

Meminimalisir Biaya Produksi Menggunakan Metode Program Linear Solusi Grafik pada Toko Sabilu

**Rispikaton Khofidh Ramadhan^{1*}, Higmatiar Ilham W², Marchetyo Jati Pratama³, Hernawan⁴,
Mohammad Rizky Brika P⁵, Herliyani Hasanah⁶**

^{1,2,3,4,5}Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta.

⁶Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta.

Jl. Bhayangkara No. 55, Tipes, Serangan, Surakarta, Jawa Tengah, 57154.

Telp. (0271) 719552.

E-mail: khofidramadhan@gmail.com

Abstrak

Usaha kecil sering menghadapi keterbatasan bahan baku dan tenaga kerja sehingga diperlukan perencanaan produksi yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi produksi optimal guna meminimalkan biaya produksi pada Toko Sabilu menggunakan metode program linear dengan pendekatan solusi grafik. Penelitian menganalisis dua produk, yaitu kaos dewasa dan kaos anak, dengan kendala ketersediaan bahan kain dan tenaga kerja. Model program linear disusun berdasarkan data kebutuhan produksi dan biaya per unit, kemudian diselesaikan secara grafis untuk menentukan daerah feasible. Hasil penelitian menunjukkan bahwa solusi optimal diperoleh dengan memproduksi 60 unit kaos anak tanpa memproduksi kaos dewasa, sehingga diperoleh biaya produksi minimum sebesar Rp900.000. Metode program linear terbukti efektif sebagai alat bantu pengambilan keputusan produksi.

Kata Kunci: Program linear, solusi grafik, biaya produksi, optimasi produksi, usaha kecil

Abstract

The analysis of sales data at Maufaa Cake & Bakery is conducted to obtain maximum profit data and to understand the contribution pattern of each raw material in the production process. The methods used in this study are Linear Programming and the Graphical Method to model profit optimization problems by considering the amount of raw materials used in one production process, labor time, and product selling prices. The graphical method is applied to visualize and determine the optimal point that produces maximum profit. The use of the graphical method makes it easier to identify the optimal solution visually and supports the results of linear programming calculations. Based on the research results, it can be concluded that sales strategies that prioritize products with high profit margins and efficient resource management can significantly increase profit. This study is expected to be a reference for the management of Maufaa Cafe and Bakery in data-based decision making, production planning, and the development of sustainable business strategies in the competitive culinary industry

Keywords: Linear programming, graphical solutions, production costs, production optimization, small business

A. Pendahuluan

Usaha kecil dan menengah sering menghadapi keterbatasan sumber daya dalam proses produksinya, seperti bahan baku dan tenaga kerja. Keterbatasan tersebut menuntut pelaku usaha untuk mampu mengambil keputusan yang tepat agar kegiatan produksi tetap berjalan secara efisien. Salah satu pendekatan kuantitatif yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan tersebut adalah metode program linear.

Toko Sabilu, usaha kecil menengah, menghadapi masalah besar dalam pengelolaan sumber daya dan perencanaan produksi. Keterbatasan modal usaha, ketidakpastian ketersediaan bahan baku, dan perubahan permintaan konsumen yang sulit diprediksi adalah beberapa dari masalah tersebut. Tanpa menggunakan perhitungan kuantitatif yang sistematis, perkiraan dan pengalaman masih digunakan untuk menentukan jumlah produksi. Kondisi ini dapat menyebabkan penggunaan sumber daya yang tidak efisien, biaya operasional yang meningkat, dan keuntungan yang tidak optimal. Akibatnya, diperlukan suatu metode analitis yang dapat membantu pengambilan keputusan produksi yang terukur, logis, dan berbasis data.

Metode manajemen sains yang dikenal sebagai program linear digunakan untuk menentukan nilai fungsi tujuan yang ideal dengan mempertimbangkan berbagai hambatan. Produksi, distribusi, dan alokasi sumber daya adalah bidang di mana metode ini banyak digunakan. Dalam Toko Sabilu, program linier dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk menentukan jumlah produksi yang ideal untuk setiap produk dengan tujuan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya produksi, dengan mempertimbangkan keterbatasan bahan baku, modal, dan tenaga kerja. Menurut penelitian yang dilakukan dalam lima tahun terakhir, penerapan program linier pada usaha kecil dan menengah dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi pengambilan keputusan manajer. Menurut Pratama dan Sari (2021), perencanaan produksi berbasis program linier dapat secara signifikan meningkatkan laba UMKM. Menurut Nugroho et al. (2022), teknik ini efektif dalam mengontrol penggunaan bahan baku dan biaya produksi. Menurut penelitian Putri dan Ramadhan (2023), program linier menawarkan solusi sistematis dan terukur untuk masalah keterbatasan sumber daya. Studi terbaru oleh Hidayat et al. (2024) juga menemukan bahwa penggunaan program linier meningkatkan daya saing UMKM dan membantu pengambilan keputusan berbasis data. Oleh karena itu, program linier relevan dan layak diterapkan untuk menyelesaikan masalah produksi di Toko Sabilu.

B. Metodologi

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode program linear dengan pendekatan solusi grafik. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, penentuan variabel keputusan, penyusunan fungsi tujuan dan kendala, penyelesaian model menggunakan metode grafik, dan simulasi menggunakan POM - QM.



Gambar 1.1 Tahapan Metode Program Linier Solusi Grafik

a. Identifikasi Masalah

Tahapan identifikasi masalah dalam penelitian optimasi produksi merupakan langkah fundamental untuk memahami sistem nyata yang diteliti. Penelitian menunjukkan bahwa pengamatan awal terhadap proses produksi dan keterbatasan sumber daya UMKM menjadi dasar penting dalam perumusan model program linier yang akurat. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Siregar et al (2021), yang menegaskan bahwa kesalahan dalam tahap identifikasi masalah dapat menyebabkan solusi optimasi sulit diimplementasikan secara praktis.

b. Penentuan Variabel Keputusan

Pada metode program linier dengan solusi grafik, penentuan variabel keputusan terutama berkonsentrasi pada pemilihan dua variabel keputusan utama untuk memungkinkan model untuk divisualisasikan dalam bidang dua dimensi. Variabel keputusan terdiri dari faktor produksi yang paling penting dan dapat dikendalikan secara langsung, seperti jumlah unit dua jenis produk yang diproduksi dalam satu waktu. Pemilihan dua variabel ini bertujuan untuk menyederhanakan masalah tanpa menghilangkan karakteristik utama sistem produksi, sehingga solusi yang dihasilkan tetap representatif dan mudah dilihat. Studi menunjukkan bahwa membatasi jumlah variabel keputusan menjadi dua pada solusi grafik membantu kita memahami hubungan antara kendala dan area solusi layak, terutama dalam hal bisnis kecil dan menengah (M. S. Anwar and L. F. Hakim (2021)).

c. Penyusunan Fungsi Tujuan dan Kendala

Penyusunan fungsi tujuan dan kendala dalam bentuk matematis menjadi inti dari metode program linier. Perumusan fungsi tujuan yang jelas, disertai kendala bahan baku, tenaga kerja, dan modal, memungkinkan pengambilan keputusan produksi yang lebih terukur dan sistematis. Hal ini sejalan dengan temuan Wibowo dan Ananda (2022), yang menyatakan bahwa model matematis linier mampu merepresentasikan permasalahan produksi UMKM secara efektif.

d. Penyelesaian Model

Penyelesaian model program linier umumnya dilakukan menggunakan metode Simpleks atau metode grafis, tergantung pada jumlah variabel keputusan. Kurniawan dan Putra (2024). menjelaskan bahwa metode Simpleks merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan dalam penelitian optimasi produksi karena efisien dalam menangani lebih dari dua variabel keputusan. Selain itu, metode ini terbukti menghasilkan solusi optimal yang konsisten dengan tujuan penelitian.

e. Simulasi Menggunakan POM-OM

Penggunaan perangkat lunak POM-QM for Windows dalam tahap simulasi banyak digunakan untuk mempermudah proses perhitungan dan memvalidasi hasil analisis matematis. Rahmawati et al

(2023) menyatakan bahwa simulasi menggunakan POM-QM dapat mengurangi kesalahan perhitungan manual serta membantu analisis sensitivitas dalam pengambilan keputusan manajerial. Penelitian terbaru oleh Lestari et al (2025) juga menunjukkan bahwa integrasi program linier dengan perangkat lunak pendukung keputusan meningkatkan akurasi dan kecepatan pengambilan keputusan pada UMKM.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Variabel Keputusan

Variabel keputusan dalam penelitian ini ditetapkan sebagai jumlah unit produk yang diproduksi oleh Toko Sabilu dalam satu periode produksi. Dua variabel keputusan digunakan, yaitu X_1 sebagai jumlah produksi kaos dewasa dan X_2 sebagai jumlah produksi kaos anak. Pemilihan dua variabel keputusan dilakukan agar permasalahan dapat dimodelkan dan diselesaikan menggunakan metode program linear dengan pendekatan solusi grafik. Nilai X_1 dan X_2 merepresentasikan keputusan produksi yang secara langsung memengaruhi penggunaan bahan kain, tenaga kerja, dan total biaya produksi.

Dengan variabel keputusan yang terdefinisi secara jelas dan terukur, model program linear mampu menghasilkan solusi optimal yang relevan sebagai dasar penentuan kombinasi produksi minimum biaya pada Toko Sabilu.

Tabel 1.1 Penentuan Variabel Keputusan

Produk	Kebutuhan Kain (meter/unit)	Kebutuhan Tenaga Kerja (jam/unit)	Biaya Produksi (Rp/unit)
Kaos Dewasa (X_1)	2	3	25.000
Kaos Anak (X_2)	1	2	15.000
Kapasitas Maksimum	100 meter	120 jam	

D. Penyusunan Fungsi Tujuan dan Kendala

Berdasarkan penentuan variabel keputusan, yaitu X_1 sebagai jumlah produksi kaos dewasa dan X_2 sebagai jumlah produksi kaos anak, tahap selanjutnya adalah menyusun fungsi tujuan dan kendala yang merepresentasikan kondisi produksi Toko Sabilu.

Fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah meminimalkan total biaya produksi. Biaya produksi per unit kaos dewasa adalah Rp25.000, sedangkan biaya produksi per unit kaos anak adalah Rp15.000. Dengan demikian, fungsi tujuan dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Minimalkan } Z = 25.000X_1 + 15.000X_2$$

Selanjutnya, kendala model disusun berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh Toko Sabilu, yaitu bahan kain dan tenaga kerja. Kendala pertama merupakan kendala bahan kain. Setiap unit kaos dewasa membutuhkan 2 meter kain, sedangkan setiap unit kaos anak membutuhkan 1 meter kain, dengan total ketersediaan kain sebesar 100 meter. Oleh karena itu, kendala bahan kain dirumuskan sebagai:

$$2X_1 + X_2 \leq 100$$

E. Penyelesaian Model Grafik

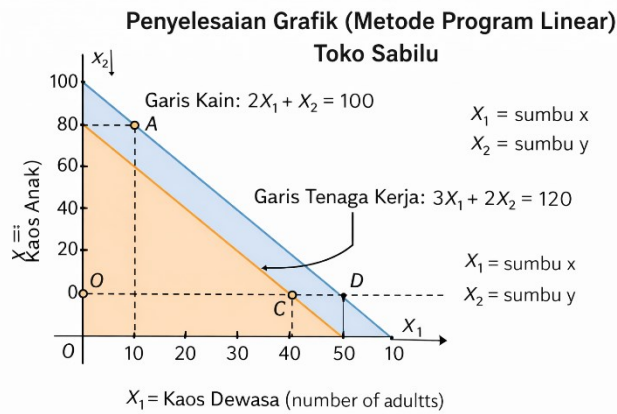
Penyelesaian model program linear dilakukan menggunakan metode grafik untuk menentukan kombinasi produksi yang meminimalkan biaya. Model yang digunakan terdiri dari fungsi tujuan minimasi biaya produksi dengan dua kendala utama, yaitu bahan kain dan tenaga kerja, serta kendala non-negativitas.

Fungsi tujuan yang dianalisis adalah:

$$\text{Min } Z = 25.000X_1 + 15.000X_2$$

dengan kendala:

$$2X_1 + X_2 \leq 100, 3X_1 + 2X_2 \leq 120, X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$$

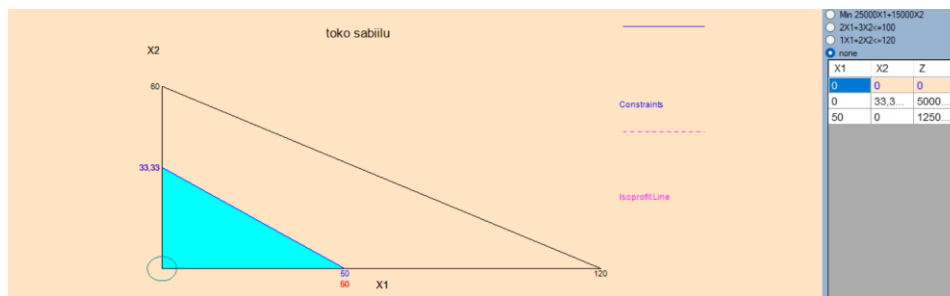


Gambar 1.2 Penyelesaian Grafik

Hasil ini sejalan dengan teori program linear yang menyatakan bahwa solusi optimal berada pada salah satu titik sudut daerah feasible. Dengan demikian, metode program linear terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan produksi pada Toko Sabilu.

F. Simulasi Menggunakan Aplikasi POM-OM

Untuk memverifikasi hasil penyelesaian model secara grafis, dilakukan simulasi menggunakan aplikasi POM-QM pada modul *Linear Programming – Graphical Method*. Simulasi ini bertujuan untuk memastikan keakuratan perhitungan manual serta memperkuat validitas hasil analisis. Pada tahap input data, fungsi tujuan dimasukkan sebagai fungsi minimasi biaya produksi, yaitu $Z = 25.000X_1 + 15.000X_2$. Selanjutnya, kendala bahan kain dan tenaga kerja dimasukkan sesuai dengan model matematis yang telah disusun, yaitu $2X_1 + X_2 \leq 100$ dan $3X_1 + 2X_2 \leq 120$, dengan ketentuan non-negativitas $X_1 \geq 0$ dan $X_2 \geq 0$.



Gambar 1.3 Grafik Menggunakan Aplikasi Graph

Hasil simulasi menunjukkan bahwa titik optimal berada pada koordinat (60). Pada titik ini, nilai fungsi tujuan mencapai nilai minimum sebesar Rp900.000. Artinya, kombinasi produksi optimal adalah memproduksi 60 unit kaos anak tanpa memproduksi kaos dewasa. Hasil ini konsisten dengan penyelesaian model menggunakan metode grafik secara manual.

G. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode program linear dengan pendekatan solusi grafik efektif digunakan untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal pada Toko Sabilu. Dengan mempertimbangkan dua variabel keputusan, yaitu jumlah produksi kaos dewasa dan kaos anak, serta kendala bahan kain dan tenaga kerja, diperoleh solusi optimal berupa produksi 60 unit kaos anak tanpa memproduksi kaos dewasa, dengan biaya produksi minimum sebesar Rp900.000. Hasil ini konsisten antara penyelesaian grafik manual dan simulasi menggunakan aplikasi POM-QM, sehingga menegaskan keakuratan model dan relevansinya sebagai dasar pengambilan keputusan produksi berbasis data.

Saran

Toko Sabilu disarankan untuk menerapkan perencanaan produksi berbasis metode program linear secara berkelanjutan guna meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan menekan biaya produksi. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan menambahkan variabel seperti permintaan pasar dan keuntungan, serta menggunakan metode lain seperti simpleks dan analisis sensitivitas agar hasil optimasi menjadi lebih komprehensif dan adaptif terhadap perubahan kondisi usaha.

Daftar Pustaka

- Anwar, M. S., & Hakim, L. F. (2021). Graphical method application in linear programming for small-scale production planning. *Journal of Industrial Optimization*, 5(1), 14–22.
- Hidayat, R., Saputra, E., & Kurniawan, B. (2024). Decision support system for SMEs production planning using linear programming. *Journal of Small Business Analytics*, 4(1), 33–42.
- Kurniawan, R., & Putra, D. (2024). Production planning optimization for SMEs using linear programming. *International Journal of Industrial Engineering Applications*, 8(2), 101–110.
- Lestari, S., Firmansyah, A., & Maulana, R. (2025). Optimization-based decision making to improve SMEs operational performance. *Journal of Business Optimization*, 3(1), 1–10.
- Nugroho, A., Wijaya, T., & Lestari, S. (2022). Optimalisasi produksi UMKM menggunakan metode program linier. *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, 6(1), 45–54.
- Pratama, R., & Sari, D. (2021). Penerapan program linier dalam optimalisasi keuntungan usaha mikro. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 9(2), 115–124.
- Putri, A. N., & Ramadhan, M. F. (2023). Analisis pengambilan keputusan produksi berbasis program linier pada UMKM. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 11(3), 201–210.
- Rahmawati, L., Susanto, H., & Prabowo, Y. (2023). Decision support system for SME production planning using linear programming. *Journal of Information Systems and Business*, 5(2), 89–98.
- Siregar, A., Harahap, M., & Lubis, D. (2021). Linear programming approach for raw material allocation in small enterprises. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 55–63.
- Wibowo, A., & Ananda, R. (2022). Cost efficiency improvement in SMEs using linear programming. *Jurnal Manajemen Operasi*, 7(2), 130–139.