

PENERAPAN *LINEAR PROGRAMMING* UNTUK MENGOPTIMALKAN JUMLAH PRODUKSI DALAM MEMPEROLEH KEUNTUNGAN MAKSIMAL PADA CV CIPTA UNGGUL PRATAMA

Sugiarto Christian

OCBC NISP Tower
Jln. Prof. Dr. Satrio Kav. 25, Jakarta Selatan 12940
huangchristian@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate and understand the barriers and optimize the combination of products in production quantities to gain maximum profit in CV Cipta Unggul Pratama. This study used quantitative approach with survey to collect data. Analysis used forecasting and linear programming method. This analysis was used to combine the right amount of products to get maximum benefit of CV Cipta Unggul Pratama. The results achieved in this research is to know the company in the form of barriers to raw material shortages of 875 m², labor hours by 4,368 hours, demand forecasting as many as 230 pairs of school shoes, 344 pairs of sports shoes, 450 pairs of shoes and formal employment. The company also had to produce 230 pairs of school shoes, 344 pairs of sports shoes, 450 pairs of shoes and formal employment. Based on the results obtained, research suggested CV Cipta Unggul Pratama makes plans to increase production and to improve the company needs to expand its production or marketing of products territorial expansion.

Keywords: *implementation of linear programming, maximum profit*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami hambatan-hambatan serta kombinasi produk dalam mengoptimalkan jumlah produksi untuk memperoleh keuntungan maksimal pada CV Cipta Unggul Pratama. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei untuk memperoleh data. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah forecasting dan linear programming. Analisis ini digunakan untuk kombinasi jumlah produk yang tepat untuk memperoleh keuntungan maksimal CV Cipta Unggul Pratama. Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah perusahaan mengetahui hambatan berupa keterbatasan bahan baku sebesar 875 m², jam tenaga kerja sebesar 4.368 jam, peramalan permintaan sebanyak 230 pasang sepatu sekolah, 344 pasang sepatu olahraga, dan 450 pasang sepatu kerja formal. Perusahaan juga harus memproduksi 230 pasang sepatu sekolah, 344 pasang sepatu olahraga, dan 450 pasang sepatu kerja formal. Berdasarkan hasil yang diperoleh penulis menyarankan CV Cipta Unggul Pratama membuat perencanaan peningkatan produksi dan untuk dapat meningkatkan produksi perusahaan perlu melakukan ekspansi atau perluasan wilayah produk pemasaran.

Kata kunci: *penerapan linear programming, keuntungan maksimal*

PENDAHULUAN

Sepatu merupakan suatu kebutuhan dan gaya hidup bagi masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, mulai dari sepatu formal untuk ke kantor, sepatu untuk berolahraga, sepatu untuk menghadiri pesta, sepatu sekolah, dan lain-lain. Hal inilah yang mendasari *Footwear Distributors and Retailers of America* untuk menyatakan komitmennya berinvestasi dan melakukan diversifikasi *sourcing* produksi alas kakinya dari China ke Indonesia. Hal tersebut dilakukan dengan menyelesaikan berbagai permasalahan yang dapat menghambat kerja sama perdagangan dan investasi antara industri sepatu Indonesia dan Amerika Serikat.

Ketatnya persaingan industri sepatu Indonesia tidak hanya berasal dari luar negeri tetapi juga berasal dari dalam negeri. Banyaknya pemain baru dalam pasar mengakibatkan perusahaan harus bekerja lebih untuk dapat bertahan dan mengembangkan usaha. Untuk itu, perusahaan harus mendapatkan keuntungan yang nantinya akan digunakan untuk melakukan ekspansi pasar.

CV Cipta Unggul Pratama merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang *outsole*, *insole*, dan *shoes supply*. Dalam menjalankan aktivitasnya, perusahaan menghadapi kendala fluktuasi permintaan sehingga perusahaan harus menyimpan sisa barang produksi di dalam gudang penyimpanan. Hal ini mengakibatkan timbulnya biaya penyimpanan yang berdampak pada berkurangnya keuntungan yang diperoleh perusahaan.

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.

