

OPTIMASI PRODUKSI KONVEKSI IZZA COLLECTION ANTARA DUA DESAIN T-SHIRT MENGGUNAKAN METODE PROGRAMA LINEAR DAN DISELESAIKAN DENGAN METODE SIMPLEX

¹⁾ Iqbal Apriza, ²⁾ Muhammad Fawwaz Izza, ³⁾ Martua Nehemia Sebastian, ⁴⁾ Paduloh

¹⁾ Industrial Engineering Program Study, Bhayangkara Jakarta Raya University, Jakarta, Indonesia.

²⁾ Industrial Engineering Program Study, Bhayangkara Jakarta Raya University, Jakarta, Indonesia.

³⁾ Industrial Engineering Program Study, Bhayangkara Jakarta Raya University, Jakarta, Indonesia.

⁴⁾ Industrial Engineering Program Study, Bhayangkara Jakarta Raya University, Jakarta, Indonesia

paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

T-shirt adalah model pakaian yang tidak pernah ketinggalan zaman. Para tentara Amerika dan Inggris pada abad ke-19 awalnya menggunakan T-shirt untuk pakaian mereka. Tetapi, seiring berkembangnya zaman, T-shirt juga dipakai oleh masyarakat untuk pakaian sehari-hari dan digunakan untuk acara-acara yang kurang penting. Pabrik yang memproduksi kaos dalam skala besar umumnya disebut sebagai pabrik pakaian jadi. Industri. Perusahaan konfeksi berukuran sedang biasanya mempunyai beberapa kendala, seperti misalnya: keterbatasan bahan produksi, modal produksi, waktu pengrajan, dll. Jurnal ini memaparkan upaya industri *confectionery* dalam mengoptimalkan produksi untuk mencapai keuntungan maksimal dengan usaha minimal, tanpa mengurangi kualitas barang yang dihasilkan. Salah satu cara untuk mencapai manfaat maksimal adalah dengan menentukan alur produksi dan batasan menggunakan program linier. Program linear merupakan teknik solusi untuk menentukan masalah alokasi sumber daya yang optimal. Penyelesaian pemrograman linear ini didukung oleh aplikasi Python untuk Windows. Penelitian ini mengungkapkan bahwa dengan kondisi dan target penjualan yang diberikan, laba maksimum dapat dicapai dengan memproduksi kaos.

Abstract

T-shirts are a timeless clothing model. American and British soldiers in the 19th century initially used T-shirts for their clothing. However, as time went by, T-shirts were also worn by the public for everyday wear and for less important events. Manufacturing plants that create t-shirt on a huge scale are by and large alluded to as ready-to-wear industrial facilities. Industry. Medium-sized confectionery companies usually have several constraints, such as: limited production materials, production capital, processing time, etc. This dairy portrays the endeavors of the confectionary industry in optimizing generation to attain greatest benefits with negligible exertion, without diminishing the quality of the products created. One way to achieve maximum benefit is to determine the production flow and limitations using linear programming. Linear programming is a solution technique for determining optimal resource allocation problems. The solution to this linear programming is supported by the Python application for Windows. This study reveals that with the given conditions and sales targets, maximum profit can be achieved by producing t-shirts.

1. Pendahuluan

Bisnis konveksi merupakan salah satu sector bisnis yang pertumbuhannya paling pesat di Indonesia. Bisnis ini dapat berkembang di Indonesia karena pakaian merupakan salah satu kebutuhan pokok semua orang, Oleh karena itu, pasar untuk barang-barang tersebut

akan selalu ada dan tidak akan pernah “kering”. Pengusaha terus-menerus berinovasi dan menciptakan ide-ide yang sesuai dengan gaya dan kebutuhan manusia yang paling mendasar. Industri garmen juga diperkirakan akan tumbuh dan berkembang hingga 40%, dan mengingat sandang merupakan kebutuhan pokok di

samping kebutuhan papan (catering) dan pangan (nutrisi), maka prospek industri garmen ini sangat menjanjikan. Pakaian sangat penting untuk bertahan hidup, jadi kebutuhan itu perlu dipenuhi. Lebih lanjut, dalam kementerian koperasi, usaha kecil dan menengah (KUMKM) yang berjudul "Peluang Usaha Konveksi" disebutkan. Dalam konteks konveksi, variabel keputusan mungkin mencakup volume produksi,(Sugiartono et al., 2024)

