



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 3426-3434

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Optimalisasi Pendapatan Bisnis Gula Aren Cair Menggunakan Linear Programming dengan Metode Grafik

Aliudin^{1✉}, Kirana Assyifa Saputri², Aryanti³, Chairunnissa Putri⁴, Ridwan Handoko⁵

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email : aliudin@untirta.ac.id^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini berjudul "Optimalisasi Pendapatan Bisnis Gula Aren Cair di Tangkal Kawung Menggunakan Linear Programming dengan Metode Grafik" bertujuan untuk memberikan optimalisasi pendapatan maksimal dalam produksi dua jenis ukuran yakni gula aren cair berukuran 1000 ml dan gula aren cair 250 ml. Dalam memecahkan masalah ini, dapat digunakan salah satu model yakni program linear dengan metode grafik. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari wawancara secara online menggunakan platform whatsapp kepada pemilik usaha bisnis, sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur-literatur instansi yang terkait, sehingga mempermudah dalam menganalisis data sesuai kondisi yang terjadi dilapangan dengan suatu ukuran tertentu. Berdasarkan hasil analisis, produksi gula aren cair berukuran 1000 ml dan gula aren cair 250 ml dalam satu kali produksinya akan memperoleh pendapatan optimal sebesar Rp14.250.000 dengan keuntungan Rp30.000.

Kata Kunci: *Optimalisasi, Program Linear, Pendapatan*

Abstract

This research titled "Optimization of Liquid Palm Sugar Business Income at Kawung Tree Using Linear Programming with Graphical Method" aims to provide maximum income optimization in the production of two types of sizes, namely liquid palm sugar measuring 1000 ml and liquid palm sugar 250 ml. In solving this problem, one of the models can be used, which is a linear program with a graphical method. This research uses a quantitative descriptive approach and uses primary and secondary data. Primary data is obtained from online interviews using the WhatsApp platform to business owners, while secondary data is obtained from the literature of related institutions, making it easier to analyze the data according to the conditions that occur in the field with a certain measure. Based on the results of the analysis, the production of liquid palm sugar measuring 1000ml and liquid palm sugar 250 ml in one production will obtain an optimal income of Rp14,250,000 with a profit of Rp30,000.

Keyword: *Optimization, Linear Program, Income*

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, perkembangan bisnis di berbagai bidang, baik itu dalam bidang kuliner maupun produk olahan bahan pangan telah mengalami kemajuan yang sangat pesat seiring dengan perkembangan zaman. Situasi ini mendorong para pelaku bisnis untuk menyusun strategi dalam upaya meningkatkan daya saing mereka sekaligus memastikan produksi berjalan dengan efektif dan efisien guna mempertahankan serta mengembangkan bisnisnya. Selain itu, para pelaku bisnis juga dihadapkan oleh suatu tantangan berupa bagaimana mengelola keterbatasan sumber daya yang dimiliki agar mencapai keuntungan maksimal dengan biaya seminimal mungkin. Permasalahan yang berhubungan dengan upaya maksimisasi keuntungan atau minimisasi biaya disebut optimalisasi. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), optimalisasi diambil dari asal kata "optimal," yang artinya tertinggi, terbaik, atau paling menguntungkan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa optimalisasi yakni sebuah tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu, seperti desain, sistem, atau keputusan, menjadi lebih sempurna, fungsional, atau efektif. Salah satu model yang dapat digunakan untuk penyelesaian masalah optimalisasi adalah dengan menggunakan linear programming.

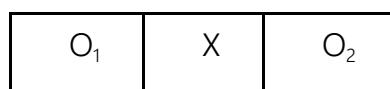
Linear programming merupakan suatu model optimalisasi yang dapat diterapkan untuk menemukan pilihan nilai optimum dari suatu fungsi tujuan linear dalam sebuah batasan-batasan (constraints) tertentu. Memecahkan masalah dalam pemrograman linear melibatkan penentuan nilai dari setiap variabel agar fungsi tujuan linear mencapai nilai optimal (baik maksimisasi maupun minimisasi), dengan mempertimbangkan dari sebuah kendala-kendala yang ada. Kendala tersebut akan dimasukkan ke suatu model linear sebagai persamaan matematis dan harus disajikan dalam bentuk pertidaksamaan linear. Adapun metode penyelesaian masalah yang umum digunakan dalam linear programming berupa metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik adalah sebuah teknik pendekatan yang menggambarkan batasan-batasan dan fungsi tujuan dalam bentuk geometris dua dimensi dengan memvisualisasikan wilayah feasible sebagai poligon atau wilayah segi banyak dalam grafik guna membantu dalam menemukan titik optimal yang memenuhi kriteria fungsi tujuan. Sedangkan, metode simpleks merupakan suatu pendekatan yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah optimalisasi dengan memformulasikan terlebih dahulu ke dalam persamaan matematis program linier yang memiliki lebih dari atau sama dengan dua variabel keputusan.

