

SIMULASI OPTIMALISASI PRODUKSI KAIN TENUN DALAM MENINGKATKAN LABA BISNIS DI PT. ARGO PANTES TANGERANG

Raden Achmad Harianto

Economics & Business Faculty Member of Bhayangkara Jakarta Raya University

E-mail: haribast@gmail.com

ABSTRAK: Kinerja perusahaan dapat diukur dengan aktivitas yang didukung oleh kinerja industri melalui optimasi produksi kain tenun dalam meningkatkan laba bisnis yang ditargetkan. PT. Argo Pantes adalah perusahaan manufaktur yang memproses benang dan kain tenun. Dalam proses harian perusahaan memiliki banyak masalah atau kendala dalam perencanaan produksi. Ketidakpastian permintaan fluktuasi barang berpengaruh pada kekurangan atau produksi surplus. Masalah lainnya adalah bahan baku, jam kerja mesin, jam kerja lab, jam spindle per unit, jam Loom per unit, dan permintaan produk. Metode simpleks dari tujuan pemrograman Linear untuk memaksimalkan keuntungan dalam fungsi linear. Profit $(Z) = 20 X_1 + 15 X_2$ dan fungsi linear dari dua *constrain Spindle hour per unit*: $100 X_1 + 50 X_2 \leq 1000$ dan *Loom hour per unit*: $20 X_1 + 25 X_2 \leq 300$ Keuntungan total yang diperoleh PT. Argo Pantes di Tangerang adalah untuk memproduksi kain tenun T / C adalah \$133.400,- dan untuk kain tenunan 100% katun adalah \$100.050. dengan asumsi bahwa laba harus sesuai dengan tujuan yang ditetapkan dan fungsi pembatas.

Kata kunci: optimalisasi, produksi, laba bisnis.

ABSTRACT: Corporate performance is measurable by its activities of which is supported by the industrial performance through the optimization in targeted profit. PT. Argo Pantes is a manufacturing company which processes yarn and woven fabric. In the daily process the company has many problems or constrains in production planning. Uncertainty of the demand of goods fluctuation has effect on shortage or Surplus production. Others problems are raw materials, machine work hour, labour work hour, spindle hour per unit, Loom hour per unit, and the demand of the products. The objective of this research is to maximize a business profit by using the Application of Linear Programming. Simplex method of this linear programming purposes to maximize profit in linear function, where Profit $(Z) = 20 X_1 + 15 X_2$ and linear function of the two constrains, Spindle hour per unit : $100 X_1 + 50 X_2 \leq 1000$ and Loom hour per unit : $20 X_1 + 25 X_2 \leq 300$. The result of the study of the Analysis show that the total profit earned by PT. Argo Pantes at Tangerang to produce a T/C woven fabric is \$133.400,- and for cotton 100% woven fabric is \$100.050. with the assumption of profit is in accordance with fixed objective and constrain function.

Keyword: optimization, production, bussiness profit

PENDAHULUAN

Latar belakang penelitian ini adalah bahwa Industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) di lingkungan industri tekstil provinsi Banten di samping merupakan salah satu sumber devisa negara, juga merupakan industri yang dapat menampung tenaga kerja dalam jumlah yang besar. Pada tahun 2.000 jumlah tenaga kerja yang bekerja di sektor itu berjumlah hampir 1,2 juta orang yang tersebar pada 2.651 perusahaan industri tekstil di Indonesia. Provinsi Jawa Barat merupakan tempat industri TPT terbanyak, yakni 1.496 buah (56,43 %) diikuti oleh DKI Jakarta 456 buah (17,30 %) dan Jawa Tengah 381 buah (13,37 %). Sisanya tersebar di Sumatra, D.I. Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, dan Sulawesi. Salah satu masalah yang timbul dengan keberadaan industri TPT) ini adalah adanya dampak kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menyebabkan meningkatnya daya saing antar produsen, baik di pasaran dalam negeri maupun di pasaran luar negeri.

