

Implementation of Linear Programming with Graphix in CV Esge Logistic

Sri Padmantlyo¹ , Putri Tanti Ayuningsih², Luluk Intan Kusumawardani³, Sofva Aulia Rachmawati⁴, Hanif Setiawan⁵, Ishma Mufidah Yusro⁶

^{1,2,3,4,5,6} Department of Management, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

 sp102@ums.ac.id

Abstract

Esge Logistics is a store that sells various kinds of building materials. Apart from selling building materials, the Esge store also produces several building materials such as paving and krawangan. The Esge store is located on Jl. Branjangan no. 28 A, Jiwon, Madiun, East Java. One of the problems it faces is determining the amount of production that should be (optimum) in order to obtain maximum profit/revenue. The problem of optimizing the production of the building materials business is determining the maximum profit from the two types of goods produced, namely culverts and Krawangan. Culverts can consume materials in a ratio of about (6: 1) and Krawangan around (1: 1) for sand and cement, with a material capacity for each production of 30 sand and 20 cement. One unit of culvert is sold at IDR 100,000 .00 and 1 unit of Krawangan is sold at IDR 300,000/unit. It can be concluded that from the existing cement and sand raw materials in the ratio (1 : 1) for cement and (6 : 1) for sand, Toko Esge only makes 20 units of Krawangan (X2) with a total profit of IDR 3,600,000.

Keywords: linear programming; graphix method; optimization

Penerapan Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik di CV. Esge Logistic

Abstrak

Toko Esge Logistic merupakan toko yang menjual berbagai macam material bahan bangunan. Selain menjual bahan bangunan toko Esge juga memproduksi beberapa bahan bangunan seperti paving dan krawangan. Toko Esge berlokasi di Jl. Branjangan no. 28 A, Jiwon, Madiun, Jawa Timur. Salah satu masalah yang dihadapinya adalah menentukan jumlah produksi yang seharusnya (optimum) agar diperoleh keuntungan / pendapatan yang maksimal. Masalah optimasi produksi usaha bahan bangunan adalah menentukan keuntungan maksimal dari dua jenis barang yang dihasilkan yaitu gorong-gorong dan krawangan. Gorong-gorong dapat menghabiskan bahan dengan perbandingan sekitar (6 : 1) dan krawangan sekitar (1 : 1) untuk pasir serta semennya, dengan kapasitas bahan setiap produksinya yakni pasir sebanyak 30 dan semen 20. Satu unit gorong-gorong dijual dengan harga Rp 100.000,00 serta dan 1 unit krawangan dijual dengan harga Rp 300.000/unit. Dapat ditarik kesimpulan bahwa dari bahan baku semen dan pasir yang ada dengan perbandingan (1 : 1) untuk semen dan (6 : 1) untuk pasir, Toko Esge hanya membuat krawangan (X2) sebanyak 20 unit dengan jumlah profit sebesar Rp 3.600.000

Kata kunci: pemrograman linear; metode grafik; optimasi

1. Pendahuluan

Setiap pengusaha pasti akan berusaha untuk tetap berkembang dan meningkatkan perusahaannya. Agar dapat bersaing dengan perusahaan lain, pengusaha harus mengetahui dan memenuhi keinginan dari konsumen. Contohnya seperti peningkatan kualitas produk yang kita miliki serta pelayanan yang lebih baik lagi. Dengan terpenuhinya keinginan konsumen otomatis perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang terus meningkat dari

waktu ke waktu. Untuk menghasilkan keuntungan yang optimal dengan tren positif maka perusahaan dituntut untuk dapat mengefisienkan bahan baku dan biaya produksi serta produk yang dihasilkan efektif berdasarkan Demand konsumen. Namun ini perusahaan belum dapat membuat perencanaan produksi dengan baik yang berakibat sering terjadinya *overload* produksi atau kekurangan produk. Salah satu produksi yang hampir tak pernah sepi peminatnya adalah usaha material bangunan, seperti Toko Esge Logistic.