Landasan Teori

Riset operasi merupakan aplikasi metode-metode, teknik-teknik dan peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul dalam operasi perusahaan dengan tujuan menemukan pemecahan yang optimal (Aminuddin. 2005). Salah satu metode dalam riset operasi adalah peramalan sebagaimana yang digunakan pada riset ini. Peramalan menurut Fildes, Nikolopoulos, Crone, dan Syntetos (2008) adalah perkiraan peristiwa-peristiwa pada waktu yang akan datang atas dasar pola-pola waktu yang lalu, dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola pada waktu yang lalu. Peramalan dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Dengan peramalan yang baik diharapkan pemborosan akan bisa dikurangi, dapat lebih terkonsentrasi pada sasaran tertentu, perencanaan lebih baik, sehingga dapat menjadi kenyataan.

Setelah dibuat proyeksi peramalan, maka dilaksanakan penghitungan dengan metode *linear programming*. Menurut Stapleton, Hanna, dan Markussen (2003), definisi *linear programming* adalah suatu teknik aplikasi matematika dalam menentukan pemecahan masalah yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimumkan sesuatu yang dibatasi oleh batasan-batasan tertentu. Hal ini dikenal juga sebagai teknik optimalisasi.

Model Program linear dapat menentukan nilai dari variabel keputusan yang terdapat di dalam model program linier. Menurut Sitinjak (2006), metode yang dapat digunakan untuk mencari solusi dari model program linier terbagi menjadi 2, yaitu: Metode Grafik dan Metode Simpleks. Metode grafik digunakan jika banyaknya variabel keputusan di dalam model program linier sejumlah dua variabel keputusan (= 2 variabel). Metode simpleks digunakan jika banyaknya variabel keputusan di dalam model program linier minimal dua variabel keputusan (≥ 2 variabel).

METODE

Pada prinsipnya data yang dibutuhkan dan dianalisis dalam penelitian ini bersumber dari data sekunder. Untuk itu dibutuhkan beberapa metode pengumpulan data yang digunakan terdiri dari kepustakaan, observasi, dan *interview*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *probability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.

Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana mengambil keputusan dengan memanfaatkan data yang tersedia untuk menyelesaikan masalah dengan tujuan yang dibatasi oleh keterbatasan tertentu. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memanfaatkan program linear atau Metode *linear programming*. Metode *linear programming* terdapat 2 jenis, yaitu: metode grafik dan metode simpleks. Pada penelitian ini akan digunakan metode simpleks, karena variabel keputusan yang digunakan lebih dari 2 variabel atau 2 produk. Metode simpleks yang dirancang untuk menyelesaikan seluruh masalah *Linear programming*, baik yang melibatkan dua variabel maupun lebih dari dua variabel. Metode simpleks merupakan teknik yang paling berhasil dikembangkan untuk memecahkan persoalan program linier yang mempunyai jumlah variabel keputusan dan pembatas yang besar. (Sunarsih & Ramdani, 2003).

Langkah-langkah awal yang harus ditentukan dalam penyelesaian masalah dengan metode program linear adalah dengan menentukan 3 faktor utama, yaitu: (1) Variabel keputusan; produk apa saja yang akan diproduksi dan berapa jumlah unit yang akan diproduksi dalam suatu periode tertentu; (2) Fungsi tujuan; $Z_{max} = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5 + c_6x_6$; (3) Fungsi Kendala; batasan-batasan dalam mencapai tujuan:

$$\begin{aligned}a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 + a_{16}x_6 &\leq b_1 \\a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 + a_{26}x_6 &\leq b_2 \\a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + a_{35}x_5 + a_{36}x_6 &\leq b_3\end{aligned}$$

Keterangan

c_j = nilai profit per unit untuk setiap x_j

x_j = variable keputusan ke- j

a_{ji} = kebutuhan sumber daya i untuk setiap x_j

b_i = jumlah sumber daya yang tersedia

j = banyaknya variable keputusan mulai dari 1,2,3... j .

i = banyaknya jenis sumber daya yang digunakan mulai dari 1,2,3... i .

Setelah itu menggunakan metode tabel simpleks untuk menyelesaikan penghitungan tersebut sampai memperoleh solusi untuk keuntungan maksimal.

