasi keuntungan dapat dicapai menggunakan metode simpleks dan aplikasi POM-QM sebagai panduan dalam pengambilan keputusan bagi pelaku usaha es kelapa muda [14]. Tampilan POM-QM *for Windows versi* 5.3 untuk Pemrograman Linear dapat dilihat pada gambar 1.

Toko Kopi X menjual minuman berbasis kopi, minuman non kopi dan makanan kecil. Biji kopi yang digunakan 100% jenis arabika. Pengusaha Toko Kopi X perlu melakukan perencanaan produksi yang tepat agar keuntungan dapat dimaksimalkan dengan ketersediaan bahan baku yang terbatas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model matematika Linear Programming . Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 2. Dimulai dari identifikasi masalah lalu merumuskan persoalan. Dilanjutkan dengan pembuatan model matematika yang kemudian diselesaikan dengan metode simpleks. Langkah terakhir adalah melakukan validasi hasil yang didapat.



Gambar 2. *Tahapan penelitian*

Jenis produk minuman kopi yang akan dihitung keuntungannya di Toko Kopi X ada 3 yaitu espresso, cappuccino dan caramel. Bahan baku yang dibutuhkan untuk dapat membuat ke- 3 minuman tersebut adalah biji kopi, susu dan caramel. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer terkait bahan baku yang digunakan.

Langkah penyelesaian persoalan masalah maksimasi adalah merumuskan definisi persoalan dan pemodelan yaitu :

1. Identifikasi variabel keputusan

Unsur-unsur dalam persoalan yang dapat dikendalikan oleh pengambil keputusan, Variabel keputusan ini merupakan variabel yang akan dicari sebagai faktor penentu optimasi keuntungan yaitu jumlah gelas jenis minuman yang akan diproduksi dengan variabel x_1, x_2 dan x_3 dimana :
x_1 = jumlah gelas espresso
x_2 = jumlah gelas capucino
x_3 = jumlah gelas caramel

2. Fungsi tujuan
   Fungsi tujuan dari model ini adalah memaksimalkan keuntungan. Tabel 1 merupakan keuntungan masing-masing produk.

Tabel 1. *Faktor keuntungan produk*

No	Produk	Keuntungan/gelas
1	Espresso	Rp 10.000
2	Capucino	Rp 13.000
3	Caramel	Rp 15.000

Berdasarkan keuntungan pada tabel 1 maka dirumuskan fungsi tujuan yaitu :

$$Z_{maks}=10x_1+13x_2+15x_3 \quad (1)$$

(angka keuntungan dalam rupiah per gelas skala ribuan).

3. Kendala keterbatasan bahan baku
   Ada 3 bahan baku yaitu kopi, susu dan caramel yang digunakan sehingga terdapat 3 fungsi batasan.
   Ketersediaan bubuk kopi yag tersedia sebanyak 1000 gram. Espresso membutuhkan 18 gram kopi, capucino sebanyak 7 gram dan caramel 8 gram sehingga fungsi batasan bahan baku kopi adalah :

$$18x_1 + 7x_2 + 8x_3 \leq 1000 \quad (2)$$

Ketersediaan susu sebanyak 5000 ml. Espressso tidak membutuhkan susu sedangkan capucino dan caramel membutuhkan susu dalam jumlah yang sama 100 ml maka fungsi batasan untuk bahan baku susu adalah :

$$100x_2 + 100x_3 \leq 5000 \quad (3)$$

Ketersediaan caramel sebanyak 550 gram hanya dibutuhkan untuk produk caramel sebanyak 5 gram per gelas sehingga fungsi batasan untuk bahan baku caramel adalah :

$$5x_3 \leq 550 \quad (4)$$

4. Batasan non negatif
   Variabel keputusan tidak boleh bernilai negatif

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \quad (5)$$

Setelah membuat pemodelan masalah linear programming maka mulai mencari penyelesain untuk mengoptimalkan keuntungan dengan keterbatasan bahan baku dan bisa menggunakan metode simpleks. Jika optimasi telah didapat, langkah akhir adalah validasi model yang menghasilkan keuntungan optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyelesaian masalah program linear menggunakan metode simpleks. Alasan menggunakan metode simplek karena terdapat lebih dari 2 variabel keputusan. Masalah persoalan program linear untuk memaksimalkan keuntungan berdasarkan keterbatasan bahan baku adalah persamaan(1), persamaan(2), persamaan(3) dan persamaan(4), yaitu :