Toko Esge Logistic merupakan toko yang menjual berbagai macam material bahan bangunan. Selain menjual bahan bangunan toko Esge juga memproduksi beberapa bahan bangunan seperti paving dan krawangan. Toko Esge berlokasi di Jl. Branjangan no. 28 A, Jiwan, Madiun, Jawa Timur. Toko Esge Logistic sendiri didirikan oleh Bapak Agus Supriyanto pada 6 Maret 2016 silam. Berawal pada tahun 2010, Bapak Agus mendirikan proyek perumahan. Awalnya semua bahan material yang digunakan untuk proyek perumahan tadi, Bapak Agus beli dari toko material yang ada, namun lama kelamaan dirasa pengeluaran untuk bahan bangunan mengalami pembengkakan maka setelah 6 tahun berlalu Bapak Agus memutuskan untuk mendirikan toko material miliknya sendiri dan untuk bahan material dari proyek perumahan yang beliau miliki pun selanjutnya dibeli dari toko material milik beliau sendiri. Lahan tempat didirikannya Toko Esge Logistik ini bisa dikatakan letaknya strategis karena tadinya merupakan lahan kosong yang berada di lingkungan warga dan dikelilingi oleh hamparan sawah.



Gambar 1. Toko Esge Logistik

Konsumen dari toko Esge ini selain dari kalangan masyarakat biasa, dan proyek perumahan pribadi, banyak juga pemborong yang menjadi langganan dari toko ini. Hal ini merupakan peluang yang besar bagi usaha ini. Dalam melakukan usaha seperti ini, tidak dapat dipungkiri bahwa tidak lepas dari penggunaan sumber daya alam sebagai bahan pembuatannya. Sumber daya alam yang diperlukan mempunyai keterbatasan secara kuantitas dan kualitas ketersediaan, baik menurut ruang maupun waktu. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan sumber daya alam dalam pembuatan bahan bangunan yang baik guna mendapatkan hasil yang optimal.

Salah satu masalah yang dihadapinya adalah menentukan jumlah produksi yang seharusnya (optimum) agar diperoleh keuntungan / pendapatan yang maksimal. Masalah optimasi produksi usaha bahan bangunan adalah menentukan keuntungan maksimal dari

dua jenis barang yang dihasilkan yaitu gorong-gorong dan krawangan. Kendala yang dihadapi dalam kegiatan produksi ini adalah berupa keterbatasan sumber daya produksi yaitu keterbatasan bahan baku semen dan pasir.

2. Literatur Review

2.1. Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum [1]. Setiap perusahaan akan berusaha mencapai keadaan optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau dengan meminimalkan biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi. Perusahaan mengharapkan hasil yang terbaik dengan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki, namun dalam mengatasi permasalahan dengan teknik optimasi jarang menghasilkan suatu solusi yang terbaik. Hal tersebut dikarenakan berbagai kendala yang dihadapi berada diluar jangkauan perusahaan.

2.2. Produksi

Produksi adalah suatu cara, metode, maupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada pada perusahaan [2]. Oleh karena itu, produksi merupakan serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Produksi merupakan segala sesuatu yang dihasilkan oleh suatu perusahaan baik berbentuk barang (*goods*) maupun jasa (*services*) dalam suatu periode waktu yang selanjutnya dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan. Bentuk hasil produksi dengan kategori barang dan jasa sangat bergantung pada kategori aktivitas bisnis yang dimiliki perusahaan yang bersangkutan.

2.3. *Linear Programming*

Linear Programming adalah metode optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linear pada kondisi pembatasan pembatasan (*constraints*) tertentu [3]. Pembatasan-pembatasan tersebut biasanya keterbatasan yang berkaitan dengan sumber daya seperti: bahan mentah, uang, waktu, tenaga kerja dll.

Aplikasi pemrograman linier (*linear programming*) digunakan untuk keperluan [4]: a. Relokasi sumber daya, b. Produksi campuran, c. Penjadwalan, d. Keputusan investasi, e. Perencanaan produksi, f. Masalah transportasi, logistik, dll.

Ada tiga elemen penting dalam pemrograman linier [4] yaitu:

- Variabel keputusan (*decision variables*): X_1, X_2, \dots, X_n adalah variabel yang nilainilainya dipilih untuk dibuat keputusan.
- Fungsi tujuan (*objective function*): $Z = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ adalah fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimalkan atau diminimumkan).
- Pembatasan (*constraints*): $c_i ((X_1, X_2, \dots, X_n) < b_i$ adalah pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi.

2.4. Metode Grafik

Metode grafik adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah linear programming yang menyangkut dua variabel keputusan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, metode grafik merupakan satu cara yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimalisasi dalam programasi linier. Keterbatasan metode ini adalah variabel yang bisa digunakan terbatas (hanya dua variabel), penggunaan lebih dari 2 variabel akan sangat sulit dilakukan. Langkah – langkah penyelesaian dengan metode grafik:

- a) Buatlah model matematika / kendala
- b) Tentukan fungsi sasaran (Z)
- c) Menyelesaikan fungsi pertidaksamaan
- d) Jadikan setiap kendala menjadi bentuk persamaan.
- e) Buat grafik untuk setiap kendala dan kemudian tentukan daerah penyelesaian atau HP, Setelah grafik dibuat, kemudian tentukan himpunan penyelesaian (HP). Setelah

itu, kita menentukan titik – titik terluar yang terdapat didalam grafik tersebut

3. Metode

Teori yang digunakan untuk menunjang penulisan ini diperoleh melalui studi literatur baik dari buku, dan artikel dalam jurnal yang melakukan pembahasan sama atau serupa. Pada bagian penyelesaian suatu kasus, pencarian solusi dibantu dengan memanfaatkan software untuk menyelesaikan kasus metode grafik. Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan langkah-langkah penelitian agar tujuan dari penelitian dapat tercapai. Adapun langkah-langkah penelitian adalah

- Identifikasi masalah : Masalah yang dihadapi oleh CV. Esge Logistic yaitu memaksimalkan keuntungan dengan keterbatasan bahan baku semen, pasir dan jam kerja tenaga kerja yang dimiliki.
- Pemilihan model pemecah masalah : Model dalam pemecahan masalah yang telah teridentifikasi merupakan model linier programming.
- Pengumpulan data : Dilakukan dengan observasi dan wawancara pada CV. Esge Logistic. Data yang didapatkan yaitu data sekunder, data yang dibutuhkan berupa bahan baku produksi, tenaga kerja yang dimiliki, produksi yang dihasilkan, jumlah produksi, dan keuntungan produk per unit.
- Pengolahan data dan analisis : Pengolahan data dan analisis linier programming menggunakan alat analisis Metode grafik.
- Implementasi model : Tahap implementasi model adalah mempersiapkan model matematik linier programming untuk permasalahan maksimasi keuntungan. Pemodelan linear programming dilakukan dengan mengidentifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala (constraint).
- Evaluasi Hasil : Evaluasi hasil dilakukan dengan menganalisis hasil analisis linear programming. Evaluasi hasil juga dilakukan dengan membandingkan antara hasil penelitian dengan kondisi aktual pada CV. Esge Logistic.
- Melaksanakan solusi terpilih : Tahap pelaksanaan solusi terpilih bukan bagian dari penelitian, maka langkah pengambilan keputusan hanya sampai pada tahap evaluasi hasil. Tahap melaksanakan solusi merupakan wewenang dari pihak manajemen CV. Esge Logistic. Hasil dari pemodelan dapat digunakan sebagai pertimbangan pengambilan keputusan terkait permasalahan produksi yang dialami CV. Esge Logistic, bukan sebagai keputusan yang bersifat mutlak harus direalisasikan.

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik usaha, didapatkan bahwa CV. Esge memproduksi dua bahan bangunan yang memiliki bahan mentah utama yang sama. Sekali produksi bisa menghasilkan 2 unit gorong-gorong dan 10 unit krawangan. Dalam memproduksi kedua bahan bangunan tersebut, terdapat beberapa bahan dasar yang digunakan secara bersama atau bahan dasarnya sama yaitu Pasir dan semen. dalam setiap produksinya Gorong - gorong dapat menghabiskan bahan dengan perbandingan sekitar (6 : 1) dan Krawangan sekitar (1 : 1) untuk pasir serta semennya. dengan kapasitas bahan setiap produksinya yakni pasir sebanyak 30 dan semen 20. Berdasarkan hasil wawancara juga didapatkan bahwa 1 unit gorong-gorong dijual dengan harga Rp 100.000,00 serta mendapatkan keuntungan sekitar Rp. 20.000/unit dan 1 unit krawangan dijual dengan harga Rp 300.000/unit serta mendapat keuntungan sekitar Rp. 180.000. Dalam program linear, kebutuhan bahan baku dan keuntungan pertama-tama selalu diformulasikan kedalam model matematika. Yaitu suatu bentuk cara menerjemahkan setiap permasalahan yang ada dalam hal ini menganalisis bahan baku dan tujuan yang akan dicapai kedalam bentuk matematika agar permasalahan ini dapat diselesaikan secara matematika. Berdasarkan metode grafik maka langkahnya sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel awal

Nama barang	Gorong-gorong (X1)	Krawangan (X2)	Kapasitas
Semen	1	1	20
Pasir	6	1	30
profit	Rp. 20.000	Rp. 180.000	

Fungsi Tujuan : $Z = 20.000 X1 + 180.000 X2$

Fungsi Kendala : $X1 + X2 \leq 20$

$$6X1 + X2 \leq 30$$

$$X1 ; X2 \geq 0$$

$$X1 + X2 = 20$$

$$6 X1 + X2 = 30$$

$$X1 = 0 \rightarrow X2 = 20$$

$$X1 = 0 \rightarrow X2 = 30$$

$$X2 = 0 \rightarrow X1 = 20$$

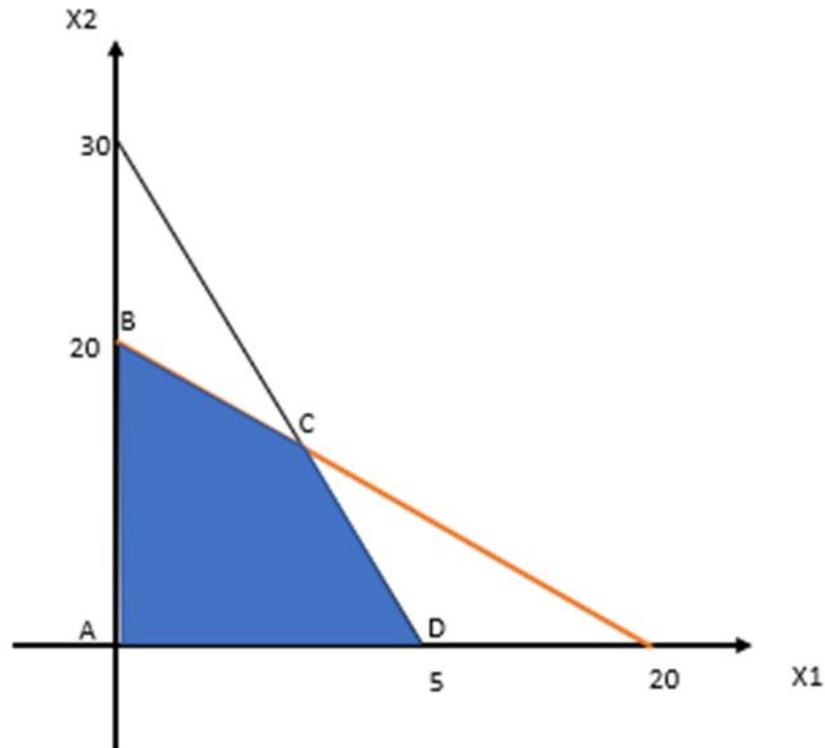
$$X2 = 0 \rightarrow 6 X1 = 30$$

$$(0 ; 20) , (20 ; 0)$$

$$X1 = 5$$

$$(0 ; 30) , (5 ; 0)$$

GRAFIK



Gambar 2. Grafik solusi

Mencari Koordinat Titik B

$$\begin{array}{rcl}
 X_1 + X_2 = 20 & \times 6 & 6 X_1 + 6 X_2 = 120 \\
 6 X_1 + X_2 = 30 & \times 1 & 6 X_1 + X_2 = 30 \\
 \hline
 & & 5 X_2 = 90 \\
 & & X_2 = 18
 \end{array}$$

Sehingga : $6 X_1 + X_2 = 30$

$$6 X_1 + 18 = 30$$

$$6 X_1 = 12, X_1 = 2$$

Jadi titik **B (2 ; 18)**

Penyelesaian

$$\text{Titik A : } 20.000 (0) + 180.000 (0) = 0$$

$$\text{Titik B : } 20.000 (0) + 180.000 (20) = 3.600.000$$

$$\text{Titik C : } 20.000 (2) + 180.000 (18) = 3.280.000$$

$$\text{Titik D : } 20.000 (5) + 180.000 (0) = 100.000$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka didapatkan hasil bahwa nilai maksimal berada pada titik (0 ; 20) dengan nilai $Z = 3.600.000$. Dan hasil tersebut disimpulkan bahwa perbandingan bahan baku yang setiap hari dikelola oleh Bapak Agus, untuk mendapatkan keuntungan maksimal, maka beliau harus memproduksi krawangan (X2) sebanyak 20 unit krawangan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh adanya perbedaan jumlah produksi gorong-gorong dan krawangan yang tidak dianalisis dengan yang terlebih dahulu dianalisis dengan program linear metode grafik. Terjadinya perbedaan produksi tersebut diakibatkan oleh adanya analisis yang dilakukan sebelum produksi dilakukan. Dimana dalam analisis tersebut digunakan analisis program linear khususnya metode grafik yang diawali dengan membuat model matematika terlebih dahulu. Dalam membuat model matematika ini, persediaan bahan, kebutuhan bahan perunit produksi dan tujuan yang akan dicapai dibawa kedalam bentuk matematika dalam hal ini persamaan dan peridaksamaan linear. Hal ini sejalan dengan pendapat Rangkuti bahwa Tujuan penyelesaian masalah dengan pemrograman linear berkaitan dengan masalah optimasi, yaitu tujuan maksimal atau minimal sesuai dimana tingkat pencapaian tujuan ini dibatasi oleh kendala yang mencerminkan keterbatasan dari kapasitas waktu, produk dan kemampuan yang dimiliki. Nilai-nilai variabel keputusan yang dihasilkan dari proses pencapaian tujuan ini disebut sebagai solusi yang layak. Solusi layak dapat memberikan nilai fungsi tujuan paling besar (untuk kasus maksimal) atau yang paling kecil (untuk kasus minimal) disebut solusi optimal.

Jadi dengan adanya bantuan analisis program linear menghasilkan keputusan optimasi dalam permasalahan ini, yaitu suatu perencanaan yang menggunakan konsep matematika untuk menghasilkan keputusan yang terbaik. Keputusan yang terbaik itu dalam hal ini adalah seharusnya dengan persediaan bahan baku yang ada, Bapak Agus memproduksi krawangan (X2) sebanyak 20 unit.

5. Kesimpulan

Setelah dianalisis, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dari bahan baku semen dan pasir yang ada dengan perbandingan (1 : 1) untuk semen dan (6 : 1) untuk pasir, agar profit Toko Esge maksimum. Toko Esge hanya harus membuat krawangan (X2) sebanyak 20 unit dengan jumlah profit sebesar Rp 3.600.000

Referensi

- [1] Ba'ru, Y., & Remme, B. V. (2019). Penerapan Metode Grafik dalam Merencanakan Produksi Kue Ibu Patrisia di Rantelemo. *Jurnal KIP*, 8(1), 21–25.
- [2] Asmara, T., Rahmawati, M., Aprilla, M., Harahap, E., & Darmawan, D. (2018). Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik Dan Simpleks. *Teknologi Pembelajaran*, 3(1), 506–514.
- [3] Akbar, Y. R., & Mar'aini. (2022). Optimasi Produksi Pada Industri Kecil Dan Menengah Karya Unisi Dengan Penerapan Model Linear Programming. *Inovasi Penelitian*, 2(8), 2883–2892.
- [4] Yusuf. (2018). Linear programming : metode grafik. *Linear Programming: Metode Grafik, Bab 1*, 1–35.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)