

Penerapan Metode Grafik Untuk Menghitung Keuntungan Maksimum Toko Mebel XYZ

Alan Firdaus^{1*}, Nunung Nurhasanah¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia, Komplek Masjid Agung Al-Azhar, Jalan Sisingamangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12110

Corresponding author/Email: ¹alanfirdaus.id@gmail.com

Abstract — The furniture industry encompasses various activities, from raw material processing to the production of finished goods. XYZ Furniture Store faces challenges in determining the optimal production quantities of wooden tables and chairs to maximize profits while managing limited resources such as raw materials and production time. This study aims to analyze and find an optimal solution using the graphical method in Linear Programming (LP). The methodology includes problem identification, data collection on per-unit profit, raw material requirements, and production time per product. A mathematical model is developed with an objective function to maximize profit and constraints reflecting available resource limitations. The graphical method is applied by visualizing constraints in a two-dimensional graph to determine the feasible area and evaluating extreme points to identify the optimal solution. The findings indicate that the optimal production quantities are 16.8 units of tables and 6.6 units of chairs per day, yielding a maximum profit of Rp1,104,000. The graphical method proves to be an effective approach for solving optimization problems involving two decision variables—table and chair production—affected by raw material limitations of 30 kg per day and a maximum production time of 40 hours per day. The conclusion of this study provides strategic recommendations for XYZ Furniture Store to enhance production efficiency and profitability. These findings also highlight that Linear Programming is a valuable analytical tool for making production decisions in the furniture industry with constrained resources.

Abstrak — Sektor industri mebel mencakup berbagai kegiatan produksi furnitur, mulai dari pemrosesan bahan baku hingga pembuatan produk akhir. Toko Mebel XYZ menghadapi kendala dalam menentukan jumlah produksi meja dan kursi kayu yang optimal guna memaksimalkan keuntungan dengan sumber daya yang terbatas, seperti bahan baku dan waktu produksi. Studi ini bertujuan untuk menganalisis serta mencari solusi optimal dengan menerapkan metode grafik dalam *Linear Programming* (LP). Metodologi yang digunakan mencakup identifikasi permasalahan, pengumpulan data mengenai keuntungan per unit, kebutuhan bahan baku, serta durasi produksi per produk. Model matematika dikembangkan dengan fungsi tujuan untuk memaksimalkan keuntungan serta kendala yang mencerminkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Penyelesaian menggunakan metode grafik dilakukan dengan memvisualisasikan kendala dalam grafik dua dimensi guna menentukan area *feasible* serta mengevaluasi titik-titik ekstrem untuk menemukan solusi optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah produksi terbaik adalah 16,8 unit meja dan 6,6 unit kursi per hari, dengan keuntungan maksimal sebesar Rp1.104.000. Metode grafik terbukti menjadi pendekatan yang efektif dalam menyelesaikan masalah optimasi dengan dua variabel keputusan, yaitu jumlah meja dan kursi, yang dipengaruhi oleh keterbatasan bahan baku sebesar 30 kg per hari dan kapasitas waktu produksi sebesar 40 jam per hari. Kesimpulan penelitian ini memberikan rekomendasi strategis bagi Toko Mebel XYZ untuk meningkatkan efisiensi produksi serta keuntungan. Temuan ini juga menegaskan bahwa *Linear Programming* merupakan alat analisis yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan produksi dalam industri furnitur dengan keterbatasan sumber daya.

Keywords: Furniture Business, Graphical Method, Linier Programming, Maximum Profit

PENDAHULUAN

Operational Research (OR) merupakan perpaduan antara seni dalam memodelkan masalah dan ilmu dalam menyelesaikannya dengan pendekatan matematis. Memahami kedua aspek ini sangat penting agar pengguna tidak hanya bergantung pada komputer, tetapi juga memahami bagaimana solusi tersebut dihasilkan. Kemampuan dalam OR dapat dikembangkan melalui pembelajaran dari studi kasus nyata yang tersedia dalam buku, situs web terkait, atau jurnal seperti *Interfaces*, yang menyajikan berbagai contoh penerapan OR dalam kehidupan sehari-hari [1]. Industri mebel adalah sektor ekonomi yang mencakup semua kegiatan yang terkait dengan produksi furnitur, mulai dari pengolahan bahan baku hingga pembuatan produk jadi. Toko Mebel XYZ adalah perusahaan yang memproduksi furnitur berupa meja kayu dan kursi kayu. Mereka menghadapi tantangan dalam menentukan berapa banyak masing-masing furnitur yang harus diproduksi untuk mendapatkan keuntungan maksimal, dengan memperhatikan batasan-batasan yang ada, seperti jumlah bahan baku kayu dan waktu kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis permasalahan yang ada di Toko Mebel XYZ dalam menentukan jumlah produksi furnitur yang tepat agar keuntungan bisa maksimal, dengan metode grafis pada Linier Programming.