Fungsi tujuan

$$Z_{maks}=10x_1+13x2+15x_3$$

Batasan

1. $18x_1 + 7x_2 + 8x_3 \leq 1000$
2. $100x_2 + 100x_3 \leq 5000$
3. $5x_3 \leq 550$
4. Kendala non negatif $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Langkah-langkah metode simpleks

1. Merubah persamaan bentuk baku ke bentuk standard. Membuat fungsi tujuan, ruas kanannya menjadi sama dengan 0. Fungsi batasan dibuat menjadi pesamaan dan ditambahakan variabel slack pada ruas kiri yaitu x_4, x_5 dan x_6.

$$\begin{aligned} -10x_1 - 13x_2 - 15x_3 &= 0 \\ 18x_1 + 7x_2 + 8x_3 + x_4 &= 1000 \\ 100x_2 + 100x_3 + x_5 &= 5000 \\ 5x_3 + x_6 &= 550 \end{aligned}$$

2. Tabel simpleks awal dapat dilihat pada tabel 2. Menuliskan koefisien masing-masing variabel sesuai baris persamaan yang ada pada langkah 1 ke tabel simpleks awal seperti pada tabel 2. Vb

artinya variabel basis dan Nk adalah nilai yang berada diruas kanan.

Tabel 2. *Tabel simpleks awal*

V_b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Nk
Z	-10	-13	-15	0	0	0	0
x_4	18	7	8	1	0	0	1000
x_5	0	100	100	0	1	0	5000
x_6	0	0	5	0	0	1	550

3. Mencari kolom kunci
   Tabel 3 memperlihatkan proses pencarian kolom kunci dan baris kunci. Jika fungsi tujuan memaksimalkan keuntungan maka kolom kerja dipilih pada baris fungsi tujuan Z, nilai yang paling negatif yaitu -15 dan variabelnya adalah x_3 yang menjadi *entering variable.* Nilai dibawah *entering variable* dari baris Z akan menjadi kolom kunci .
4. Mencari baris kunci
   Baris kunci dipilih dari rasio positif paling kecil dan rasio didapat dari Nilai kanan (Nk) dibagi oleh nilai koefisien pada kolom kerja masing-masing di setiap baris yaitu :
   Rasio baris x_4 = 1000/8 = 125
   Rasio baris x_5 = 5000/100 = 50
   Rasio baris x_6 = 550/ 0 = ~

   Maka baris kerja dipilih adalah baris x_5 dan x_5 merupakan variabel yang menjadi *leaving variable*.

Tabel 3. *Tabel simpleks awal*

kolom kunci

V_b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Nk
Z	-10	-13	-15	0	0	0	0
x_4	18	7	8	1	0	0	1000
x_5	0	100	100	0	1	0	5000
x_6	0	0	5	0	0	1	550

nilai kunci baris kunci

5. Tabel dengan Nilai Baris Baru Kunci
   Nilai Baris Baru Kunci (NBBK) didapat dari baris kerja tabel simpleks awal dibagi masing-masing nilainya dengan nilai kunci. Nilai kunci didapat dari perpotongan kolom kerja dan baris kerja. *Leaving variable* x_5 digantikan dengan *entering variable* x_3 dan tabel simpleksnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. *Tabel Simpleks dengan NBBK*

Vb	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Nk
Z	-10	-13	-15	0	0	0	0
x_4	18	7	8	1	0	0	1000
x_3	0	1	1	0	0,01	0	50
x_6	0	0	5	0	0	1	550

NBBK

6. Tabel simpleks perbaikan pertama
   Perbaikan nilai pada baris selain NBBK dilakukan dengan cara sebagai berikut : Baris baru = baris lama – (koefisien angka kolom kunci x nilai baris baru kunci).

