

Optimasi Produksi T-Shirt Menggunakan Metode Simpleks

Production Optimization of T-Shirt Using Simplex Method

Nurul Hani, Erwin Harahap

Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Islam Bandung

nurulhanifajriati13@unisba.onmicrosoft.com, erwin2h@unisba.ac.id

Abstrak. T-shirt merupakan salah satu fashion pakaian yang tidak akan habis oleh zaman. T-shirt pada awalnya hanya merupakan pakaian dalam yang digunakan oleh militer Inggris dan Amerika pada awal abad ke 19. Seiring dengan berkembangnya industri fashion, saat ini t-shirt banyak digunakan sebagai pakaian sehari-hari atau untuk acara non-formal. Pabrik yang memproduksi t-shirt dengan skala besar biasanya disebut konfeksi. Industri konfeksi yang berskala menengah secara umum memiliki beberapa kendala seperti keterbatasan bahan baku, biaya, waktu, pengerjaan dan lain-lain. Artikel ini membahas tentang upaya industri konfeksi dalam mengoptimalkan produksi agar dapat memperoleh keuntungan yang maksimum dengan pengeluaran yang minimum, tanpa menurunkan kualitas barang yang diproduksi. Salah satu cara yang digunakan untuk dapat memperoleh keuntungan yang maksimal adalah dengan memodelkan tujuan dan kendala menggunakan linear programming. Metode simpleks merupakan salah satu teknik penyelesaian dalam program linear yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam permasalahan yang berhubungan dengan pengalokasian sumber daya secara optimal. Penyelesaian metode simpleks dibantu menggunakan aplikasi QM for Windows. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfeksi t-shirt dapat memperoleh keuntungan yang maksimal dengan spesifikasi penjualan tertentu.

Kata kunci: t-shirt, konfeksi, fashion, program linear, simpleks

Abstract. T-shirt is one of the fashion clothes that will not run out by time. T-shirts were originally only underwear used by the British and American military in the early 19th century. Along with the development of the fashion industry, today t-shirts are widely used as daily wear or for non-formal events. Factories that produce t-shirts on a large scale are usually called confections. The medium-scale confectionery industry in general has several obstacles, such as limited raw materials, costs, time, workmanship and others. This article discusses the efforts of the confection industry in optimizing production in order to obtain maximum profit with minimum expenditure, without reducing the quality of the goods produced. One of the methods used to obtain maximum profit is to model the objectives and constraints using linear programming. The simplex method is a solution technique in a linear program that is used to make decisions in problems related to the optimal allocation of resources. Solving the simplex method is assisted by using the QM for Windows application. The results showed that the t-shirt confection can get the maximum profit with certain sales specifications.

Keywords: t-shirt, production, fashion, linear programming, simplex

1. Pendahuluan

Pada era modern ini, perkembangan pakaian terutama t-shirt dalam dunia *fashion* terus mengalami peningkatan yang sangat pesat. Persaingan antar industri pun tak dapat dihindari. Agar tetap bertahan dalam era kompetisi ini, industri konfeksi t-shirt harus berupaya untuk mengoptimalkan hasil produksinya. Proses produksi merupakan salah satu faktor penting dalam suatu industri. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses produksi, seperti sumber daya alam, sumber daya manusia, sumber daya modal, keahlian, dan sumber daya informasi. Dengan demikian suatu industri konfeksi t-shirt harus mampu memaksimalkan sumber daya yang ada. Metode atau cara kerja yang digunakan di dalam perusahaan juga sangat berpengaruh besar terhadap kelancaran proses produksi termasuk produksi t-shirt [1].

Konfeksi XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi pakaian khususnya produksi t-shirt. Penjualan pada konfeksi ini seringkali berubah pada setiap bulannya. Maka dari itu perlu diadakan perencanaan jumlah produksi agar tidak terjadi kelebihan ataupun kekurangan saat memproduksi t-shirt. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan

produksi dan keuntungan dalam pembuatan t-shirt pada Konfeksi XYZ sesuai dengan sumber daya yang tersedia.

Untuk dapat memaksimalkan keuntungan, akan digunakan metode *linear programming* simpleks. Pada penelitian ini proses kalkulasi data untuk memaksimalkan keuntungan dilakukan dengan menggunakan aplikasi POM/QM for windows. Selain dengan menggunakan software QM for Windows, proses kalkulasi juga bisa menggunakan aplikasi lain seperti Microsoft Excel [2, 3], Geogebra [4], MATLAB [5], SpeQ Mathematics [6], SPSS [7], dan lain-lain. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah melalui wawancara langsung dengan pemilik konfeksi t-shirt yang berada di daerah Bandung. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan program linear khususnya metode simpleks.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat mengoptimalkan produksi t-shirt dengan tidak terjadinya kekurangan maupun kelebihan produksi sehingga bisa memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya pengeluaran. Adapun penelitian terkait dapat ditemukan pada studi tahun 2017 dari Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang yang melakukan penelitian mengenai Optimalisasi Produksi di Industri Garment dengan menggunakan metode simpleks [8].

2. Kajian Pustaka

2.1. Program Linier

Program linear ialah suatu program yang digunakan sebagai metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan suatu masalah seperti pengalokasian sumber daya dengan tujuan akhir yaitu menentukan nilai minimum atau maksimum. Program Linear banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi pada bidang ekonomi, industri, perbankan, pendidikan dan masalah-masalah pada bidang lain yang dapat dinyatakan dalam bentuk linear.

Metode linear programming merupakan metode yang tepat untuk memecahkan masalah yang dialami oleh perusahaan. Metode linear programming membantu perusahaan dengan cara mengombinasikan variasi produk yang ada berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan produksi secara optimal untuk memperoleh keuntungan maksimal [9].

2.2 Metode simpleks

Metode Simpleks merupakan suatu metode untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear yang meliputi banyak pertidaksamaan dan banyak variabel. Metode simpleks digunakan untuk mencari nilai optimal dari program linear yang melibatkan banyak *constraint* (pembatas) dan banyak variabel (lebih dari dua variabel) [10].

Kelebihan dari metode simpleks adalah mampu menghitung dua atau lebih variabel keputusan apabila dibandingkan dengan metode grafik yang hanya mampu mengaplikasikan dua variabel keputusan [11]. Metode ini memiliki tiga hal penting yaitu:

1. Variabel keputusan (decision variables):

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$$

merupakan variabel yang dipilih menjadi keputusan berdasarkan nilainya.

2. Fungsi tujuan (objective function):

$$z = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

merupakan fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimumkan atau diminimumkan).

3. Pembatasan (constraints):

$$g_i(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_i$$

adalah pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi.

2.3 POM/QM for Windows

Software POM/QM for Windows adalah sebuah software yang dirancang untuk melakukan perhitungan yang diperlukan pihak manajemen untuk mengambil keputusan di bidang produksi dan pemasaran. Software ini dirancang oleh Howard J. Weiss tahun 1996 untuk membantu manajer produksi khususnya dalam menyusun prakiraan anggaran untuk produksi bahan baku menjadi produk jadi atau setengah jadi dalam proses pabrikasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Marlina dan Harahap (2018), pembelajaran program linear berbantuan program QM for Windows efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematik [12,13].

3. Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara terhadap pemilik (*owner*) konfeksi XYZ, pengamatan secara langsung ke konfeksi XYZ, dan mencari bahan-bahan penelitian dari buku, situs-situs internet, dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan masalah optimalisasi produksi. Selanjutnya data diolah menggunakan program linear dengan langkah-langkah sebagai berikut: Menentukan variabel keputusan; Menentukan fungsi tujuan; dan Menentukan fungsi batasan [14]. Pada tahap berikutnya, data tersebut diolah menggunakan bantuan aplikasi software POM-QM.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Sekilas mengenai Konfeksi XYZ

Konfeksi XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pakaian terutama *t-shirt*. Konfeksi ini memproduksi berbagai desain t-shirt yang laris di pasaran. Pada penelitian ini hanya membahas 2 desain t-shirt yaitu desain A dan desain B. Bahan yang digunakan adalah bahan cotton combed 30S dengan harga 110.000/kg. Dibawah ini merupakan data yang diperoleh dari Konfeksi XYZ.