Pemrograman linier secara umum merupakan salah satu metode dalam riset operasi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi, baik dalam upaya memaksimalkan maupun meminimalkan suatu nilai [2]. Jadi dalam hal ini, Program linear merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah alokasi sumber daya yang terbatas di antara berbagai aktivitas yang saling bersaing secara optimal. Teknik ini berperan dalam mendukung pengambilan keputusan dalam distribusi sumber daya, seperti mesin, tenaga kerja, keuangan, waktu, kapasitas penyimpanan, dan bahan baku, guna mencapai hasil yang paling efisien [3].

Secara umum, pemrograman, baik linear maupun non-linear, adalah suatu teknik matematika yang digunakan untuk menentukan rencana terbaik dari sekumpulan alternatif yang tersedia. Suatu rencana dikatakan optimal jika mampu memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan dengan tetap memperhitungkan batasan-batasan yang ada. Jika baik fungsi tujuan maupun fungsi kendalanya berbentuk linear, maka teknik ini disebut sebagai

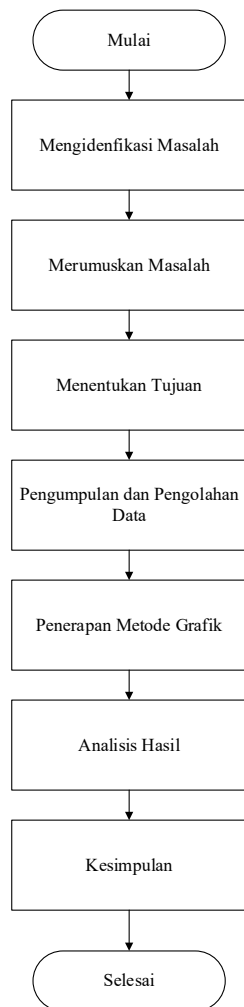
pemrograman linear, atau secara singkat dikenal sebagai program linear [4].

Konsep pemrograman linear umumnya melibatkan batasan dan kendala yang dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan linear. Dalam pemrograman linear, terdapat dua jenis fungsi utama, yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi tujuan merepresentasikan sasaran yang ingin dicapai dengan sumber daya yang tersedia, yang dinyatakan dalam bentuk maksimasi atau minimasi dan dilambangkan dengan huruf Z. Sementara itu, fungsi kendala menggambarkan kondisi perusahaan dalam upaya mencapai fungsi tujuan tersebut, yang biasanya mencakup keterbatasan sumber daya, mesin, tenaga kerja, biaya, dan faktor lainnya. Sistem pertidaksamaan linear ini dapat memiliki banyak solusi, dan dari berbagai kemungkinan tersebut, dipilih solusi yang memberikan hasil paling optimal [5]. Metode grafik adalah teknik yang digunakan dalam pemrograman linear untuk menyelesaikan permasalahan yang melibatkan dua variabel keputusan. Metode ini menjadi salah satu pendekatan dalam menentukan solusi optimal dalam program linear. Namun, kelemahan utama dari metode grafik adalah keterbatasannya dalam menangani lebih dari dua variabel, karena penerapannya akan menjadi lebih kompleks dan sulit [6].

METODE

Metode grafik ini dimulai dengan mengenali permasalahan yang dihadapi oleh Toko Mebel XYZ, yaitu menentukan jumlah produksi meja dan kursi kayu untuk memaksimalkan keuntungan dengan batasan bahan baku dan waktu kerja. Masalah ini diidentifikasi sebagai tantangan dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas dan dirumuskan secara matematis menggunakan model program linier (*Linear Programming*). Tujuan utama penelitian ini adalah memaksimalkan keuntungan melalui kombinasi produksi yang optimal. Data seperti keuntungan per unit, kebutuhan bahan baku, waktu kerja per produk, dan kapasitas maksimal bahan baku serta waktu kerja dikumpulkan untuk merumuskan fungsi objektif dan kendala. Dengan menerapkan metode grafik, setiap kendala divisualisasikan sebagai garis dalam grafik dua dimensi untuk menentukan daerah *feasible*. Titik-titik sudut daerah *feasible* dievaluasi terhadap fungsi objektif untuk menemukan solusi optimal. Hasil analisis menunjukkan kombinasi jumlah produksi meja dan kursi kayu yang memberikan keuntungan maksimum. Kesimpulan dari penelitian ini

memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan efisiensi produksi dan keuntungan di Toko Mebel XYZ.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Toko Mebel XYZ adalah salah satu usaha yang bergerak di bidang furniture. Toko ini memproduksi berbagai jenis furnitur berbahan dasar kayu dengan desain minimalis yang berkualitas. Produk utama yang dihasilkan adalah meja kayu dan kursi kayu, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pasar akan furnitur. Setiap produk dibuat dengan bahan utama berupa kayu olahan berkualitas, dipadukan dengan desain yang menarik, kuat, dan nyaman digunakan. Toko Mebel XYZ memulai usahanya dengan tujuan memenuhi permintaan pasar akan furnitur berkualitas tinggi dengan harga yang terjangkau. Dalam proses produksinya, Toko Mebel XYZ menghadapi tantangan dalam menentukan kombinasi jumlah

produksi meja dan kursi yang tepat agar keuntungan maksimal dapat dicapai, mengingat adanya keterbatasan bahan baku dan waktu kerja. Untuk menyelesaikan masalah ini, dilakukan analisis menggunakan metode grafik dalam *Linear Programming* guna menentukan solusi optimal dalam produksi.

Tabel 1. Data Keuntungan dan Batasan

Kriteria	Meja	Kursi	Tersedia
	Rp	Rp	
Keuntungan (unit)	50.000	40.000	-
	2	1	40
Waktu (jam)	jam/unit	jam/unit	jam/hari
Bahan Baku	1 kg/unit	2 kg/unit	30 kg/hari

Tabel tersebut menunjukkan informasi yang menjadi dasar untuk menentukan kombinasi produksi optimal antara Produk Meja dan Produk Kursi. Keuntungan per unit untuk Produk Meja adalah Rp50.000, sedangkan untuk Produk Kursi adalah Rp40.000. Dalam hal kebutuhan waktu produksi, Produk Meja membutuhkan 2 jam per unit, sementara Produk Kursi hanya membutuhkan 1 jam per unit, dengan batasan total waktu produksi sebesar 40 jam per hari. Selain itu, kebutuhan bahan baku untuk Produk Meja adalah 1 kg per unit, sedangkan Produk Kursi membutuhkan 2 kg per unit, dengan batasan kapasitas bahan baku maksimal sebesar 30 kg per hari. Data ini menjadi input dalam model *Linear Programming* untuk menganalisis jumlah produksi yang optimal guna memaksimalkan keuntungan.

Tabel 2. Model Matematika

	X ₁ (Meja)	X ₂ (Kursi)	RHS	Equation Form
<i>Maximize</i>	50000	40000		50000X ₁ + 40000X ₂
Waktu Kerja (jam)	2	1	≤ 40	2X ₁ + X ₂ ≤ 40
Bahan Baku	1	2	≤ 30	X ₁ + 2 X ₂ ≤ 30

Berdasarkan pemaparan diatas dapat diperoleh model matematika sebagai berikut:

Variabel Keputusan

X₁ = Meja

X₂ = Kursi

Fungsi Tujuan:

Zmaks=50.000X₁+40.000X₂

Fungsi Kendala:

2X₁ + X₂ ≤ 40.....(1)

$$X_1 + 2X_2 \leq 30 \dots\dots\dots(2)$$

$$X_1 \leq 0; X_2 \leq 0 \dots\dots\dots(3)$$

Penerapan Metode Grafik

Metode grafik adalah salah satu metode yang digunakan untuk memecahkan masalah program linear yang di dalamnya terdapat dua variabel keputusan. Metode grafik dapat digunakan untuk memperoleh nilai optimum suatu fungsi, tetapi metode ini terbatas pada dua variabel keputusan [7]. Jika terdapat lebih dari dua variabel keputusan akan sulit diterapkan dengan metode grafik.

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode grafik [8]:

1. Membuat model matematika berupa variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala
2. Mengubah setiap fungsi kendala menjadi bentuk persamaan, dengan mengasumsikan sumbu X_1 dan X_2 menjadi (0,0)

Diketahui dari model matematika yaitu:

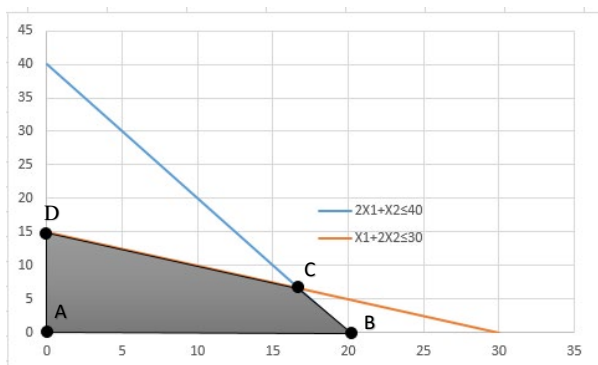
$$2X_1 + X_2 \leq 40$$

$$X_1=0; X_2=40, X_2=0; X_1=20 \dots\dots\dots(4)$$

$$X_1 + 2X_2 \leq 30,$$

$$X_1=0; X_2=15, X_2=0; X_1=30 \dots\dots\dots(5)$$

3. Membuat grafik untuk setiap fungsi kendala



Gambar 2. Grafik Fungsi Kendala

4. Mencari nilai optimum dengan substitusi dan eliminasi kendala

$$\begin{aligned} \text{A. } (0,0) &= Z = 50.000X_1 + 40.000X_2 \\ &Z = 50.000(0) + 40.000(0) \\ &Z = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B. } (20,0) &= Z = 50.000X_1 + 40.000X_2 \\ &Z = 50.000(20) + 40.000(0) \\ &Z = 1000000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C. } &= 2X_1 + X_2 \leq 40 \quad \times 1 \\ &X_1 + 2X_2 \leq 30 \quad \times 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2X_1 + X_2 &\leq 40 \\ 2X_1 + 4X_2 &\leq 60 \quad - \\ \hline -3X_2 &= -20 \\ X_2 &= 6,6 \end{aligned}$$

Substitusikan

$$X_1 + 2X_2 \leq 30$$

$$X_1 + 2(6,6) = 30$$

$$X_1 = 16,8$$

$$\begin{aligned} (16,8; 6,6) &= Z = 50.000X_1 + 40.000X_2 \\ &Z = 50.000(16,8) + 40.000(6,6) \\ &Z = 1104000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D. } (0,15) &= Z = 50.000X_1 + 40.000X_2 \\ &Z = 50.000(0) + 40.000(15) \\ &Z = 600000 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode grafik untuk memaksimalkan keuntungan Toko Mebel XYZ, dapat disimpulkan bahwa jumlah produksi optimal untuk produk meja dan kursi kayu adalah sebanyak 16,8 unit meja dan 6,6 unit kursi per hari. Kombinasi produksi ini memberikan keuntungan maksimum sebesar Rp1.104.000. Metode grafik terbukti efektif untuk memecahkan masalah optimasi dengan dua variabel keputusan, yaitu jumlah meja (X_1) dan kursi (X_2), yang dipengaruhi oleh keterbatasan bahan baku (30 kg per hari) dan waktu produksi (40 jam per hari).

REFERENSI

- [1] H. A. Taha, "Operations Research: An Introduction", 10th Ed. Boston: Pearson, 2017.
- [2] T. Asmara, M. Rahmawati, M. Aprilla, E. Harahap, And D. Darmawan, "Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier," *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 8, no. 1, pp. 506–514, 2023.
- [3] T. Sriwidadi & E. Agustina, "Analisis optimalisasi produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks," *Binus Business Review*, vol.

- 4, no. 2, pp. 725–741.
- [4] D. Kerami & D. R. Silaban. “Model Optimisasi dan Pemrograman Linear,” *Anzdoc*. pp. 1–76.
- [5] N. Nurhasanah, & S. Susanti. “Production planning using dynamic programming approach,” *Proceeding of The 4th International Seminar on Industrial Engineering and Management (ISIEM)*, vol. 4, pp. 272–277. Industrial Engineering Department, Universitas Trisakti. 2010.
- [6] A. Islami, A. K. Syari, D. Kustiawati, & S. A. Salsabila. “Penerapan Metode Grafik untuk Menghitung Keuntungan Maksimum Usaha Loambeaf pada Mata Kuliah Kewirausahaan Mahasiswa Pendidikan Matematika”, *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 8 pp. 4880–4887, 2022.
- [7] C. Rustiandini, S. R. Sukma, T. Nurhaliza, N. Qur’ani, and D. Kustiawati, “Analisa Pengoptimalan Keuntungan pada Pabrik Tempe Menggunakan Metode Grafik,” *COMSERVA J. Penelit. dan Pengabdi. Masy.*, vol. 2, no. 8, pp. 1258–1265, 2022, doi: 10.59141/comserva.v2i8.479.
- [8] N. Nurhasanah, L. F. Khairunnissa, N. Tsabitah, A. Khoirunisa, “Programa Linier: Teori dan Aplikasinya”. Jogjakarta: KBM Indonesia, 2023.