Tangkal Kawung merupakan salah satu bisnis yang berdiri mulai dari tahun 2018 dan tetap bertahan hingga saat ini, dengan fokus utama pada pengolahan nira aren menjadi gula

aren cair dan gula semut bubuk. Tangkal kawung beralamat di Komplek Lebak Indah, Gang Teratai Blok B2 No.210 RT.01/RW.04, Kelurahan Trondol, Kec. Serang, Kota Serang, Provinsi Banten dan telah mendapatkan perizinan berusaha berbasis risiko dengan Nomor Induk Berusaha 0223010212423 serta sertifikat halal nomor 172300683371221. Berdasarkan wawancara dengan pemilik bisnis Tangkal Kawung, produksi gula aren ini digunakan sebagai sarana untuk meningkatkan pendapatan keluarga. Namun di sisi lain, bisnis tersebut juga menghadapi masalah berupa keterbatasan dalam penyediaan bahan baku dan tenaga kerja, sehingga untuk mencapai pendapatan bisnis yang optimal masih kurang maksimal. Oleh karena itu, berdasarkan masalah yang disebutkan di atas, diperlukan suatu model berupa linear programming untuk membantu menemukan solusi optimal yang dapat memaksimalkan pendapatan bisnis tangkal kawung.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diaplikasikan untuk mengumpulkan data-data dan informasi yang diperlukan adalah menggunakan data yang bersumber dari data primer dan sekunder. Sugiyono (2013:308) mendefinisikan data primer sebagai informasi yang secara pribadi dikumpulkan oleh peneliti melalui wawancara dengan subjek penelitian yang dipilih sebagai sumber informasi untuk penelitian. Dalam konteks penelitian ini, data primer yang digunakan yakni melalui wawancara secara online menggunakan platform whatsapp kepada pemilik usaha bisnis Tangkal Kawung yakni Ibu Adhe Shafitri yang dibantu dengan serangkaian pertanyaan (questionnaire). Mengenai data sekunder, diperoleh dari literatur-literatur instansi yang terkait. Sementara yang menjadi objek penelitian adalah optimalisasi pendapatan dalam produksi dua jenis ukuran yakni gula aren cair berukuran 1000 ml dan gula aren cair berukuran 250 ml. Dalam mengatasi masalah optimalisasi, metode yang digunakan yaitu menggunakan model program linear dengan metode grafik. Rancangan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:



Keterangan:

O_1 = Sampel kuantitas produksi gula aren cair sebelum dilakukan analisis X = Perlakuan yang diberikan dengan metode grafik

O_2 = Sampel kuantitas produksi gula aren cair sesudah dilakukan analisis

Berdasarkan rancangan diatas, dapat dijelaskan bahwa peneliti menggunakan teknik

pengumpulan data observasi dan wawancara baik sebelum dianalisis maupun setelah dianalisis. Sehingga, diperoleh informasi banyaknya kedua jenis ukuran gula aren cair yang dapat diproduksi dari takaran bahan dasar gula aren cair. Kemudian, peneliti menggunakan metode grafik dalam menganalisis bahan dasar gula aren cair untuk memperoleh bagaimana seharusnya ukuran gula aren cair yang harus dibuat dari persediaan bahan dasar gula aren cair tersebut agar mendapatkan pendapatan seoptimal mungkin.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan adalah deskriptif kuantitatif. Analisis ini digunakan dalam menghitung pendapatan pada setiap produksi produk gula aren cair berukuran 1000 ml dan gula aren cair berukuran 250 ml. Sedangkan, untuk analisisnya menggunakan model program linier yang menggunakan tiga syarat yaitu menentukan: (1) fungsi tujuan (Maks Z), atau (Min Z) (2) variabel, dan (3) batasan kendala.