Tabel 1. Data konfeksi XYZ

No	Bahan yang diperlukan	Jenis T-shirt		Ketersediaan
		Desain A	Desain B	
1	Kain (gr)	300	350	30.000
2	Sablon (ml)	150	100	10.000
3	Waktu (menit)	10	7	720
	Harga	80.000	75.000	

4.2 Menentukan variabel keputusan

Variabel keputusan yang digunakan dalam masalah ini adalah :

$$x_1 = \text{T-shirt desain A}$$

$$x_2 = \text{T-shirt desain B}$$

4.3 Menentukan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam penelitian yaitu memaksimalkan keuntungan dari hasil penjualan t-shirt dengan pengoptimalan produksi dari setiap desain t-shirt yang di produksi. Harga yang ditawarkan dari masing-masing jenis t-shirt adalah Rp.80.000/pcs untuk t-shirt desain A dan Rp.75.000/pcs untuk t-shirt desain B. sehingga :

$$Z = 80000x_1 + 75000x_2$$

4.4 Menentukan fungsi batasan

Berdasarkan uraian diatas, dirumuskan fungsi batasan dalam penelitian ini :

$$300x_1 + 350x_2 \leq 25000$$

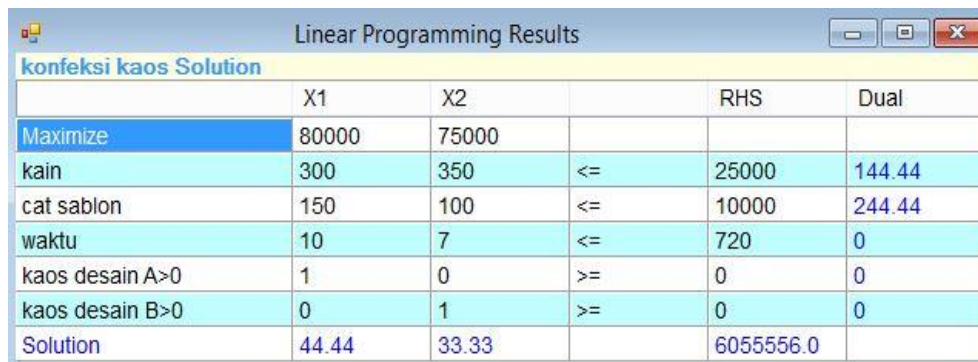
$$150x_1 + 100x_2 \leq 10000$$

$$10x_1 + 70x_2 \leq 720$$

$$x_1 \geq 0$$

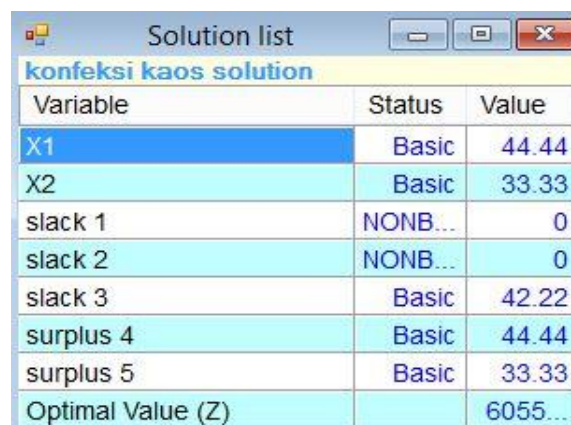
$$x_2 \geq 0$$

Selanjutnya data diolah dengan menggunakan aplikasi POM/QM for Windows sehingga diperoleh yang ditunjukkan pada Gambar 1.



	X1	X2		RHS	Dual
Maximize	80000	75000			
kain	300	350	<=	25000	144.44
cat sablon	150	100	<=	10000	244.44
waktu	10	7	<=	720	0
kaos desain A>0	1	0	>=	0	0
kaos desain B>0	0	1	>=	0	0
Solution	44.44	33.33		6055556.0	

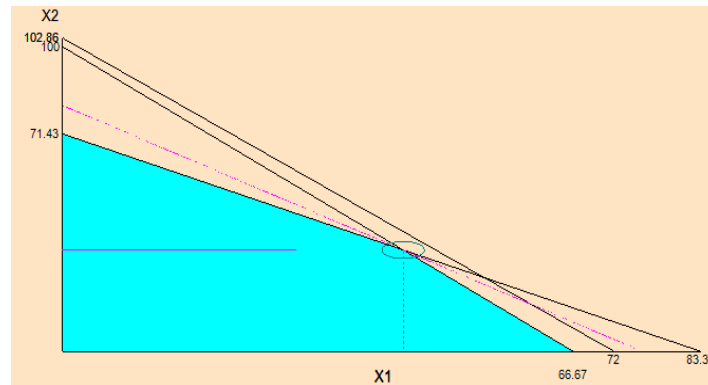
Gambar 1. Hasil pengolahan data menggunakan POM/QM



Variable	Status	Value
X1	Basic	44.44
X2	Basic	33.33
slack 1	NONB...	0
slack 2	NONB...	0
slack 3	Basic	42.22
surplus 4	Basic	44.44
surplus 5	Basic	33.33
Optimal Value (Z)		6055...