Salah satu kemajuan ilmu pengetahuan yang paling populer saat ini adalah *linear programming* yang penerapannya juga dapat dilakukan pada industri tekstil di lingkungan perusahaan PT. Argo Pantes Tangerang. Penggunaan *linear programming* ini adalah untuk mengoptimal-kan produksi kain tenun guna memperoleh laba bisnis maksimal. Dalam studi kasus di lingkungan industri tekstil perusahaan PT. Argo Pantes ini mencoba menerapkan *linear programming* melalui model simplek guna mengoptimal produksi kain tenun dengan tujuan untuk meningkatkan laba bisnis secara maksimal.

Linear programming dikembangkan untuk pertama kalinya oleh G.B. Dantzig pada tahun 1951. *Linear programming* adalah metoda pemecahan persoalan yang berhubungan dengan pemakaian (alokasi) beberapa sumber daya/komoditi untuk menghasilkan beberapa produk. Selain itu setiap unit (satuan) dari masing-masing produk yang dihasilkan tersebut dapat memberikan suatu keuntungan.

Dengan memanfaatkan teori-teori aljabar linear, telah dapat dikembangkan beberapa teknik atau prosedur, sehingga tanpa harus mendalami kembali teori-teori tersebut, teknik-teknik atau prosedur tadi dapat dipergunakan untuk merumuskan atau mencari solusi persoalan yang menyangkut kombinasi sumber daya maupun produk tersebut diatas. Berdasarkan deskripsi, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan laba bisnis secara maksimal di perusahaan industri tekstil terpadu PT. Argo Pantes Tbk. Tangerang.

Dengan rumusan masalah seperti ini, maka solusi persoalan keuntungan maksimal bisnis yang akan diperoleh dapat ditentukan melalui substitusi antar persamaan fungsi konstrain dalam *linear programming* (Bazara, J.J. Jarvis, dan Harianto, R.A. 2007:33).

Dalam bidang industri tekstil, pemakaian metoda *linear programming* dapat diterapkan secara luas. Beberapa di antaranya adalah dimanfaatkan untuk menganalisis operasi pabrik, perencanaan produksi, pencampuran serat dalam proses pemintalan, koordinasi produksi penjualan, menyusun strategi pemasaran, kegiatan penelitian dan sebagainya.

Konsep *linear programming* akan dideskripsikan secara singkat serta aplikasinya dalam rangka mengoptimalkan produksi kain tenun di perusahaan PT. Argo Pantes. Perumusan persoalan *linear programming* dapat disusun dalam bentuk model matematis. Jika pabrik tersebut akan memproduksi produk kain jenis F1 sebanyak X_1 unit dan F2 sebanyak X_2 unit, maka keuntungan yang dapat diperoleh adalah:

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_n \dots \dots \dots (1)$$

Persamaan (1) seperti di atas dinamakan fungsi obyektif. Selanjutnya untuk membuat kain F1 sebanyak X_1 unit diperlukan $a_{11} X_1$ jam-spindle dan $a_{21} X_1$ jam-loom. Sedangkan untuk membuat kain F2 sebanyak X_2 unit diperlukan $a_{12} X_2$ jam-spindle dan $a_{22} X_2$ jam-loom. Menurut Enrick, N.I. (2008), dan Suseno Utomo (2007:22), bahwa untuk membuat dua jenis kain dibutuhkan masing-masing:

- Jam-Spindle sebanyak : $a_{11} X_1 + a_{12} X_2$ dan
- Jam-Loom sebanyak : $a_{21} X_1 + a_{22} X_2$

Oleh karena kapasitas jam-spindle yang tersedia adalah b_1 dan kapasitas jam-loom adalah b_2 maka

pemakaian jumlah-jam spindle dan jam-loom tersebut tidak boleh melampaui kapasitas yang tersedia sehingga

$$- a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \leq b_1 \dots \dots \dots (2)$$

$$- a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \leq b_2 \dots \dots \dots (3)$$

Persamaan (2) dan (3) dinamakan fungsi pembatas (*Constraint*) seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Persoalan Linear Programming untuk Dua Jenis Produk

Sumber Daya	Produk kain		Kapasitas Tersedia
	F1	F2	
Jumlah Produksi Kain dalam Unit	X_1	X_2	
Kebutuhan Jam-Spindle per Unit	a_{11}	a_{12}	b_1
Kebutuhan Jam-Loom per Unit	a_{21}	a_{22}	b_2
Laba Bisnis dalam nilai (US)	C_1	C_2	