Metode harus membuat pembaca dapat memahami metode penelitian yang digunakan. Berikan detail yang memadai agar karya dapat dipahami. Metode yang dituliskan harus ditunjukkan dengan referensi: hanya modifikasi yang relevan yang harus dijelaskan. Jangan ulangi detail metode yang telah ditetapkan. Bagian ini memuat rancangan atau desain penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini memuat tentang jenis penelitian, subjek/objek penelitian, teknik/instrumen pengumpulan data dan analisis data. Dilengkapi dengan ilustrasi berupa gambar / bagan desain dan langkah penelitiannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Febriana (2018) Metode grafik adalah cara sederhana untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier. Menurut Ba'ru dan Remme (2019) pendekatan grafik adalah sebuah metode yang dapat diaplikasikan untuk mengatasi masalah dalam suatu program linear dengan menggunakan grafik guna membantu dalam mengambil keputusan.

Menurut Yudihartanti (2015) dalam Rustiandini et al., (2022) disebutkan bahwa terdapat empat ciri-ciri dalam metode grafik, yaitu:

1. Metode ini mudah untuk diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah program linear yang memiliki dua variabel keputusan.
2. Metode ini sulit diaplikasikan pada masalah yang memiliki tiga atau lebih variabel keputusan. Selain itu, dalam penerapan metode grafik ini memerlukan imajinasi yang kuat untuk menentukan daerah solutifnya.
3. Pada umumnya, daerah penyelesaian dalam metode grafik akan selalu berada di kuadran pertama.
4. Memahami metode ini akan menjadi sebuah pondasi awal dalam mempelajari metode lain untuk menemukan berbagai solusi. Selain itu, metode ini juga dapat mempermudah dalam

memahami permasalahan infeasibility, unboundedness, alternative optima, dan redundancy.

Dalam menyelesaikan permasalahan dalam linear programming dengan metode grafik umumnya terbagi menjadi empat langkah yaitu:

1. Lakukan identifikasi sekaligus menetapkan variabel solusi sesuai masalah yang ada.
2. Gambarlah garis koordinat, baik berbentuk vertikal maupun horizontal sesuai semua kendala yang ada.
3. Tentukan daerah solusi yang mungkin (feasible region), yang harus memenuhi semua batasan, termasuk batasan non-negatif.
4. Tentukan titik optimum menggunakan garis isoprofit atau metode koordinat titik.

Berdasarkan wawancara dengan Ibu Adhe Shafitri selaku dari pemilik bisnis Tangkal

Kawung, diketahui bahwa terdapat dua jenis ukuran produk gula aren cair, yaitu 1000 ml dan 250 ml. Dalam satu kali proses produksi, bisnis ini mampu menghasilkan kurang lebih sekitar 50 pcs gula aren cair ukuran 1000 ml dan 15 pcs gula aren cair ukuran 250 ml dengan menggunakan bahan dasar berupa gula cetak, air, dan natrium benzoat. Adapun rincian bahan dasar yang diperlukan untuk memproduksi gula aren cair ukuran 1000 ml yaitu 210 kg gula cetak, 90 liter air, dan 70 mg natrium benzoat. Sedangkan untuk memproduksi gula aren cair ukuran 250 ml, dibutuhkan gula cetak sebanyak 52,5 kg, 22,5 liter air, dan 50 mg natrium benzoat dengan masing-masing ketersediaan maksimal bahan baku untuk kedua ukuran, yaitu gula cetak sebanyak 300 kg, air 300 liter dan natrium benzoat 600mg. Waktu yang dibutuhkan untuk membuat 1 pcs gula aren cair ukuran 1000 ml adalah 9 menit, sedangkan ukuran 250 ml membutuhkan waktu sebesar 15 menit. Selain itu, untuk harga kemasan gula aren cair sangat bervariasi tergantung pada ukurannya. Gula aren cair dengan ukuran kemasan 1000 ml dibandrol dengan harga Rp50.000/pcsnya, sedangkan untuk kemasan 250 ml dijual dengan harga Rp27.500/pcs.