Asumsi dasar *linear programming* adalah sebagai berikut. Kepastian (*certainty*) → Koefisien dalam fungsi tujuan (c_j) dan fungsi kendala (a_{ji}) dapat diketahui dengan pasti dan tidak berubah. Proporsionalitas (*proportionality*) dalam fungsi tujuan dan fungsi kendala → Semua koefisien dalam formulasi, c_j dan a_{ji} , merupakan koefisien yang bersifat variabel terhadap besarnya variabel keputusan. Additivitas (*additivity*) → Total aktivitas sama dengan jumlah (*additivitas*) setiap aktivitas individual. Divisibilitas (*divisibility*) → Solusi permasalahan *linear programming* (dalam hal ini nilai x_j) tidak harus dalam bilangan bulat. Nonnegatif (*nonnegativity*) → Variabel keputusan tidak boleh bernilai negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemecahan masalah dalam penelitian ini menggunakan metode *linear programming*, yang terdiri dari variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala. Variabel keputusan adalah ketiga jenis produk utama yang diproduksi perusahaan. Fungsi tujuan adalah fungsi untuk memperoleh keuntungan maksimal yang terdiri dari laba masing-masing jenis produk. Untuk fungsi kendala terdiri dari tiga jenis utama, yaitu: bahan baku, jam tenaga kerja, dan peramalan permintaan ketiga jenis produk.

Berikut merupakan penjabaran serta persamaan dari masing-masing variabel dan fungsi dari *linear programming*.

Variabel Keputusan:

- X1 = Sepatu Sekolah
- X2 = Sepatu Olahraga
- X3 = Sepatu Kerja Formal

Fungsi tujuan memaksimalkan laba:

$$\text{Laba} = 82,625 X_1 + 91,590 X_2 + 56,824 X_3$$

Fungsi kendala yang menghambat produksi:

- Bahan Baku: $0,49 X_1 + 0,27 X_2 + 0,65 X_3 \leq 875$
- Tenaga Kerja: $0,78 X_1 + 0,63 X_2 + 0,45 X_3 \leq 4.368$
- Peramalan Permintaan Sepatu Sekolah: $X_1 \leq 230$
- Peramalan Permintaan Sepatu Olahraga: $X_2 \leq 344$
- Peramalan Permintaan Sepatu Kerja Formal: $X_3 \leq 450$

Program yang digunakan untuk mengetahui kombinasi produk dalam mendapatkan keuntungan maksimal adalah *Quantitative Management (QM) for Windows Version 2.2*. Berikut merupakan proses analisis menggunakan *QM for Windows*:

The screenshot shows the 'QM for Windows - [Data Table]' window. The 'Objective' is set to 'Maximize'. The 'Instruction' field contains the text: 'Enter the value for peramalan permintaan sepatu sekolah for rhs. Any non'. The data table below is as follows:

	X1	X2	X3		RHS
Maximize	82,625.	91,590.	56,824.		
Bahan Baku	0.49	0.27	0.65	<=	875
Tenaga Kerja	0.78	0.63	0.45	<=	4,368
Peramalan Permintaan Sepatu Sekolah	1.	0.	0.	<=	230
Peramalan Permintaan Sepatu Olahraga	0.	1.	0.	<=	344
Peramalan Permintaan Sepatu Kerja Formal	0.	0.	1.	<=	450

Gambar 1 Input Data – Linear Programming

	X1	X2	X3		RHS	Dual
Maximize	82,625.	91,590.	56,824.			
Bahan Baku	0.49	0.27	0.65	<=	875.	0.
Tenaga Kerja	0.78	0.63	0.45	<=	4,368.	0.
Peramalan Permintaan Sepatu	1.	0.	0.	<=	230.	82,625.
Peramalan Permintaan Sepatu	0.	1.	0.	<=	344.	91,590.
Peramalan Permintaan Sepatu	0.	0.	1.	<=	450.	56,824.
Solution->	230.	344.	450.		76,081,510.	