Ada banyak minat pasar terhadap bisnis ini, karena didalam pakaian ini ada tren dan model-model yang sangat ciamik, Seiring perkembangan zaman, pakaian ini juga memperkaya gaya hidup anda. Permintaan passer untuk bisnis ini sangat tinggi. Oleh karena itu, hal ini dapat dicapai melalui rencana-rencana seperti menambah modal kerja, merekrut karyawan, menambah kapasitas produksi, menambah penjualan, memperbaiki strategi pemasaran, dan sebagainya.. (Farhan, 2020)

Dengan seiring bertambahnya perusahaan-perusahaan yang hadir dibidang konveksi ini, maka persaingan akan usaha ini menjadi sangat ketat dan sulit, sehingga kondisi ini menyebabkan para perusahaan berlomba-lomba untuk menjadi pesaing yang dapat mengedepani pesaing-pesaing lain dalam bidangnya.(Alfin Prahadi et al., 2024)

Oleh karena itu, setiap bisnis perlu mengembangkan ide dan kreativitas serta kinerjanya agar tetap kompetitif dan mencapai keuntungan maksimal. Setiap orang (pengusaha) juga harus mampu melihat peluang yang ada sehingga dapat memanfaatkan peluang yang tersedia di lingkungannya untuk bertahan dalam persaingan usaha. (Sriwidadi & Agustina, 2018).

Pada saat ini, dalam dunia berpakaian apalagi t-shirt cukup mengalami banyak peningkatan peminatan. Itu salah satu faktor bahwa para pengusaha konveksi harus bisa mengoptimalkan produksinya, agar

mendapatkan keuntungan yang lebih efisien. Banyak hal dapat dapat mempengaruhi pengoptimalan produksi, seperti sumber bahan, para pekerja yang terlatih, modal usaha, serta relasi dan pengetahuan yang baik. Perusahaan juga harus pintar menggunakan cara atau metode produksinya agar dapat mendukung proses produksi yang baik dan efisien.(Hani & Harahap, 2021)

Pada penelitian ini, kami akan melakukan perhitungan optimasi keuntungan memnggunakan aplikasi Python. Sebenarnya masih banyak juga aplikasi yang dapat mendukung perhitungan ini, seperti Trello, Quickbooks, Google Analytics, Tableau, dan Power BI. Pengumpulan data yang dibutuhkan diambil langsung dari pemilik Izza Collection dan akan diolah menggunakan metode Linear Programming.

Dari penelitian ini, yang kami harapkan adalah hasil optimasi dari produksi baju t-shirt Izza Collection dengan tidak mengalami kekurangan atau kelebihan produksi tanpa mengubah kualiatas barang. Pada tahun 2017, Penelitian serupa juga dilakukan di proram studi Teknik Industri, Institut Teknologi nasional Malang, yang mengkaji optimasi produksi pada industry pakaian jadi dan konveksi. Dalam penelitian tersebut, mereka menggunakan metode yang sama, yaitu metode program linear.

