

ANALISIS OPTIMALISASI PENJUALAN PRODUK CIRENG MENGGUNAKAN METODE GRAFIK LINIER PROGRAMMING

Nurlinda¹, Nabila Andini Putri², Gerda Malanesia Bosway³, Elvin Suberjun⁴, Frialin Gracia Kadiwaru⁵, Heru Sutejo⁶

Prodi Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua

nurlinda1485@gmail.com¹, nabilaandiniputri1@gmail.com², gerdamalanesiab@gmail.com³,
kelsbj08@gmail.com⁴, frialinkadiwaru74@gmail.com⁵, heru.sutejo01@gmail.com⁶

Abstract

In the world of micro and small enterprises, limited resources such as cost, time, and labor are major obstacles in production planning. This study aims to determine an optimal production strategy to maximize the profit from the sale of two types of cireng products, namely chicken-filled cireng and meatball-filled cireng, using a linear programming approach. The methods employed include the graphical method and the QM for Windows software, each applied to solve a mathematical model based on real data from a small-scale business. The analysis results show that the optimal production combination is achieved by producing 1.28 kg of chicken-filled cireng dough and 3.08 kg of meatball-filled cireng dough, yielding a maximum profit of IDR269,240. The graphical method and QM for Windows produced consistent solutions, indicating that linear programming can be an effective and practical tool for micro and small business owners in making production decisions. This approach is expected to be widely adopted by small business sectors, particularly in the processed food industry, to improve production efficiency and business competitiveness.

Keywords: linear programming, graphical method, QM for Windows, production optimization, cireng.

Abstrak

Dalam dunia usaha mikro dan kecil, keterbatasan sumber daya seperti biaya, waktu, dan tenaga kerja menjadi kendala utama dalam perencanaan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan strategi produksi optimal dalam upaya memaksimalkan keuntungan penjualan dua jenis produk cireng, yaitu cireng isi ayam dan cireng isi bakso, dengan pendekatan pemrograman linear. Metode yang digunakan meliputi metode grafik dan perangkat lunak QM for Windows, yang masing-masing diterapkan untuk menyelesaikan model matematis yang telah dibentuk berdasarkan data nyata dari pelaku usaha. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi produksi optimal tercapai saat memproduksi 1,28 kg adonan cireng isi ayam dan 3,08 kg cireng isi bakso, dengan total keuntungan maksimal sebesar Rp269.240. Metode grafik dan QM for Windows menghasilkan solusi yang konsisten, yang menunjukkan bahwa pemrograman linear dapat menjadi alat bantu yang efektif dan aplikatif bagi pelaku UMKM dalam pengambilan keputusan produksi. Pendekatan ini diharapkan dapat diadopsi secara luas oleh sektor usaha kecil, khususnya dalam industri makanan olahan, untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing usaha.

Kata Kunci : pemrograman linear, metode grafik, QM for Windows, optimasi produksi, cireng.

PENDAHULUAN

Dalam dunia usaha, terutama pada skala mikro dan kecil, keterbatasan sumber daya seperti biaya, tenaga kerja, dan waktu merupakan tantangan utama dalam proses produksi. Pelaku UMKM

(Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) seringkali harus membuat keputusan strategis dalam situasi yang serba terbatas, dengan harapan dapat memperoleh keuntungan maksimal dari modal dan waktu yang dimiliki. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengambilan keputusan yang tepat agar pelaku usaha dapat mengoptimalkan hasil penjualan atau keuntungan dengan sumber daya yang tersedia. Salah satu pendekatan matematis yang dapat dimanfaatkan untuk memecahkan permasalahan ini adalah pemrograman linear (linear programming), yaitu metode optimasi yang digunakan untuk mencari nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi objektif yang dibatasi oleh kendala-kendala linear (Nuryana & Hilman, 2021)

Pemrograman linear banyak digunakan dalam pengambilan keputusan di bidang produksi, distribusi, logistik, dan keuangan, karena memungkinkan pengguna untuk merumuskan masalah bisnis dalam bentuk model matematis yang dapat dianalisis secara sistematis dan logis. Dalam konteks produksi, model ini dapat membantu pelaku usaha dalam menentukan kombinasi jumlah produk yang harus diproduksi agar keuntungan maksimal dapat dicapai tanpa melebihi batasan biaya dan waktu yang dimiliki. Salah satu metode penyelesaian dari pemrograman linear adalah metode grafik, yang sederhana namun efektif untuk permasalahan dengan dua variabel keputusan. Metode ini memungkinkan visualisasi langsung terhadap daerah solusi layak dan titik optimal dari suatu permasalahan linear. Selain metode manual, kemajuan teknologi telah memungkinkan penggunaan perangkat lunak seperti QM for Windows, yang mempercepat proses perhitungan, meminimalisir kesalahan manusia, dan memberikan hasil yang akurat serta visualisasi yang informatif (Susanti, 2021)

Penelitian ini mengangkat studi kasus seorang pedagang makanan ringan, yaitu cireng (aci digoreng), yang ingin memaksimalkan keuntungan dari dua jenis produk yang dijualnya, yaitu cireng isi ayam dan cireng isi bakso. Setiap jenis produk diproduksi dengan menggunakan adonan dalam satuan kilogram, dan memiliki karakteristik hasil produksi, biaya, serta waktu penggerjaan yang berbeda. Satu kilogram adonan cireng isi ayam menghasilkan 90 buah cireng dengan biaya produksi sebesar Rp102.000 dan membutuhkan waktu penggerjaan selama 90 menit. Sementara itu, satu kilogram adonan cireng isi bakso menghasilkan 70 buah dengan biaya produksi Rp120.000 dan waktu penggerjaan 60 menit. Pedagang tersebut hanya memiliki sumber daya terbatas, yaitu dana produksi sebesar Rp500.000 dan waktu penggerjaan maksimal selama 300 menit (5 jam). Dengan keterbatasan tersebut, muncul pertanyaan: kombinasi berapa kilogram masing-masing jenis cireng yang harus diproduksi agar keuntungan maksimal dapat dicapai tanpa melanggar batas biaya dan waktu?

Permasalahan tersebut mencerminkan tantangan nyata yang sering dihadapi pelaku UMKM, di mana perencanaan produksi tidak hanya didasarkan pada intuisi semata, melainkan membutuhkan pendekatan sistematis berbasis data. Oleh karena itu, diperlukan suatu model matematis yang menggambarkan kondisi aktual dalam bentuk fungsi objektif dan kendala, untuk kemudian diselesaikan menggunakan metode grafik dan perangkat lunak QM for Windows. Kombinasi pendekatan manual dan berbasis teknologi ini diharapkan mampu memberikan solusi optimal yang aplikatif serta mudah dipahami oleh pelaku UMKM.

Dengan menyusun model optimasi berbasis pemrograman linear dan menyelesaiakannya melalui metode grafik serta bantuan perangkat lunak, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan spesifik produksi cireng, tetapi juga menawarkan pendekatan umum yang

dapat diadopsi oleh pelaku usaha lainnya dalam pengambilan keputusan produksi yang lebih efisien (Janwarrizkika & Paskaria Loyda Targan, 2024) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam perencanaan produksi berbasis data bagi UMKM, khususnya yang bergerak di sektor makanan olahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk memodelkan dan menyelesaikan permasalahan optimasi produksi dengan pendekatan matematis menggunakan metode pemrograman linear. Pendekatan ini digunakan karena fokus utama penelitian adalah memaksimalkan fungsi keuntungan dari suatu kegiatan produksi dengan kendala biaya dan waktu yang terbatas. Kuantitatif deskriptif digunakan untuk menjelaskan data numerik melalui pemodelan matematis yang selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan solusi optimal (Nuryana & Hilman, 2021).

a. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan identifikasi permasalahan nyata yang dihadapi oleh seorang pedagang cireng dalam mengelola produksi dua jenis produk, yaitu cireng isi ayam dan cireng isi bakso. Permasalahan utama yang dihadapi adalah bagaimana mengoptimalkan keuntungan penjualan dengan keterbatasan biaya produksi dan waktu penggerjaan yang tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah merumuskan strategi produksi optimal melalui pemrograman linear.

b. Pengumpulan dan Penentuan Data dari Studi Kasus Nyata

Data dalam penelitian ini diperoleh langsung dari pelaku usaha melalui pendekatan studi kasus. Informasi yang dikumpulkan meliputi jumlah produk yang dihasilkan per kilogram adonan, biaya produksi per kilogram adonan untuk masing-masing jenis cireng, durasi waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi masing-masing produk, serta batasan biaya dan waktu yang tersedia setiap hari. Data ini digunakan sebagai dasar dalam membangun model matematis pemrograman linear.

c. Perumusan Model Pemrograman Linear

Berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, peneliti merumuskan model matematis berupa pemrograman linear. Variabel keputusan dalam model ini adalah x , yaitu jumlah kilogram adonan untuk cireng isi ayam, dan y , yaitu jumlah kilogram adonan untuk cireng isi bakso. Fungsi objektif dirumuskan untuk memaksimalkan keuntungan, sementara fungsi kendala disusun berdasarkan keterbatasan biaya dan waktu produksi, serta syarat non-negatif pada kedua variabel.

d. Penyelesaian Model dengan Metode Grafik

Model yang telah dirumuskan diselesaikan terlebih dahulu menggunakan metode grafik. Prosedur ini melibatkan penggambaran garis-garis kendala pada bidang koordinat, penentuan daerah layak (feasible region), identifikasi titik-titik sudut dari daerah tersebut, dan evaluasi fungsi objektif pada setiap titik untuk menentukan kombinasi produksi dengan keuntungan maksimum.

e. Penyelesaian dengan Aplikasi QM for Windows

Setelah metode grafik, model yang sama juga diselesaikan menggunakan perangkat lunak QM for Windows. Program ini mempermudah proses penyelesaian dengan menampilkan hasil perhitungan secara otomatis, termasuk nilai variabel optimal, nilai keuntungan maksimum, dan analisis sensitivitas. Langkah ini digunakan sebagai pembanding dan validasi terhadap hasil metode grafik.

f. Analisis dan Interpretasi Hasil

Tahap akhir adalah analisis hasil dari kedua metode untuk memastikan konsistensi solusi. Peneliti membandingkan hasil kombinasi produksi optimal dan nilai keuntungan maksimum yang diperoleh dari metode grafik dan QM for Windows. Dari hasil ini, ditarik kesimpulan mengenai strategi produksi yang paling efisien dan sesuai dengan keterbatasan biaya serta waktu yang dimiliki oleh pelaku usaha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Keuntungan

1. Cireng Isi Ayam

Table 1. perhitungan keuntungan cireng isi ayam

Hasil Per 1kg	Harga Per Pcs	Modal Per 1kg	Keuntungan Per 1kg
90pcs	Rp 2.000	Rp 102.000	Rp 78.000

2. Cireng Isi Bakso

Table 2. perhitungan keuntungan cireng isi bakso

Hasil Per 1kg	Harga Per Pcs	Modal Per 1kg	Keuntungan Per 1kg
70pcs	Rp 2.500	Rp 120.000	Rp 55.000

Berdasarkan perhitungan tersebut, keuntungan yang diperoleh untuk Cireng Isi Ayam adalah Rp 77.000 per 1kg dan keuntungan yang diperoleh untuk Cireng Isi Bakso adalah Rp 55.000 per 1kg.

Perhitungan Biaya Bahan Baku

Dalam proses produksi makanan olahan seperti cireng isi ayam dan cireng isi bakso, biaya bahan baku merupakan komponen utama yang memengaruhi struktur biaya total dan penentuan harga jual. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perhitungan biaya bahan baku secara rinci guna menyusun strategi produksi yang efisien dan menguntungkan.

a. Cireng Isi Ayam

Untuk memproduksi satu kilogram adonan cireng isi ayam, bahan-bahan yang digunakan meliputi ayam satu ekor, tepung kanji, dan bumbu pelengkap. Rincian biaya bahan baku untuk satu kilogram adonan cireng isi ayam adalah sebagai berikut:

1. Ayam 1 ekor: Rp55.000
2. Tepung kanji 1kg: Rp20.000
3. Bawang merah 8 siung: Rp5.000
4. Bawang putih 5 siung: Rp5.000
5. Cabai rawit 10 buah: Rp5.000
6. Cabai besar 5 buah: Rp5.000
7. Garam: Rp3.000
8. Kaldu bubuk: Rp4.000

Total biaya bahan baku sebesar Rp. 102.000

b. Cireng Isi Bakso

Komposisi bahan baku untuk satu kilogram adonan cireng isi bakso pada dasarnya serupa dengan cireng isi ayam, kecuali pada isian utama yang menggunakan bakso menggantikan ayam. Adapun rincian biaya bahan baku adalah sebagai berikut:

1. Bakso 1 kg: Rp70.000
2. Tepung kanji 1kg: Rp20.000
3. Bawang merah 8 siung: Rp5.000
4. Bawang putih 5 siung: Rp5.000
5. Cabai rawit 10 buah: Rp5.000
6. Cabai besar 5 buah: Rp5.000
7. Garam: Rp3.000
8. Kaldu bubuk: Rp4.000

Total biaya bahan baku sebesar Rp. 120.000

Dari perhitungan yang diperoleh, terlihat bahwa biaya bahan baku per buah cireng isi ayam lebih rendah dibandingkan dengan cireng isi bakso. Hal ini menjadi salah satu pertimbangan penting dalam menyusun strategi produksi optimal, terutama ketika pelaku usaha menghadapi keterbatasan anggaran. Meskipun biaya bahan cireng isi bakso lebih tinggi, potensi harga jualnya juga kemungkinan lebih besar karena isian bakso umumnya memiliki nilai jual lebih tinggi di pasaran. Data ini selanjutnya akan digunakan dalam perumusan fungsi kendala biaya pada model pemrograman linear, untuk menentukan kombinasi jumlah adonan dari kedua jenis produk yang dapat diproduksi secara optimal dalam batasan dana yang tersedia, yaitu Rp500.000.

Perhitungan Kebutuhan Waktu Pembuatan

Selain biaya, waktu produksi juga merupakan faktor krusial yang harus dipertimbangkan dalam proses optimalisasi produksi, khususnya bagi pelaku usaha mikro yang memiliki keterbatasan tenaga dan waktu operasional. Oleh karena itu, perhitungan waktu secara rinci diperlukan untuk membentuk fungsi kendala waktu dalam model pemrograman linear.

a. Cireng Isi Ayam

Proses produksi satu kilogram adonan cireng isi ayam terdiri dari beberapa tahap yang memerlukan alokasi waktu tertentu, mulai dari persiapan bahan hingga penggorengan. Berikut adalah rincian waktu penggerjaan:

1. Persiapan bahan (mencuci, mengiris, memotong): 10 menit
2. Memasak isian ayam: 25 menit
3. Membuat adonan kulit cireng: 10 menit
4. Membentuk dan mengisi cireng: 30 menit
5. Menggoreng: 15 menit

Total waktu yang dibutuhkan sebanyak 90 menit

b. Cireng Isi Bakso

Sementara itu, proses produksi cireng isi bakso pada dasarnya memiliki tahapan yang hampir serupa, namun waktu produksi relatif lebih singkat karena bakso yang digunakan adalah produk beku siap pakai. Meskipun tetap dilakukan proses pemanasan ringan sebelum dijadikan isian,

namun waktu memasak ini jauh lebih singkat dibandingkan pengolahan isian ayam. Adapun rincian waktu penggerjaan per kilogram adonan cireng isi bakso adalah:

1. Persiapan bahan (mencuci, mengiris, memotong): 10 menit
2. Pemanasan isian bakso: 10 menit
3. Membuat adonan kulit cireng: 10 menit
4. Membentuk dan mengisi cireng: 20 menit
5. Menggoreng: 10 menit

Total waktu penggerjaan yang dibutuhkan adalah selama 60 menit.

Dapat disimpulkan bahwa produksi cireng isi ayam membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan cireng isi bakso, yaitu 90 menit untuk cireng isi ayam dan 60 menit untuk cireng isi bakso per kilogram adonan. Hal ini disebabkan oleh adanya proses memasak isian ayam yang memakan waktu cukup signifikan. Waktu penggerjaan ini menjadi salah satu kendala yang harus diperhatikan dalam proses perencanaan produksi, terutama karena pedagang hanya memiliki alokasi waktu maksimal sebanyak **300 menit (5 jam)** untuk keseluruhan proses produksi per hari. Data waktu ini akan digunakan untuk membentuk kendala waktu dalam model matematis pemrograman linear, yang nantinya akan berperan dalam menentukan kombinasi produksi optimal kedua jenis produk agar tidak melebihi batas waktu yang tersedia tetapi tetap menghasilkan keuntungan maksimal.

Model Matematika

Model matematika merupakan hasil dari proses pemodelan matematis yang berupa representasi abstrak dalam bentuk simbol, persamaan, grafik, tabel, diagram, atau gambar matematika lainnya yang mewakili permasalahan di luar matematika (Amalia et al., 2023). Dalam konteks pemrograman linear, model matematika digunakan untuk menentukan nilai optimum (maksimum atau minimum) dari suatu fungsi tujuan linear, dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang juga dinyatakan dalam bentuk linear. Proses ini melibatkan identifikasi variabel keputusan, perumusan fungsi objektif, dan penetapan kendala dalam bentuk pertidaksamaan linear. Dalam mengembangkan model matematika dapat dilakukan dengan cara berikut :

1. Menentukan Variabel Keputusan

Variabel keputusan adalah elemen dalam suatu model optimasi yang nilainya akan ditentukan untuk mencapai tujuan tertentu, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Variabel ini mewakili pilihan-pilihan yang dapat dikendalikan oleh pengambil keputusan dalam proses perencanaan atau pengelolaan sumber daya (Budiyanto & Kurnia, 2020).

2. Merumuskan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan merupakan fungsi matematis yang digunakan untuk menggambarkan tujuan dari suatu model optimasi, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Fungsi ini dinyatakan dalam bentuk persamaan linear yang melibatkan variabel keputusan, dan menjadi dasar dalam menentukan solusi optimal (Christian, 2013).

3. Menentukan fungsi Kendala (Constraints)

Fungsi kendala adalah bentuk matematis dari batasan-batasan yang harus dipenuhi dalam suatu model optimasi, seperti keterbatasan sumber daya, kapasitas, atau waktu. Fungsi ini

membatasi nilai-nilai yang dapat diambil oleh variabel keputusan agar tetap berada dalam ruang solusi yang layak (Maringan et al., 2022)

Berdasarkan pemaparan diatas dapat diperoleh model matematika sebagai berikut:

Variable Keputusan:

x = cireng isi ayam

y = cireng isi bakso

Fungsi tujuan:

$Z_{max} = 78x + 55y$

Fungsi kendala:

Biaya = $102x + 120y \leq 500$ (1)

Waktu = $90x + 60y \leq 300$ (2)

Table 3. model matematika

Kendala	x	y	Batasan
Biaya	102	120	500
Waktu	90	60	300

Metode Grafik

Metode grafik adalah salah satu pendekatan penyelesaian dalam pemrograman linear yang digunakan untuk menentukan solusi optimal dari suatu model matematika yang terdiri dari satu fungsi objektif dan beberapa kendala berbentuk pertidaksamaan linear dengan dua variabel keputusan. Metode ini bekerja dengan memvisualisasikan fungsi kendala dan fungsi objektif dalam bidang kartesius dua dimensi untuk memperoleh himpunan solusi yang memenuhi semua batasan (daerah feasible), dan kemudian menentukan titik optimum berdasarkan nilai maksimum atau minimum fungsi objektif pada titik-titik sudut (corner point) dari daerah tersebut.

Langkah-langkah penyelesaian metode grafik:

1. Membuat model matematika berupa variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala
2. Mengubah setiap fungsi kendala menjadi bentuk persamaan
3. Mencari titik koordinat grafik untuk setiap fungsi kendala
4. Menentukan daerah penyelesaian dan titik-titik pojok yang terdapat didalam grafik
5. Mencari nilai maksimal dengan menguji setiap titik pojok

Berdasarkan model matematika, fungsi kendala yaitu:

$$102x + 120y \leq 500 \dots(1)$$

$$90x + 60y \leq 300 \dots(2)$$

Variabel keputusan tidak boleh bernilai negatif karena merepresentasikan kuantitas fisik (misalnya jumlah produksi). Oleh karena itu, kendala non-negatif selalu ditambahkan. Maka dapat dirumuskan $x = 0$, dan $y = 0$ dalam mencari titik koordinat.

Titik koordinat pada fungsi kendala (1) jika $x = 0$:

$$102x + 120y \leq 500$$

$$102x + 120y = 500$$

$$102(0) + 120y = 500$$

$$120y = 500$$

$$y = \frac{500}{120}$$

$$y = 4,17$$

Titik koordinat pada fungsi kendala (1) jika $y = 0$:

$$102x + 120y \geq 500$$

$$102x + 120y = 500$$

$$102x + 120(0) = 500$$

$$102x = 500$$

$$x = \frac{500}{102}$$

$$x = 4,90$$

Titik koordinat pada fungsi kendala (2) jika $x = 0$:

$$90x + 60y \leq 300$$

$$90x + 60y = 300$$

$$90(0) + 60y = 300$$

$$60y = 300$$

$$y = \frac{300}{60}$$

$$y = 5$$

Titik koordinat pada fungsi kendala (2) jika $y = 0$:

$$90x + 60y \leq 300$$

$$90x + 60y = 300$$

$$90x + 60(0) = 300$$

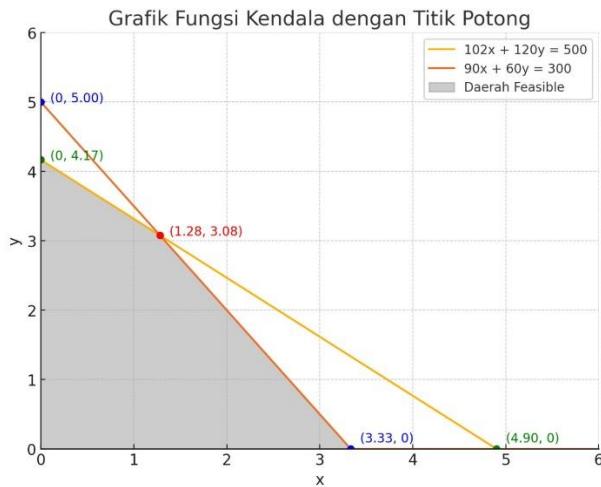
$$90x = 300$$

$$x = \frac{300}{90}$$

$$x = 3,33$$

Berdasarkan hasil perhitungan titik potong dari kedua fungsi kendala, dapat disimpulkan bahwa kendala pertama memiliki titik potong pada sumbu-y sebesar 4,166 ketika $x = 0$ dan titik potong pada sumbu-x sebesar 4,901 ketika $y = 0$. Sementara itu, kendala kedua memiliki titik potong pada sumbu-y sebesar 5 ketika $x = 0$ dan pada sumbu-x sebesar 3,333 ketika $y = 0$. Maka dapat diperoleh gambar grafik sebagai berikut:

gambar 1. grafik manual



Kedua kendala ini membentuk sebuah daerah solusi yang disebut sebagai daerah feasible, yaitu wilayah yang mencakup semua kombinasi produksi cireng isi ayam dan cireng isi bakso yang masih berada dalam batas waktu dan biaya yang tersedia. Titik potong antara kedua kendala juga menghasilkan koordinat $(1,28, 3,08)$, yang merupakan titik kritis karena berada tepat pada batas maksimum kedua sumber daya. Titik ini menjadi salah satu kandidat solusi optimal dalam pemrograman linear.

Uji Titik Pojok Ke Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan: $Z_{max} = 78x + 55y$

1. Titik $0, 4,17$

$$\begin{aligned} Z_{max} &= 78x + 55y \\ &= 78(0) + 55(4,17) \\ &= 229,35 \end{aligned}$$

2. Titik $1,28, 3,08$

$$\begin{aligned} Z_{max} &= 78x + 55y \\ &= 78(1,28) + 55(3,08) \\ &= 269,24 \end{aligned}$$

3. Titik $3,33, 0$

$$\begin{aligned} Z_{max} &= 78x + 55y \\ &= 78(3,33) + 55(0) \\ &= 259,74 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil uji titik pojok terhadap fungsi tujuan $Z=78x+55y$, dapat disimpulkan bahwa nilai maksimum dari fungsi tujuan dicapai pada titik $(1,28; 3,08)$ dengan nilai $Z=269,24$. Titik ini merupakan hasil dari perpotongan dua garis kendala, yaitu batas biaya dan batas waktu, sehingga mencerminkan kombinasi produksi optimal yang menggunakan seluruh sumber daya secara efisien. Artinya, untuk memaksimalkan keuntungan penjualan cireng, pedagang sebaiknya memproduksi sekitar 1,28 kg cireng isi ayam dan 3,08 kg cireng isi bakso. Dengan kombinasi tersebut, pedagang dapat memperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp269.240 tanpa melebihi batas biaya Rp500.000 dan waktu 300 menit yang tersedia.

Penggunaan QM For Windows

Setelah model matematis disusun dan divisualisasikan menggunakan metode grafik, langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah menggunakan perangkat lunak QM for Windows sebagai alat bantu penyelesaian. QM for Windows dipilih karena kemampuannya dalam menyelesaikan persoalan pemrograman linear secara cepat, akurat, dan sistematis. Penggunaan software ini dimulai dengan membuka modul Linear Programming, lalu membuat masalah baru (Add New Problem) dengan nama "Optimasi Penjualan Cireng".

Dalam kasus ini, dimasukkan dua variabel keputusan yaitu jumlah cireng isi ayam (x) dan jumlah cireng isi bakso (y), serta dua kendala yaitu kendala biaya produksi dan kendala waktu produksi. Selanjutnya, fungsi tujuan yang dimasukkan adalah memaksimumkan keuntungan: $Z = 78x + 55y$, dengan koefisien 78 dan 55 masing-masing untuk variabel x dan y. Kemudian, kendala biaya produksi yang berbentuk $102x + 120y \leq 500$ dan kendala waktu produksi $90x + 60y \leq 300$ dimasukkan ke dalam kolom kendala.

gambar 2. data pada QM for windows

optimasi penjualan cireng					
	x	y		RHS	Equation form
Maximize	78	55			Max 78x + 55y
biaya	102	120	<=	500	102x + 120y <= 500
waktu	90	60	<=	300	90x + 60y <= 300

Setelah memastikan semua variabel bersifat non-negatif, proses penyelesaian dijalankan dengan menekan tombol "Solve". Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut

gambar 3. solusi QM for windows

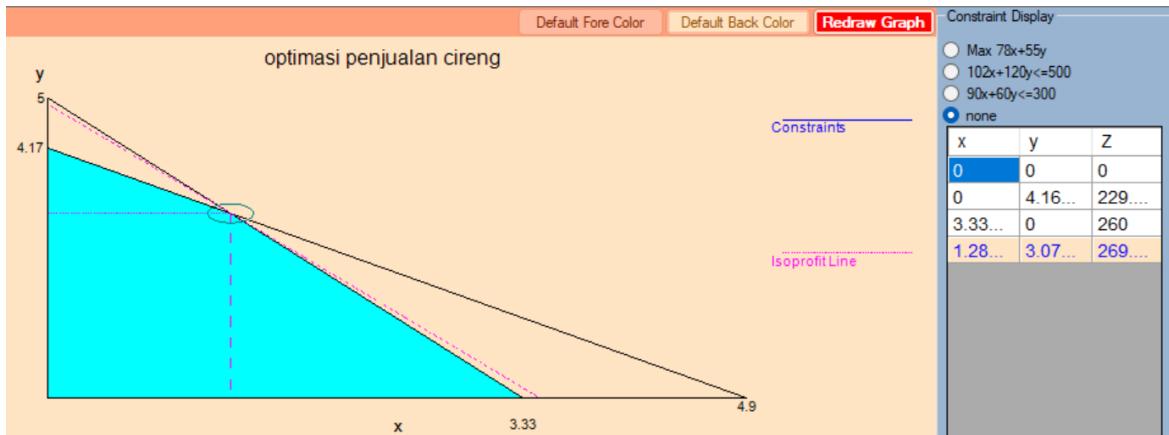
Linear Programming Results					
optimasi penjualan cireng Solution					
	x	y		RHS	Dual
Maximize	78	55			
biaya	102	120	<=	500	.06
waktu	90	60	<=	300	.8
Solution	1.28	3.08		269.23	

Berdasarkan hasil yang ditampilkan QM for Windows, solusi optimal diperoleh pada titik $x=1,28$ dan $y=3,08$, dengan nilai keuntungan maksimum sebesar Rp269.240. Hasil ini menunjukkan bahwa perangkat lunak QM for Windows menghasilkan solusi yang konsisten dengan metode grafik, sekaligus memberikan efisiensi dalam proses perhitungan dan analisis hasil.

Selain menampilkan solusi numerik, QM for Windows juga menyajikan grafik interaktif yang menggambarkan fungsi kendala dan daerah feasibel. Grafik yang dihasilkan oleh QM for Windows

memperlihatkan garis-garis kendala yang berpotongan dan membentuk daerah solusi layak (feasible region) yang serupa dengan grafik yang telah disusun secara manual menggunakan metode grafik.

gambar 4. grafik QM for windows



Dengan demikian, QM for Windows tidak hanya mempercepat proses perhitungan, tetapi juga memberikan representasi grafis yang identik dengan metode grafik manual, memperkuat validitas hasil solusi yang diperoleh dari kedua pendekatan tersebut.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa metode pemrograman linear dapat digunakan secara efektif untuk membantu pelaku usaha mikro dalam menentukan strategi produksi yang optimal. Dengan memanfaatkan metode grafik dan perangkat lunak QM for Windows, kombinasi jumlah produksi cireng isi ayam dan cireng isi bakso dapat ditentukan secara sistematis sehingga menghasilkan keuntungan maksimal tanpa melanggar batasan sumber daya yang tersedia. Dalam studi kasus ini, solusi optimal diperoleh pada titik $x=1,28$ dan $y=3,08$, dengan keuntungan maksimal sebesar Rp269.240. Perhitungan dari metode grafik manual dan QM for Windows menunjukkan hasil yang sama, yang memperkuat validitas model dan hasil analisis.

Penggunaan pendekatan ini sangat relevan bagi UMKM, terutama dalam konteks pengambilan keputusan yang berbasis data dan logika. Tidak hanya memberikan hasil yang akurat, metode ini juga mudah dipahami dan diimplementasikan oleh pelaku usaha non-akademis. Oleh karena itu, penerapan pemrograman linear, baik secara manual maupun berbantuan teknologi, dapat menjadi solusi praktis untuk meningkatkan efisiensi dan profitabilitas usaha kecil, khususnya dalam industri olahan seperti produksi cireng.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Z., Sudirman, S., & Chandra, T. D. (2023). Proses Pemodelan Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Program Linear. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2595–2604. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2675>
- Budiyanto, A., & Kurnia, Y. (2020). PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI OPTIMUM DENGAN METODE LINIER PROGRAMMING PADA CV ANUGRAH CIPTA PRATAMA TASIKMALAYA.

- Jurnal *Industrial Galuh*, 2(1), 28–36.
<https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jig/article/download/2963/2168/10159>
- Christian, S. (2013). PENERAPAN LINEAR PROGRAMMING UNTUK MENGOPTIMALKAN JUMLAH PRODUKSI DALAM MEMPEROLEH KEUNTUNGAN MAKSIMAL PADA CV CIPTA UNGGUL PRATAMA. *The Winners*, 14, 55–60.
<https://media.neliti.com/media/publications/27114-ID-penerapan-linear-programming-untuk-mengoptimalkan-jumlah-produksi-dalam-memperoleh.pdf>
- Janwarrizkika, F., & Paskaria Loyda Tarigan, E. (2024). Optimasi Produksi pada UKM Rumah Dapoerabi. *Jurnal Surya Teknika*, 11(1), 59–64.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37859/jst.v11i1.6617>
- Maringan, S. W., Usuli, S., & Sriwati, N. K. (2022). AFILIASI: Analisis Optimalisasi Penjualan dengan Metode Simpleks. *Ekomen*, 22(2), 52–60.
<https://ojs.unsimar.ac.id/index.php/EkoMen/article/download/506/478>
- Nuryana, I., & Hilman, M. (2021). OPTIMASI JUMLAH PRODUKSI PADA UMKM RAINA KERSEN DENGAN METODE LINIER PROGRAMMING. *Jurnal Industrial Galuh*, 3(2), 62–74.
<https://doi.org/https://doi.org/10.25157/jig.v2i02.2930>
- Susanti, V. (2021). OPTIMALISASI PRODUKSI TAHU MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR METODE SIMPLEKS. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 9, 399–406.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/mathunesa.v9n2.p399-406>