Indikator	Ukuran		Ketersediaan
	1000 ml	250 ml	
Waktu	9 menit	15 menit	480 menit
Gula Cetak	210 kg	52,5 kg	300 kg
Air	90 liter	22,5 liter	300 liter
Natrium Benzoat	70 mg	50 mg	600 mg
Pendapatan	2.500.000	412.500	

Tabel 1. Data Tangkal Kawung

Berdasarkan informasi di atas, untuk menentukan pendapatan optimal dari kedua ukuran produk gula aren cair bisa dengan menggunakan model linear programming metode grafik. Berikut dibawah ini langkah-langkah penyelesaiannya:

Langkah 1

Identifikasi dan Menetapkan Variabel Solusi

Dalam permasalahan penelitian ini, output yang akan dihasilkan berupa gula aren cair. Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk menentukan jumlah produksi gula aren cair berukuran 1000 ml dan 250 ml agar pendapatan dapat dimaksimalkan. Misalkan variabel X_1 mewakili jumlah produksi gula aren cair ukuran 1000 ml, sedangkan variabel X_2 mewakili jumlah produksi gula aren cair ukuran 250 ml.

Dengan demikian, fungsi objektif atau tujuan adalah $2.500.000X_1$ yang menyatakan total pendapatan dari produksi gula aren cair ukuran 1000 ml, sedangkan $412.500X_2$ menunjukkan total pendapatan dari produksi gula aren cair ukuran 250 ml. Berdasarkan langkah-langkah di atas, dapat dituliskan sebagai berikut:

- Variabel Keputusan $X_1 = \text{Cair 1000 ml}$ $X_2 = \text{Cair 250 ml}$
- Fungsi Objektif atau fungsi tujuan $2.500.000 X_1 + 412.500 X_2 = z$
- Fungsi Kendala atau Batasan $9X_1+15X_2 \leq 480$ $210X_1+52,5X_2 \leq 300$ $90X_1+22,5X_2 \leq 300$
 $70X_1+50X_2 \leq 600$

Non Negativity $X_1 \geq 0$ & $X_2 \geq 0$

Langkah 2

Menggambar Garis Koordinat dan Garis-Garis Berdasarkan Kendala (Batasan)

- Menggambar garis koordinat, dengan X_1 sebagai garis horizontal dan X_2 sebagai garis vertikal
- Menggambar garis berdasarkan batasan-batasannya

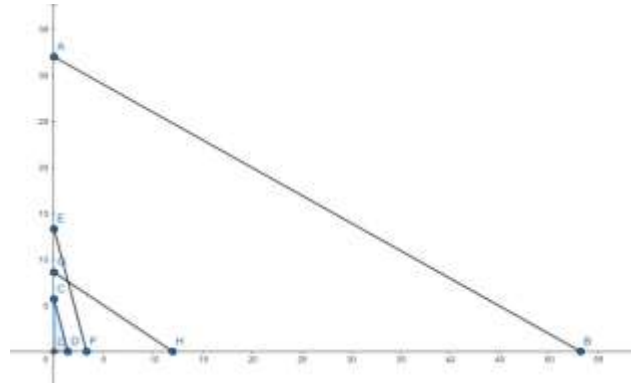
Fungsi Kendala	$X_1=0$	$X_2=0$
$9X_1 + 15X_2 = 480$	A(0, 32)	B(53.5 , 0)
$210X_1 + 52,5X_2 = 300$	C(0, 5.7)	D(1.4, 0)
$90X_1 + 22,5X_2 = 300$	E(0, 13.3)	F(3.3 , 0)
$70X_1 + 50X_2 = 600$	G(0,12)	H(8.6 , 0)

Tabel 2. Titik Koordinat Fungsi Kendala

Langkah 3

Menentukan Daerah Penyelesaian

Daerah penyelesaian ditentukan dengan menggambarkan setiap batasan, termasuk batasan non-negatif. Daerah penyelesaian untuk permasalahan Tangkal Kawung adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Daerah Penyelesaian

Langkah 4

Menentukan Solusi Optimum

Berdasarkan gambar diatas, maka diperoleh titik-titik pojok yang berada pada daerah penyelesaian (daerah berwarna biru). Kemudian titik pojok tersebut disubstitusikan ke dalam fungsi tujuan, seperti pada tabel berikut:

Titik Pojok	Fungsi tujuan $2.500.000 x + 412.500 y = z$
C(0, 5.7)	$2.500.000 (0) + 412.500 (5.7) = 14.250.000$
D(1.4, 0)	$2.500.000 (1.4) + 412.500 (0) = 3.500.000$

O (0,0)	$2.500.000 (0) + 412.500 (0) = 0$
---------	-----------------------------------

Tabel 3. Solusi Optimum

Fungsi tujuannya adalah memaksimumkan, maka nilai optimumnya adalah Rp14.250.000 yang terletak pada titik koordinat C(0, 5.7). yang artinya dengan memproduksi 0 gula aren cair ukuran 1000 ml dan 5.7 gula aren cair ukuran 250 ml akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp14.250.000. Jika produksi gula aren cair berada di titik (0, 5.7) keuntungan maksimum akan tercapai atau produksi gula aren cair ukuran 250 ml lebih banyak dibandingkan gula aren cair ukuran 1000 ml .

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa dari Usaha Bisnis Tangkal Kawung yakni gula aren cair berukuran 1000 ml dan gula aren cair berukuran 250 ml dengan untuk satu kali produksinya akan memperoleh pendapatan maksimum sebesar Rp14.250.000 dengan keuntungan Rp30.000. Penelitian ini masih dapat dikembangkan, sehingga disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan aplikasi lain sebagai bahan perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, A. N., Kustiawati, D., Oktaviani, A. N., Syauqiyah, P. S., & Usman, S. M. N. (2022). Penerapan Program Linear dalam Memaksimalkan Keuntungan Produksi Penjualan Menggunakan Metode Grafik. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 4880-4887.
- Aulia, Z., & Amrullah, S. (2023). Optimasi Produksi Pada Produk Tahu di CV Maik Meres Dengan Menggunakan Metode Simpleks Linear Programming. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, 1(2), 31-42.
- Ba'ru, Y., & Remme, B. V. (2019). Penerapan Metode Grafik Dalam Merencanakan Produksi Kue Ibu Patrisia di Rantelemo. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, Vol 8(No 1), 21-25.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2013). *Linear Programming and Network Flows*. John Wiley & Sons.
- Febriana, E. (2018). Peran etnomatematika terkait konsep matematika dalam mendukung literasi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, Vol 1, 114-119.

- Hidayatullah, A., & Hidayati, T. (2014). Optimalisasi Keuntungan Industri Kecil Kerupuk Ikan Gabus Di Desa Kota Raden Hulu Kecamatan Amuntai Tengah Kabupaten Hulu Sungai Utara. *Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 4(1), 16-21.
- Haslan, R. (2018). Optimalisasi Produksi Kopi Bubuk Asli Lampung Dengan Metode Simpleks (Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Asli Lampung di Waydadi Kecamatan Sukarame Bandar Lampung) Skripsi (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Indah, D. R. & Sari, P. (2019). Penerapan Model Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal (Studi Kasus pada Usaha Angga Perabot). *Jurnal Manajemen Inovasi*. 10 (2) : 98-115.
- Islami, A., Syari, A.K., Kustiawati, D. & Salsabila, S.A. (2022). Penerapan Model Grafik untuk Menghitung Keuntungan Maksimum Usaha Loambeaf pada Mata Kuliah Kewirausahaan Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 2 (8) : 1487-1493.
- N Astuti, L Linawati, dan T Mahatma, Penerapan model linear goal programming untuk optimasi perencanaan produksi, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII, UKSW Salatiga*, Vol. 4, No. 1, 2013. h. 464-471
- Rustiandini, C., Sukma, S. R., Nurhaliza, T., Qur'ani, N., & Kustiawati, D. (2022). Analisa Pengoptimalan Keuntungan pada Pabrik Tempe Menggunakan Metode Grafik. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, Vol 2(No. 8), 1258=1265.
- Rusdiana, A., & Istiono, D. (2023). Penerapan metode simpleks dalam upaya memaksimalkan pendapatan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 26(1), 27-36.
- Rachmalia, A. (2024). Analisis Strategi Pemasaran Gula Aren Cair Pada UMKM Tangkal Kawung di Kota Serang (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA).