

Optimasi Pengadaan Bahan Baku Benang di PT. Panggung Jaya Indah dengan Metode Linear Programming

Muhammad Khilman¹, Saufik Luthfianto²

^{1,2}Universitas Pancasakti Tegal

Jl. Halmahera KM 01, Kelurahan Mintaragen, Kec.Tegal Timur, Tegal

e-mail: muhammadkhilman533@gmail.com¹, saufik_luthfianto@upstegal.ac.id²

Abstract

PT. Panggung Jaya Indah (PAJITEX) is a textile manufacturing company that produces woven sarongs. However, if the inventory exceeds the storage capacity, it will result in high storage costs, while too little amount will also cause disruption to the production process and loss of profit opportunities. Determining the right order quantity and time can speed up production operations and minimize total inventory costs. The aim of this research is to use a linear program to determine the optimal quantity of raw materials to purchase from each supplier, subject to supply constraints, and to determine the capacity of each supplier and the unit purchase cost of each supplier to minimize costs.

Keywords: *Minimizing, Linear Programming, Inventory*

Abstrak

PT. Panggung Jaya Indah (PAJITEX) adalah perusahaan manufaktur tekstil yang memproduksi sarung tenun. Namun, jika persediaan melebihi kapasitas penyimpanan, biaya penyimpanan akan meningkat, dan jika persediaan terlalu sedikit, proses produksi akan terganggu dan peluang pendapatan akan hilang. Penentuan jumlah dan waktu pesanan yang tepat dapat mempercepat proses produksi dan meminimalkan jumlah total biaya persediaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggunakan program linier memutuskan volume pembelian bahan baku yang optimal dari masing-masing *supplier*, tunduk pada kendala persediaan, dan untuk menentukan kapasitas masing-masing *supplier* dan biaya pembelian unit masing-masing *supplier* untuk meminimalkan biaya.

Kata kunci: Minimasi, Program Linear, Persediaan

1. Pendahuluan

Pertumbuhan dari industri manufaktur global makin cepat dan persaingan makin ketat. Penting untuk perusahaan dalam merespon dengan cepat permintaan pelanggan untuk memuaskan pelanggan [1]. PT. Panggung Jaya Indah (PAJITEX) adalah perusahaan manufaktur di bidang tekstil khususnya pembuatan sarung kain tenun. Saat ini Indonesia sedang mengalami perkembangan ekonomi yang pesat, semua perusahaan dihadapkan pada persaingan yang ketat, dan semua perusahaan yang sudah lama berdiri mengincar keuntungan besar. Dalam suatu perusahaan, proses produksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pengelolaan bahan baku [2]. Proses perencanaan dan pengendalian produksi termasuk menjaga persediaan bahan baku. Namun, jika stok melebihi batas penimbunan, biaya kapasitas akan meningkat, dan dengan asumsi stok terlalu rendah, siklus produksi jadi terkendala dan peluang penghasilan akan hilang. Produksi dapat dipercepat dan biaya persediaan dikurangi dengan memilih kuantitas dan waktu pemesanan yang tepat [3]. Kesiapan bahan baku sangat penting untuk kecepatan produksi, namun kekurangan bahan baku dalam proses produksi dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi perusahaan. Jika proses produksi terganggu atau terhenti, maka perusahaan tidak akan dapat mencapai output yang diinginkan sehingga mengakibatkan hilangnya penjualan dan hilangnya kepercayaan konsumen. Di satu sisi, kelebihan bahan baku bahan baku

menyebabkan tertanamnya investasi dalam bentuk persediaan [4]. Dari penelitian diketahui bahwa perusahaan membeli bahan baku dari tiga *supplier* dengan kapasitas dan harga satuan yang berbeda, sehingga sering terjadi masalah dalam menentukan jumlah bahan baku dari masing-masing *supplier*.

Melalui latar belakang ini, kami akan membahas masalah yang sedang dibahas jumlah bahan material yang optimal dari setiap *supplier*, sehingga total biaya yang harus dikeluarkan serendah mungkin. Optimalisasi dilakukan dengan menggunakan metode linear programming. Tujuan dari penelitian sebagai berikut.