   Baris baru Z =

$$\begin{array}{rrrrrrrr} & (-10 & -13 & -15 & 0 & 0 & 0 & 0\ ) \\ -15 & (\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0{,}01 & 0 & 50\ ) \\ \hline & -10 & 2 & 0 & 0 & 0{,}15 & 0 & 750 \end{array}$$

   Baris baru x_4 =

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & (\ 18 & 7 & 8 & 1 & 0 & 0 & 1000\ ) & \\ 8 & (\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0{,}01 & 0 & 50\ ) & - \\ \hline & 18 & -1 & 0 & 1 & -0{,}08 & 0 & 600 & \end{array}$$

   Baris baru x_6 =

$$\begin{array}{rrrrrrrrr} & 0 & 0 & 5 & 0 & 0 & 1 & 550 & \\ 5 & (\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0{,}01 & 0 & 50\ ) & - \\ \hline & 0 & -5 & 0 & 0 & -0{,}05 & 1 & 300 & \end{array}$$

Tabel perbaikan pertama menjadi seperti tabel 5.

Tabel 5. *Tabel Simpleks Iterasi Pertama*

V_b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Nk
Z	-10	2	0	0	-0,15	0	750
x_4	18	0	1	7	0,08	0	600
x_3	0	1	1	0	0,01	1	50
x_6	0	-5	0	0	-0,05	1	300

Dengan cara yang sama dilakukan untuk mendapatkan solusi yang optimal dan didapat jika pada baris Z sudah tidak ada lagi yang memiliki nilai negatif. Tabel simpleks iterasi kedua dapat dilihat pada tabel 6. Tabel simpleks iterasi kedua ternyata Solusi yang didapat sudah optimal, dilihat pada baris Z sudah tidak terdapat nilai negatif.

Tabel 6. *Tabel Simpleks Iterasi Kedua*

V_b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Nk
Z	0	2	0,556	0,389	0,19	0	1083,33
x_1	1	0	0,056	0,038	-0,004	0	33,33
x_3	0	1	1	0	0,001	1	50
x_6	0	-5	0	0	-0,005	1	300

Langkah akhir dari penyelesaian masalah program linear adalah validasi model yang digunakan. Optimasi keuntungan dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya didapat dengan menjual :

x_1 = 33 gelas espresso
x_3 = 50 gelas caramel
dengan total keuntungan
Z = Rp 1.083.333

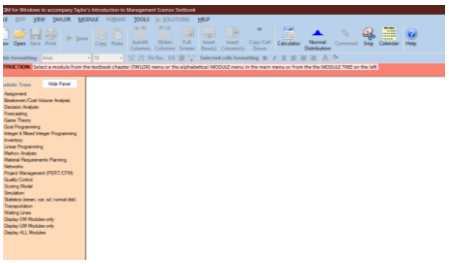
(dalam pemodelan fungsi tujuan dinyatakan dalam skala ribuan maka hasil akhir dikembalikan ke nilai aslinya).

Bahan baku kopi Arabika per 200 gram adalah Rp 70.000 jadi total bahan baku 1000 gram adalah Rp 350.000 . Harga susu per 1000 ml adalah Rp 22.000. Persediaan susu sebanyak 5000 ml. Harga saus caramel per botol sebanyak 550 gram adalah Rp 99.000. Harga bahan baku dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. *Harga bahan baku*

Bahan baku	Harga/ kemasan	Pesediaan	Harga Total
Kopi Arabika	Rp 70.000/ 200 gram	5 pack	Rp 350.000
Susu	Rp 22.000/ 1000 ml	5 pack	Rp 110.000
Saus Caramel	Rp 99.000/ 550 gram	1 botol	Rp 99.000

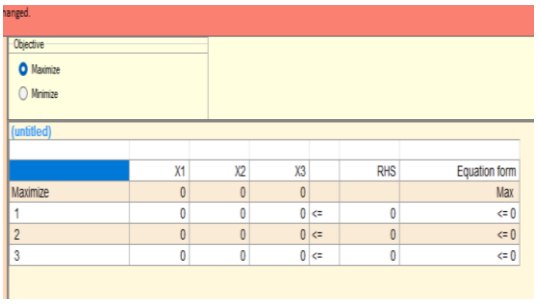
Penyelesain masalah program linear juga dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi POM-QM. POM-QM *for Windows* versi 5.3 dengan tampilan awal dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Tampilan Awal POM-QM for Windows Versi 5.3*

Cara menggunakan POM-QM adalah dengan memilih metode yang akan digunakan pada panel sebelah kiri. Dalam hal ini maka pilih Linear Programming (menu sebelah kiri dengan cetakan huruf berwarna merah). Memilih Objective untuk fungsi tujuan yaitu Maximize seperti terlihat di gambar 4 . Mengisi pilihan varibel yang digunakan yaitu 1,2,3,4,5,….. Mengisi jumlah variabel keputusan (Numbers of Variabels) yang digunakan sebanyak 3 dan mengisi banyaknya keterbatasan (Numbers of Constrains) sebanyak 3. Lalu tekan OK dan tampilan akan seperti pada gambar 5.

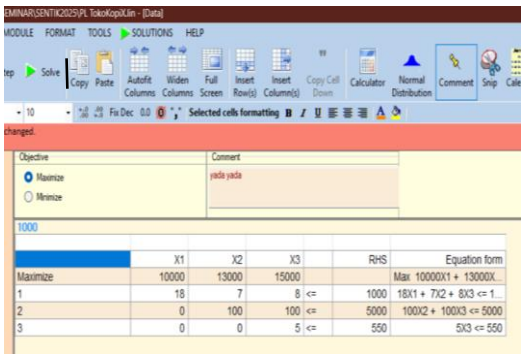
Gambar 4. *Masukan Awal pada Metode Linear Programming*



Gambar 5. *Tampilan Masukan Fungsi Tujuan dan Keterbatasan*

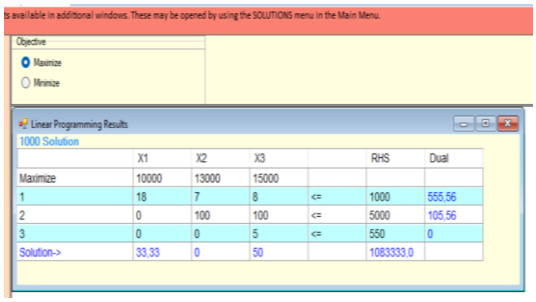
Nilai koefisien pada fungsi tujuan dan koefisien keterbasan sumber daya yang telah dirumuskan diatas dimasukkan pada

tempat yang tersedia seperti pada gambar 5. Untuk fungsi tujuan tidak perlu dibuat skala ribuan seperti pada metode simpleks secara manual. Setelah semua terisi lalu tekan tombol Solve dan hasil akhir dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. *Masukkan Koefisien Fungsi Tujuan dan Keterbatasan*

Hasil penyelesaian masalah program linear Toko Kopi X untuk 3 produk minuman yaitu espresso, capucino dan caramel dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. *Hasil Optimasi dengan POM-QM for Windows versi 5.3*

Optimasi yang didapat menggunakan aplikasi POM-QM sama dengan perhitungan metode simpleks secara manual. Bedanya adalah terdapat di proses, jika dengan aplikasi 1 kali proses dan jika manual berulang kali sampai mendapatkan solusi optimal. Fungsi tujuan pada aplikasi pun tidak perlu dibuat skala dalam ribuan. Penggunaan aplikasi POM-QM lebih memudahkan menyelesaikan masalah kuantitatif dalam riset operasional