Gambar 2. Solution List hasil pengolahan data dengan POM/QM

Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi QM for windows, dari gambar tersebut dapat lihat bahwa jumlah produksi optimal untuk x_1 (desain A) adalah 44 pcs dan jumlah produksi optimal untuk x_2 (desain B) adalah sebanyak 33 pcs.



Gambar 3. Solusi Grafik

Gambar 3. merupakan grafik yang diperoleh dari data tersebut. Garis yang diarsir merupakan batas yang mungkin untuk mengalokasikan sumber daya yang dimiliki.

5. Kesimpulan

Keuntungan yang maksimal pada Konfeksi XYZ akan diperoleh saat memproduksi t-shirt desain A sebanyak 44 pcs dan t-shirt desain B sebanyak 33 pcs dengan pendapatan maksimal sebesar Rp. 6.055.556,-. Penelitian ini masih dapat dikembangkan, sehingga disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan aplikasi lain sebagai bahan perbandingan. Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah analisis optimasi keuntungan dengan penambahan jumlah produksi, dan juga penambahan kendala seperti jumlah tenaga kerja, alokasi waktu tenaga kerja, periklanan, dan lain-lain.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, khususnya mata kuliah Program Linear 2019, dan juga kepada semua pihak atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Referensi

- [1] A R Suhardi, S Ichani, T Lasniroha, Pengendalian Kualitas Dalam Proses Produksi Percetakan Sablon Pada Kaos Oblong di Fload SP, *Jurnal Ilmiah Bisnis* Vol 2, No 1, 2019.
- [2] D Andriyani, dkk., Aplikasi Microsoft Excel Dalam Penyelesaian Masalah Rata-rata Data Berkelompok, *Jurnal Matematika* Vol 18 No 1, 2019. h.41-46.
- [3] SF Fitria, dkk., Aplikasi Rata-rata Data Tunggal, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan* 6, 2019.
- [4] I L Nur'aini, I.L., dkk., Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra, *Jurnal Matematika* Vol 16 No 2, 2017. h.1-6.
- [5] A Priatmoko, E Harahap, Implementasi Algoritma DES Menggunakan MATLAB, *Jurnal Matematika* 16 (1), 2017, h.11-19.
- [6] G Utami, dkk., Pembelajaran Mengenai Penyelesaian Pengolahan Data Statistika Secara Efektif Menggunakan Speq Mathematics, *Jurnal Teknologi Pembelajaran* Vol 4 No 1, 2019. h.846-851
- [7] S Zein, dkk., Pengolahan dan Analisis Data Kuantitatif Menggunakan Aplikasi SPSS, *Jurnal Teknologi Pembelajaran* Vol 4 No 1, 2019. h.839-845.
- [8] R Rachman, *Optimalisasi Produksi Di Industri Garment dengan menggunakan metode simpleks*. *Jurnal Informatika*, Vol.4 No.1, 2017. h.12-20.
- [9] S Christian, Penerapan Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal Pada CV Cipta Unggul Pratama, *Journal The WINNERS*, Vol. 14 No. 1, 2013. h.55-60.
- [10] D Wirdasari, Metode Simpleks Dalam Program Linear, *Jurnal Saintikom*, vol 6 no 1, 2009. h.276-285

- [11] T Asmara, dkk., Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik Dan Simpleks, *Jurnal Teknologi Pembelajaran* Vol 3 No 1, 2018. h.506-514.
- [12] E Marlina, E Harahap, Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematik Melalui Pembelajaran Program Linier Berbantuan QM for Windows, *Jurnal Matematika* Vol 17 No 2, 2018. h.59-70.
- [13] RS Budianti, dkk., Penggunaan Metode Simpleks Untuk Memaksimalkan Target Sales Pada Penjualan Paket Internet, *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika (JRAM)* 4 (2), 2020. h.108-114
- [14] A Legiani, MY Fajar, E Harahap, Optimasi Produksi Sepatu Menggunakan Program Linier Multi Objective Fuzzy, *Laporan Skripsi Program Studi Matematika FMIPA Universitas Islam Bandung*, 2016.