Gambar 2 Linear Programming Result – Linear Programming

Hasil yang diperoleh dari pembahasan diatas adalah perusahaan harus memproduksi sepatu sekolah sebanyak 230 pasang sepatu untuk mendapatkan keuntungan dari sepatu sekolah sebesar Rp. 19,003,750, memproduksi sepatu olahraga sebanyak 344 pasang sepatu untuk mendapatkan keuntungan dari sepatu olahraga sebesar Rp. 31,506,960, sepatu kerja formal sebanyak 450 pasang sepatu untuk mendapatkan keuntungan dari sepatu kerja formal sebesar Rp. 25.570,800. Total laba maksimal yang diperoleh jika memproduksi 230 pasang sepatu sekolah, 344 pasang sepatu olahraga, 450 pasang sepatu kerja formal adalah sebesar Rp.76,081,510.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, beberapa simpulan dalam penelitian antara lain sebagai berikut. Persamaan linear dari fungsi tujuan dan persamaan linear dari kelima fungsi kendala, serta penjabaran dari tiga kendala utama adalah sebagai berikut. Pertama, fungsi tujuan, laba = $82,625 X_1 + 91,590 X_2 + 56,824 X_3$. Kedua, fungsi kendala, bahan baku: $0,49 X_1 + 0,27 X_2 + 0,65 X_3 \leq 875$; tenaga kerja: $0,78 X_1 + 0,63 X_2 + 0,45 X_3 \leq 4.368$; peramalan permintaan sepatu sekolah: $X_1 \leq 230$; peramalan permintaan sepatu olahraga: $X_2 \leq 344$; peramalan permintaan sepatu kerja formal: $X_3 \leq 450$. Ketiga, penjabaran dari fungsi kendala adalah (i) penggunaan kulit sintesis tidak maksimal karena bahan kulit sintetis yang terpakai adalah sebanyak 498.08 m^2 , sedangkan bahan baku yang tersedia sebanyak 875 m^2 ; kulit sintetis yang belum digunakan sebesar 376.92 m^2 ; (ii) penggunaan jam tenaga kerja tidak maksimal karena tenaga kerja yang diperlukan adalah sebanyak $598,62$ jam kerja sedangkan jam kerja yang tersedia yang tersedia sebanyak 4368 jam kerja; jam kerja yang tidak digunakan adalah sebanyak $3769,38$ jam; (iii) jumlah masing-masing produk yang harus diproduksi sesuai dengan jumlah peramalan produksi untuk periode selanjutnya (target produksi). Produk sejumlah simpulan poin nomor 2 dapat diproduksi sesuai dengan ketersediaan bahan baku dan jam tenaga kerja yang dimiliki perusahaan.

Perusahaan harus memproduksi sepatu sekolah sebanyak 230 pasang untuk mendapatkan keuntungan dari sepatu sekolah sebesar Rp. 19,003,750, memproduksi sepatu olahraga sebanyak 344 pasang untuk mendapatkan keuntungan dari sepatu olahraga sebesar Rp. 31,506,960, sepatu kerja formal sebanyak 450 pasang untuk mendapatkan keuntungan dari sepatu kerja formal sebesar Rp. 25.570,800. Total laba maksimal yang diperoleh jika memproduksi 230 pasang sepatu sekolah, 344 pasang sepatu olahraga, 450 pasang sepatu kerja formal adalah sebesar Rp.76,081,510.

Saran

Berdasarkan penelitian dan analisis yang dilakukan, maka saran yang diberikan kepada CV Cipta Unggul Pratama adalah sebagai berikut. Pertama, perusahaan perlu lebih meningkatkan efisiensi dalam perencanaan penyediaan bahan baku dan tenaga kerja sehingga sumber daya yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Kedua, jika untuk selanjutnya perusahaan akan meningkatkan jumlah produksi, perusahaan disarankan untuk menggunakan metode *linear programming* untuk meminimalkan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin. (2005). *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Fildes, R., Nikolopoulos, K, Crone, S. F., & Syntetos, A. A. (2008). Forecasting and operational research: A review. *The Journal of the Operational Research Society*, 59(9), 1150–1172.
- Prasetya, H. & Lukiastuti, F. (2009). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: CAPS.
- Stapleton, D.M., Hanna, J. B., & Markussen, D. (2003). Marketing strategy optimization: Using linear programming to establish an optimal marketing mixture. *American Business Review*, 21(2), 54–62.
- Sitinjak, T. J. R. (2006). *Riset Operasi: Untuk Pengambilan Keputusan Manajerial dengan Aplikasi Excel*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sunarsih & Ramdani, A. K. (2003). Metode simpleks primal menggunakan working basis. *Jurnal Matematika dan Komputer*, 6(3), 167–178.