Ada dua jenis kelompok biaya dalam proses pembuatan produk dan barang, yaitu biaya non-produksi dan biaya produksi. Biaya produksi adalah semua biaya yang dikeluarkan dalam proses pembuatan suatu produk atau komoditas jadi. Di sisi lain, biaya non-produksi adalah biaya yang dikeluarkan diluar kegiatan produksi, seperti kegiatan pemasaran, kegiatan administrasi dan kegiatan non-produksi. Management inventaris yang tepat diperlukan untuk penigkatan inventaris mengakibatkan peningkatan biaya penyimpanan dan kebutuhan modal, sementara penurunan inventaris

mengakibatkan kekurangan stok. (Asviara, 2024)

Ada dua metode untuk menentukan biaya produksi. Yaitu metode biaya penuh dan metode biaya parsial. Metode total costing adalah penentuan biaya produksi dengan mempertimbangkan semua elemen biaya, termasuk bahan baku, tenaga kerja, dan overhead biaya pabrik. Metode penetapan biaya variabel merupakan metode penentuan harga produksi (HPP) dengan hanya mempertimbangkan biaya produksi variabel. Biaya variabel meliputi biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya overhead pabrik, dll. (Sulistiani et al., 2021)

2. Kajian Pustaka

2.1. Program Linear

Pemrograman linear merupakan model umum untuk memecahkan masalah alokasi optimal sumber daya yang terbatas. Model yang digunakan untuk meyelesaikan masalah alokasi sumber daya perusahaan adalah model matematika. Semua fungsi matematika yang direpresentasikan dalam model harus memiliki bentuk fungsional linear. Model pemrograman dalam bentuk linear adalah formalisme dan struktur untuk mempresentasikan masalah yang akan dipecahkan menggunakan Teknik pemrograman linear. Dalam model pemrograman linear, dikenal dua jenis “fungsi”, fungsi objektif dan fungsi kendala. (Umar, 2020).

Metode Linear Programming ini dapat membantu sebuah usaha konveksi untuk mengoptimalkan produksinya dengan memperdayakan sumber daya yang mereka miliki untuk mereka padukan agar mendapatkan hasil produksi yang maksimal.. Biaya rendah, respon cepat terhadap permintaan pasar. (Ilahy Rosihan et al., 2022)

Pemrograman linear adalah Teknik matematika untuk menentukan solusi bagi masalah yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan sesuatu yang dibatasi oleh

batasan tertentu. Dalam pemrograman linear, ada tiga elemen utama untuk memecahkan masalah produksi, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala yang masing-masing harus memiliki sifat linear.(Ekonomi & Samudra, 2019)

Metode ini memiliki bentuk model :

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Dengan syarat :

$$a_{ij} (\leq, =, \geq) b_i$$

Untuk semua i ($i = 1, 2, \dots, m$), semua $X_j \geq 0$

Keterangan:

x_j : jumlah kegiatan j ($j = 1, 2, \dots, n$). Artinya, ada n variabel keputusan

Z : nilai fungsi tujuan.

C_j : kontribusi j per unit kinerja. Dalam masalah maksimalisasi, C_j menunjukkan laba atau pendapatan per unit. Sedangkan dalam masalah minimalisasi, C_j menunjukkan biaya per unit.

b_i : jumlah sumber daya adalah i ($i = 1, 2, \dots, m$) yang berarti ada sumber daya dengan tipe m

a_{ij} : jumlah sumber daya i yang dikonsumsi oleh sumber daya j .

2.2. Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan algoritma yang dikembangkan oleh George Dantzig (1947) untuk menyelesaikan masalah optimasi linear. Dalam metode ini, solusi optimal ditemukan pada suatu simpul dalam ruang kemungkinan untuk fungsi objektif linear yang dibatasi oleh kendala linear.

Metode simpleks adalah prosedur berulang dimana Langkah-langkah sistematis

diulang hingga hasil yang diinginkan tercapai. Metode ini mengganti pertanyaan yang sulit dengan serangkaian pertanyaan yang lebih mudah. (Amanda Hidayah et al., 2022)

Metode simpleks memaksimalkan atau meminimalkan fungsi objektif linier $Z = c^T x$ dengan kendala $Ax \leq b$, $x \geq 0$. Langkah utamanya meliputi:

1. Membentuk tabel simpleks awal;
2. Memilih variable keluar (entering variable) berdasarkan peningkatan fungsi objektif;
3. Menentukan variabel keluar (leaving variable) dengan rasio minimum;
4. Melakukan pivoting hingga mencapai solusi maksimal.

Keunggulan dari metode ini adalah memberikan metode eksak, cocok untuk berbagai aplikasi dan memiliki dukungan perangkat lunak seperti MATLAB dan Python.

Metode simpleks tetap relevan dalam optimisasi linier meskipun ada metode alternatif seperti metode titik dalam. Dengan dukungan teori dan perangkat lunak, metode ini menjadi solusi utama untuk berbagai masalah praktis.

2.2. Python for windows

Python berfungsi sebagai alat untuk menyelesaikan dan memodelkan masalah program linear (linear programming) secara efisien, dengan bantuan library seperti `scipy.optimize`. Dalam metode ini, Python digunakan untuk mendefinisikan fungsi tujuan (seperti memaksimalkan keuntungan) dan kendala-kendala produksi (seperti batasan bahan baku, waktu, atau kapasitas lainnya) dalam bentuk matematis. Python memanfaatkan algoritma seperti Simplex atau Interior Point untuk mencari solusi optimal dengan cepat, bahkan untuk skenario kompleks. Selain itu, Python memungkinkan simulasi berbagai skenario, analisis sensitivitas, serta

modifikasi model untuk memahami dampak perubahan parameter, menjadikannya alat yang kuat, transparan, dan fleksibel untuk optimasi.

3. Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini dengan melakukan wawancara observasi langsung terhadap pemilik toko pakaian Izza Collection, serta mencari bahan penelitian melalui buku-buku, internet, dan majalah yang membahas tentang masalah optimasi produksi. Setelah semua data diperoleh, Langkah selanjutnya adalah memproses semua data menggunakan program linear. Tentukan variabelnya. Mengkompilasi fungsi tujuan, dan menentukan fungsi kendala tersebut. Lalu diselesaikan dengan cara metode simplex yang nantinya akan dilakukan beberapa tabel iterasi.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengenalan Data dari Konveksi Izza Collection

Konveksi Izza Collection merupakan perusahaan yang bergerak di bidang sandang khususnya kaos. Koveksi ini menghasilkan berbagai macam model kaos yang laku dipasaran. Namun pada kajian kali ini, kami hanya akan membahas dua desain kaos saja, yakni desain A dan desain B yang mana keduanya menggunakan bahan dan harga yang berbeda.

Bahan yang digunakan untuk kaos A dan B adalah katun combad 30S dengan harga Rp.110.000 /kg. berikut ini adalah data konveksi Izza Collection

No	Bahan yang diperlukan	Jenis T-shirt		Total Bahan
		Desain A	Desain B	
1	tekstil (gr)	150	200	20.000

2	Screen printing (ml)	100	75	5.000
3	Waktu (menit)	8	5	720
Harga		60.000	50.000	

4.2 Membuat Variabel Keputusan

Pertama kita akan menentukan variable keputusan yang digunakan dalam masalah ini,

x_1 = sebagai variabel T-shirt dari desain A
 x_2 = sebagai variabel T-shirt dari desain B

4.3. Menentukan Fungsi Objektif

Fungsi dari penelitian ini adalah untuk memaksimalkan keuntungan dari penjualan kaos, lalu setiap desain t-shirt yang di produksi nantinya akan dioptimalkan pada pembahasan selanjutnya. Harga yang disarankan untuk kedua kaos ini adalah Rp. 60.000 per potong untuk desain kaos A dan Rp. 50.000 per potong untuk desain kaos B. Jadi fungsi tujuannya adalah:

$$Z = 60000x_1 + 50000x_2$$

4.4. Menentukan Kendala

Berdasarkan penjelasan diatas, maka kita akan menentukan fungsi batasan-batasannya dalam penelitian ini :

$$150x_1 + 200x_2 \leq 20000$$

$$100x_1 + 75x_2 \leq 5000$$

$$8x_1 + 5x_2 \leq 720$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

Basis	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	RHS
s_1	150	200	1	0	0	20.000
s_2	100	75	0	1	0	5.000
s_3	8	5	0	0	1	720
Z	-60.000	-50.000	0	0	0	0

4.5.1 Menyusun Fungsi Objektif dan Kendala dalam Bentuk Standar

Dikarenakan ada bentuk kendala “kurang dari”, kita perlu menambahkan “**Variabel Slack**” untuk mengubahnya menjadi bentuk persamaan yang nantinya kita akan menambahkan variabel slack s_1, s_2, s_3 untuk masing-masing bentuk kendala, maka kendala nya akan menjadi bentuk seperti ini :

$$150x_1 + 200x_2 + s_1 = 20000$$

$$100x_1 + 75x_2 + s_2 = 5000$$

$$8x_1 + 5x_2 + s_3 = 720$$

Fungsi Objektif pun juga perlu diubah ke dalam bentuk standar :

$$Z = 60.000x_1 + 50.000x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3$$

4.5.2 Tabel Simplex Awal

Tabel ini akan berisi variabel keputusan dan variabel slack.

Tabel Simplex awal :

Dikarenakan kolom x_1 memiliki koefisien negatif terbesar yakni : -60.000, maka kolom ini dijadikan **kolom pivot**.

Setelah kolom pivot ditemukan, maka kita akan mencari baris pivot dengan cara menghitung dan mencari baris dengan rasio terkecil.

- Baris $s_1 = \frac{20.000}{150} = 133.33$

4.5. Penyelesaian dengan Metode Simplex

- Baris $s_2 = \frac{5.000}{100} = 50$
- Baris $s_3 = \frac{720}{8} = 90$

Maka baris s_2 adalah **baris pivot**, dikarenakan mempunyai rasio yang paling kecil.

4.5.3 Tabel Iterasi

Setelah memilih kolom dan baris pivot, kita akan melakukan pembaruan tabel yang bertujuan untuk memastikan kolom pivot menjadi 1 dan nilai lainnya disesuaikan.

Hasil Tabel Setelah Iterasi Pertama :

Basis	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	RHS
s_1	0	100	1	-2	0	10.000
x_1	1	0,75	0	0,01	0	50
s_3	0	2,25	0	-0,08	1	680
Z	0	-40.000	0	0	0	3.000

Dikarenakan hasil pada baris fungsi objektif (Z) nya masih negatif, maka kita akan melakukan iterasi atau pembaruan lagi pada kolom x_2 sebagai **kolom pivot** :

- Baris $s_1 = \frac{10.000}{100} = 100$
- Baris $x_1 = \frac{50}{0,75} = 66,67$
- Baris $s_3 = \frac{680}{2,25} = 302,22$

Lalu baris x_1 menjadi **baris pivot**, dikarenakan baris ini memiliki rasio terkecil.

Hasil Tabel Setelah Iterasi Kedua :

Basis	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	RHS
s_1	0	90	1	-2	0	5.000
x_2	1	1	0	0,01	0	66,67
s_3	0	1,5	0	-0,08	1	550

Z	0	0	0	0	0	5.000
-----	---	---	---	---	---	-------

Pada iterasi kali ini dapat disimpulkan bahwa kita sudah mencapai solusi optimal. Dikarenakan pada iterasi kali ini sudah tidak ada lagi nilai yang bernilai negatif pada baris fungsi objektif (Z). Nilai yang ada pada kolom RHS memberikan jumlah produksi optimal untuk setiap variabel :

- $x_1 = 66,67$ (Jumlah t-shirt desain A)
- $x_2 = 66,67$ (Jumlah t-shirt desain B)

Setelah mendapatkan semua solusi optimalnya, maka kita sudah dapat menghitung keuntungan optimalnya :

$$\begin{aligned}
 Z &= 60.000x_1 + 50.000x_2 \\
 &= 60.000 \times 66,67 + 50.000 \times 66,67 \\
 &= 4.000.200 + 3.333.500 = 7.333.700
 \end{aligned}$$