- a. Untuk menentukan volume pembelian bahan material optimal dari masing-masing *supplier* dengan menggunakan program linear dengan mempertimbangkan keterbatasan gudang.
- b. Untuk mengetahui kapasitas dari masing-masing *supplier* serta biaya pembelian dari setiap *supplier* dalam meminimalkan biaya.

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

- a. Memperoleh pengetahuan mengenai penentuan kuantitas pengadaa bahan baku optimal dari masing-masing *supplier* dengan menggunakan program linier dengan mempertimbangkan keterbatasan gudang.
- b. Memperoleh pengetahuan menganalisa tentang kapasitas dari masing-masing *supplier* dan biaya pembelian unit dari masing-masing *supplier* untuk meminimalkan biaya.

2. Metode Penelitian

Strategi penelitian ini menggunakan metode linear programming. Linier programming merupakan salah satu aplikasi untuk memecahkan masalah. Pemrograman linier merupakan teknik matematis yang dipergunakan untuk membuat keputusan terkait dengan alokasi (kendala) sumber daya yang ada [5]. Metode survey ini menggunakan teknik yang disebut linear programming. Salah satu aplikasi dalam pemecahan masalah adalah dengan menggunakan pemrograman linier. Pemrograman linier adalah teknik matematika yang digunakan untuk membuat keputusan terkait dengan alokasi sumber daya yang ada (kendala). Pemrograman linier memanfaatkan model matematis untuk merepresentasikan masalah yang dihadapi. Linier artinya fungsi matematika dalam model harus berupa fungsi linier, tetapi pemrograman dapat diterjemahkan sebagai perencanaan. Pemrograman linier karenanya dapat diterjemahkan sebagai perencanaan kegiatan menggunakan model umum untuk memecahkan suatu masalah alokasi sumber daya yang jumlahnya terbatas secara optimal [6]. Dengan kemajuan dan perkembangan pemrograman linier, pemrograman linier ini dapat dipakai pada berbagai bidang seperti bidang militer, industri, dan sosial [7]. Data yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah dari penelitian ini adalah biaya bahan baku dari masing-masing pemasok, data penjualan historis produk, data kapasitas yang dapat disuplai dari masing-masing pemasok dan kapasitas penyimpanan yang tersedia [8] [9].

3. Hasil dan Analisis

3.1 Pengumpulan Data

Data yang dipergunakan untuk menyelesaikan masalah terkait penelitian ini adalah biaya bahan baku dari masing-masing *supplier*, data penjualan historis produk, data kapasitas yang disuplai dari masing-masing *supplier* serta kapasitas gudang yang tersedia. Data biaya bahan baku dari masing-masing *supplier* dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Biaya Bahan Baku Per Bal

No.	Sumber	Biaya (x 1.000)
1	<i>Supplier</i> I	8.000
2	<i>Supplier</i> II	9.500
3	<i>Supplier</i> III	10.000

Perusahaan menetapkan bahwa bahan baku dari *supplier* I paling sedikit 50% dari total kebutuhan bahan baku. Permintaan bahan baku kuartal pertama adalah 3.000 bal, sehingga bahan baku kuartal pertama yang bersumber dari pemasok 1 minimal 1.500 bal.

Tabel 2. Data Kebutuhan Bahan Baku

No.	Periode	Kebutuhan Per Bal
1	Kwartal I	3.000
2	Kwartal II	2.079
3	Kwartal II	3.175
4	Kwartal IV	3.255

Dari tabel di atas diketahui permintaan bahan baku produksi sarung pada setiap triwulan. Data diperoleh dari permintaan pasar dan menerima bagian PPIC untuk menghitung struktur sarung, dan data yang diperoleh seperti pada Tabel 2.

3.2 Formulasi Model Matematis Minimasi Biaya

Setelah diketahui jumlah permintaan produk maka dapat ditentukan permintaan kebutuhan bahan baku untuk periode perencanaan. Formulasi model matematis secara simbolis sebagai berikut.

Fungsi tujuan minimasi:

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 \quad (1)$$

$$\text{Batasan: } \sum_{i=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad (2)$$

$$X_j \geq 0 \quad (3)$$

Keterangan:

C_j = Biaya/unit bahan baku

X_j = Jumlah bahan baku yang dibeli dari pemasok ke-j

b_i = Bahan baku yang tersedia pada pemasok i

Setelah model program linier selesai diformulasikan maka dilakukan optimasi dengan menggunakan *software* LINGO [10]. Selanjutnya, semua parameter yang diperlukan diperoleh, maka dilakukan formulasi model matematik. Adapun variabel keputusan yang digunakan:

X_1 = jumlah bahan material yang dibeli dari pemasok 1

X_2 = jumlah bahan material yang dibeli dari pemasok 2

X_3 = jumlah bahan material yang dibeli dari pemasok 3

Formulasi model matematik

Tujuan yang ingin dicapai adalah meminimumkan total biaya pembelian bahan baku. Berikut adalah formulasi lengkap model matematik dari persoalan di atas.

Fungsi tujuan minimasi:

$$Z = 8.000X_1 + 9.500X_2 + 10.000X_3 \quad (4)$$

Penentuan fungsi pembatas:

Kapasitas Pemasok I:

$$X_1 \leq 1600 \quad (5)$$

Kapasitas Pemasok II:

$$X_2 \leq 1000 \quad (6)$$

Kapasitas Pemasok III:

$$X_3 \leq 900 \quad (7)$$

Bahan baku yang harus dibeli dari pemasok I:

$$X_1 \geq 1600$$

Kebutuhan bahan baku:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 3.000 \quad (8)$$

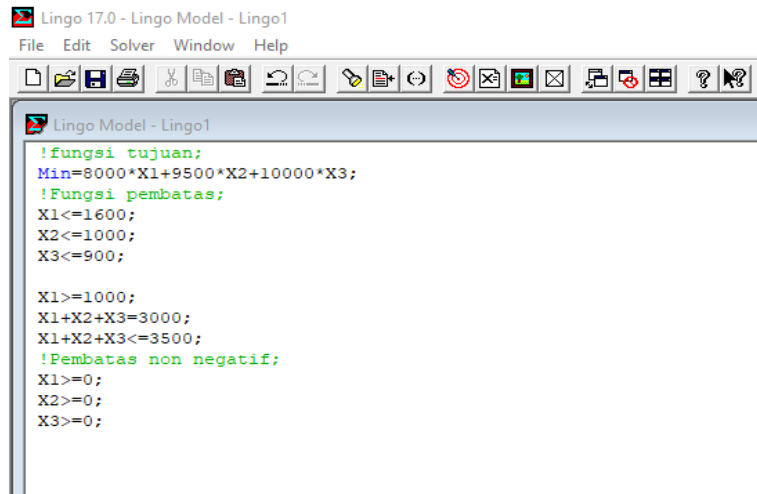
Kapasitas gudang:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 3.500 \quad (9)$$

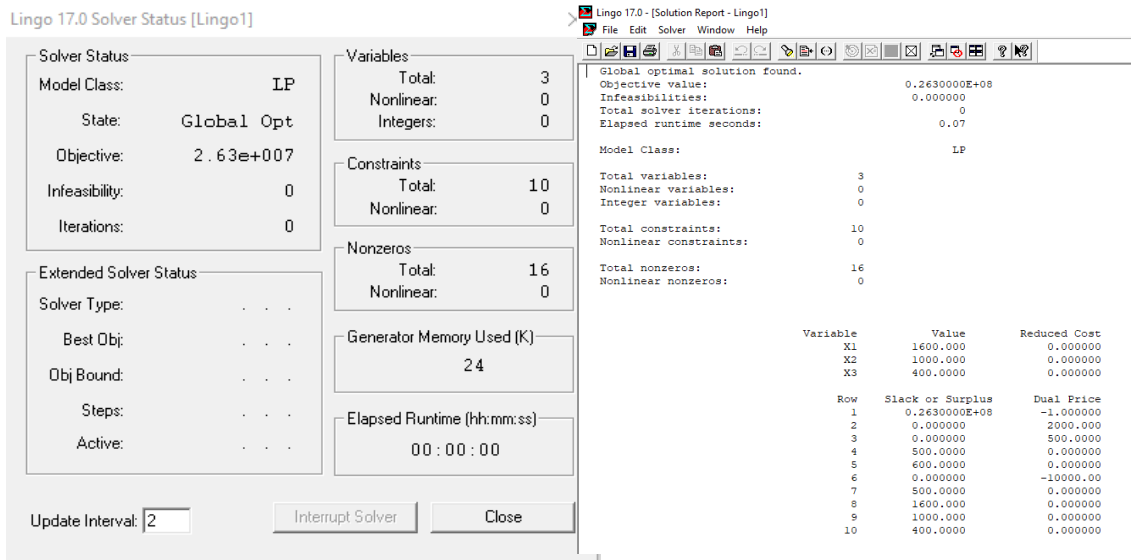
Pembatas non negatif:

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0 \quad (10)$$

Kemudian dilakukan optimasi dengan menggunakan *software* LINGO seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Input Model Matematis Software LINGO



Gambar 2. Output Software LINGO

Nilai fungsi tujuan dari hasil yang dibuat oleh perangkat lunak LINGO pada Gambar 3 adalah 2.360.000. Nilai fungsi tujuan dari model adalah meminimalkan ketersediaan bahan baku antar pemasok, dimana $X1 = 1.600$, $X2 = 1.000$ dan $X3 = 400$. Nilai tersebut pengurangan biaya sangat penting ketika nilai keputusan yang relevan adalah 0 (nol), Variabel tersebut positif karena tujuan dari fungsi pengurangan biaya adalah untuk menunjukkan seberapa banyak variabel biaya per unit dapat dikurangi untuk mencapai solusi terbaik. Berdasarkan hasil di atas, nilai variabel pilihan tidak nol, sehingga biaya yang dikurangi juga nol. Kendala yang aktif berada baris 1 dengan nilai Dual Pricenya sebesar 1 dan baris 6 nilai dual pricenya 1.000. Nilai ini menunjukkan bahwa menjumlahkan setiap unit di sebelah kanan kendala ini menurunkan nilai fungsi tujuan sebesar 1 dan 1.000. Kendala tidak aktif dengan nilai harga nol ganda dapat diabaikan.

4. Kesimpulan

Berikut ini dapat ditarik dari temuan penelitian yang telah dilakukan:

- a. Kebutuhan bahan baku optimal dari masing-masing *supplier* dengan menggunakan program linier dengan mempertimbangkan keterbatasan gudang diperoleh 3000 bal, pada kwartal I dapat dipenuhi dengan membeli dari masing-masing *supplier* yaitu sebanyak 1600 bal dari *supplier* I, 1000 bal dari *supplier* II, dan sebanyak 400 bal dari *supplier* III dengan total biaya 2.630.000.000.

- b. Dari kuantitas diatas diperoleh pengoptimalan biaya sebesar 8,5%, dari awal mula biaya 2.880.000.000 sampai iaya optimal 2.630.000.000.

Referensi

- [1] Wijayanti, C.A (2016) “perencanaan persediaan bahan baku phosphate rock pada pupuk menggunakan Linear programming”.
- [2] Hasni, R. A. (2013). Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Metode Linear Programming Pada Cv. Aceh Bakery”. Jurnal Teknik Industri.
- [3] Rohaeti Embay, Andriyati Ani, Sumarsa Amar, & Widyastiti Maya. (2022). “Peramalan Dan Penjadwalan Ketersediaan Bahan Baku Untuk Mengoptimalkan Perencanaan Produksi Usaha Kecilmenengah Di Bogor”.
- [4] Mulyono, M. F. (2012). Optimasi Perencanaan Produksi Cat Di PT. XYZ Dengan Metode Mixed Integer Programming. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI , A-33-1.
- [5] Sudjana, 2001, ”Metode Statistika. Edisi ke enam”, Penerbit PT Tarsito. Bandung.
- [6] Aucky. (2013). “Fresh Raw Material Procurement Optimization In Pt. X Using Linear Programming Method”. Institut Teknologi Sepuluh November – PM092315.
- [7] Zulfikarijah, F. (2003). “Operation Research. Malang”: Bayumedia Publishing.
- [8] Nuruddin, A. (2012). “Optimasi Keuntungan Pembelian Manik-Manik di CV. Burhani Surabaya dengan Menggunakan Program Linear”. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI , A-20-1.
- [9] Adi, P. (2012). Optimasi Keuntungan Dengan Menggunakan Bauran Produk Di PT. XX. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI , A-35-1.
- [10] Hernawati, T. (2013).”Aplikasi Program Linier Dalam Pembelian Bahan Baku”. Seminar Saindan Teknologi ISSN : 1693-6809.