PENUTUP

Pengusaha Toko Kopi X mendapatkan hasil optimasi sebanyak Rp 1.083.333 dengan keterbatasan bahan baku kopi Arabika, susu dan saus caramel. Keuntungan maksimal diperoleh jika menjual 33 gelas espresso dan 50 gelas caramel. Hasil optimasi tersebut diperoleh dengan penerapan metode simpleks. Aplikasi POM-QM sangat membantu untuk menyelesaikan persoalan program linear. Kelebihan POM-QM adalah aplikasi pembelajaran dan analisis yang sangat membantu dalam memecahkan masalah optimasi, peramalan, penjadwalan, dan manajemen operasi secara cepat dan akurat. Namun juga memiliki kekurangan yaitu tampilan relatif sederhana (kurang interaktif dibanding perangkat lunak modern), lebih banyak digunakan di dunia akademik daripada industri.

Terdapat beberapa aplikasi lain selan POM-QM untuk materi penerapan riset operasional yaitu LINDO, Excel Solver dan MATLAB yang memiliki tampilan interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. N. Triantara and H. S. Widyastuti, "Perbedaan kualitas tidur setelah mengonsumsi berbagai jenis minuman kopi pada usia dewasa," *Journal of nutrition college*, vol. 6, no. 4, pp. 379–384, 2017.

[2] L. Maryam, P. Sopiah, and R. Inriyana, "Comparaative Effect of Espresso Coffee and Capucino Coffee on Insonmia in Adults: Systematic Review," *Buletin Veteriner Udayana*, pp. 1168–1180, 2024.

[3] S. Arumi and G. Giyatmi, "Register Nama Menu Pada Akun Coffee Shop di Instagram," *DEIKTIS: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, vol. 5, no. 3, pp. 2265–2289, 2025.

[4] M. Khoiriah, I. Harahap, and R. B. Harahap, "Penetapan Harga Makanan dan Minuman," *Jurnal El-Thawalib*, vol. 2, no. 5, pp. 542–553, 2021.

[5] N. C. K. Jambi, "Analisis Harga Pokok Produksi Menggunakan Metode Full Costing Dalam

Penetapan Harga Produksi (Studi Kasus Pada UMKM Es The," 2023.

[6] Supriyono, *Akuntansi Biaya : Pengumpulan Biaya dan Penentuan Harga Pokok*, Edisi Kedua., vol. Cetakan Kelima Belas. Yogyakarta, 2011.

[7] E. Purwanto, "Analisis harga pokok produksi menggunakan metode full costing dalam penetapan harga jual," *Journal of applied managerial accounting*, vol. 4, no. 2, pp. 248–253, 2020.

[8] Mulyadi, *Sistem Akuntansi*, Edisi Ketiga. Jakarta, 2013.

[9] B. V. Padamwar and H. Pandey, "Optimization techniques in operations research: A review," *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, vol. 10, pp. 746–752, 2019.

[10] H. A. Eiselt and H. Frajer, *Operations research handbook: standard algorithms and methods with examples*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2019.

[11] A. R. Anti and A. Sudrajat, "Optimasi keuntungan menggunakan linear programming metode simpleks pada umkm taichan mantoel," *Jurnal Manajemen*, vol. 13, no. 2, pp. 188–194, 2021.

[12] M. S. Rumetna, T. N. Lina, L. R. Tauran, T. Patty, A. Malak, and K. Yawan, "Penerapan Metode Simpleks pada Usaha Dagang Bintang Tiurma," *J. Innov. Inf. Technol. Appl*, vol. 2, no. 01, pp. 28–36, 2020.

[13] P. R. Sihombing and A. M. Arsani, *Aplikasi Riset Operasional dengan POM-QM*, Cetakan Pertama. Surabaya, Jawa Timur: C.V. Global Aksara Pres, 2022.

[14] M. S. Rumetna *et al.*, "Mengoptimalilasi keterbatasan sumber daya untuk memaksimalkan keuntungan penjualan es kelapa muda menggunakan metode simpleks dan software pom-qm," *J-DEPACE (Journal of Dedication to Papua Community) Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 2, pp. 136–149, 2019.

Halaman ini sengaja dikosongkan.