5. Kesimpulan

Keuntungan maksimal konveksi Izza Collection dapat diperoleh setelah memproduksi 67 t-shirt desain A dan 67 t-shirt desain B sehingga menhasilkan pendapatan maksimal sebesar Rp.7.333.700. Penelitian ini sudah tidak dapat lagi dilakukan dengan menggunakan program linear., dikarenakan metode ini terkendala dengan Waktu Produksi yang tidak bisa di optimasi sehingga mencapai waktu penuhnya. Sehingga peneliti menambahkan metode simplex untuk dapat menemukan nilai solusi optimalnya yang tidak dapat ditemui jika hanya memakai metode linear programming

Daftar Pustaka

- Alfin Prahadi, M., Ega Fauzi, D., Rizky, A., & Paduloh, P. (2024). ANALISIS KUALITAS PRODUK SABLON BAJU DILIHAT DARI KUALITAS PELAYANAN DAN KUALITAS PRODUK. *Jurnal Inovasi Global*. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i1.46>
- Amanda Hidayah, A., Harahap, E., & Badruzzaman, F. H. (2022). Optimasi Keuntungan Bisnis Bakery Menggunakan Program Linear Metode Simpleks Optimization of Bakery Business Profits Using Linear Programs Simplex Method. *Jurnal Matematik*, 21(1), 77–83.
- Asviara, D. M. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan Parfum Ambu Dengan. 2(1), 151–160.
- Ekonomi, F., & Samudra, U. (2019). PENERAPAN MODEL LINEAR PROGRAMMING UNTUK MENGOPTIMALKAN JUMLAH PRODUKSI DALAM MEMPEROLEH KEUNTUNGAN MAKSIMAL (Studi Kasus pada Usaha Angga Perabot) * DEWI ROSA INDAH, PURNITA SARI. *J M I Jurnal Manajemen Inovasi*, 10(2), 98–115. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JlnoMan>
- Farhan, M. (2020). Perancangan Sistem Inventory dan Penjualan Pakaian di Konveksi Aulia Collection. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*. <https://doi.org/10.30998/jrami.v1i02.234>
- Hani, N., & Harahap, E. (2021). Optimasi Produksi T-Shirt Menggunakan Metode Simpleks. *Matematika: Jurnal Teori Dan Terapan Matematika*, 20(2), 27–32.
- Ilahy Rosihan, R., rizky, M. ferdiansyah dwi, Paduloh, P., Saputra, Y., Kumalasari, R., Spalanzani, W., & Sitorus, H. (2022). Optimasi Biaya Transportasi Rantai Roda Tipe-428 dengan Metode Stepping Stone dan Modified Distribution. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(2), 40–47. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v7i2.5481>
- Sriwidadi, T., & Agustina, E. (2018). ANALISIS OPTIMALISASI PRODUKSI DENGAN LINEAR PROGRAMMING MELALUI METODE SIMPLEKS Teguh Sriwidadi ; Erni Agustina. *Binus Business Review*.
- Sugiartono, A. M., Prasetyo, A. M. D. A. P., Wildan, A., & Paduloh. (2024). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Melalui Pemrograman Linear Menggunakan Metode Simpleks (Studi Kasus Warkop Pancong Lumer). *Jurnal Humaniora, Sosial Dan Bisnis*, 2(5), 461–474.
- Sulistiani, H., Yanti, E. E., Gunawan, R. D., Produksi, B., Sulistiani, H., Studi, P., Informasi, S., & Indonesia, U. T. (2021). *Penerapan Metode Full Costing pada Sistem Informasi Akuntansi Biaya Produksi (Studi Kasus : Konveksi Serasi Bandar Lampung)*. 1(1), 35–47.
- Umar, R. (2020). Optimisasi Jumlah Produksi dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal Pada Penjualan Dompet dan Tas Jimshoney “NAYA Online Shopping.” *Journal of Industrial and Engineering System*. <https://doi.org/10.31599/jies.v1i1.163>