Berdasarkan persoalan yang tercantum pada Tabel 1 maka perumusan masalah dapat disusun sebagai berikut:

$$\text{Maksimumkan: } Z = C_1X_1 + C_2X_2 \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{Fungsi Pembatas: } a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \leq b_1 \dots \dots (5)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \leq b_2 \dots \dots (6)$$

$$X_1, X_2 \geq 0 \dots \dots (7)$$

Adapun tujuan utama dengan disusunnya perumusan masalah atau persoalan tersebut di atas adalah untuk menentukan harga-harga $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Sedangkan $a_{ij}, b_i,$ dan C_j masing-masing merupakan konstanta.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian sains kuantitatif bisnis ini dilaksanakan dengan metode Analisis Deskriptif dengan menggunakan aplikasi *Linear Programming* melalui model Simplex dengan multi variabel tanpa menguji hipotesis antar hubungan variabel (Sugiyono, 2012:35). Untuk memecahkan masalah atau persoalan dengan *Linear Programming* banyak metode yang telah dikembangkan. Salah satu di antaranya yang cukup populer adalah dengan metode simpleks. Pemecahan persoalan dengan metoda simpleks pada prinsipnya adalah menggunakan rumus-rumus sederhana dengan cara iterasi (pengulangan / replikasi langkah-langkah) menggunakan tabel matrix sehingga hasil laba bisnis yang

diperoleh bisa maksimal melalui perhitungan optimasi secara bertahap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Linear Programming

Pada saat ini perusahaan industri tekstil PT. Argo Pantes membuat dua macam produk yaitu kain tenun T/C dan kain tenun Cotton 100 % Kedua jenis produk ini masing-masing dapat memberikan keuntungan bersih sebesar \$20 dan \$15 per unit. Banyaknya pemakaian jam-spindle per unit (pada proses spinning) untuk membuat produk kain tetoron cotton (T/C) adalah sebesar 100 dan produk kain cotton 100 % adalah sebesar 50. Sedangkan banyaknya pemakaian jam-loom per unit (pada proses pertenunan) untuk membuat produk kain T/C adalah sebesar 20 dan produk kain cotton 100 % sebesar 25. Selain itu hasil survei lapangan diketahui bahwa kapasitas total yang tersedia di pabrik tersebut adalah sebesar 1000 dan kapasitas total jam-loom sebesar 300. Berdasarkan data tersebut dapat ditentukan kombinasi optimum jumlah kain yang akan di produksi oleh pabrik tekstil PT. Argo Pantes melalui Tabel 2 Linear Programming berikut ini.

Tabel 2. Data for the Problem Solving by Linear Programming

Resources	Woven Fabric T/C	Woven Fabric Cotton	Capacity
Spindle Hour per Unit	100	50	1.000
Loom Hour per Unit	20	25	300
Laba Bisnis dalam Nilai (US\$)	20	15	

Sumber: PT. Agro Pantes, Tangerang, 2016

Data untuk menentukan kombinasi optimum jumlah kain tenun T/C dan Cotton 100 % yang akan diproduksi oleh perusahaan PT. Argo Pantes yang tercantum pada Tabel 2, persoalannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Maksimumkan: } Z = 20X_1 + 15X_2 \dots\dots\dots (8)$$

$$\text{Fungsi Pembatas: } 100X_1 + 50X_2 \leq 1000 \dots\dots (9)$$

$$20X_1 + 25X_2 \leq 300 \dots\dots (10)$$

Optimalisasi Produksi dengan Metode Simpleks

Fungsi pembatas pada perumusan persoalan diatas mengandung tanda ketidaksamaan, untuk itu harus diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk persamaan dengan cara menambahkan "slack

variable" X_3 dan X_4 sehingga bentuk perumusan persoalannya menjadi:

$$Z - 20X_1 - 15X_2 = 0 \dots\dots\dots (11)$$

$$100X_1 + 50X_2 + X_3 = 1000 \dots\dots\dots (12)$$

$$20X_1 + 25X_2 + X_4 = 300 \dots\dots\dots (13)$$

Tahap selanjutnya, perumusan persoalan yang telah disusun seperti pada persamaan (11), (12), dan (13) dikerjakan dengan algoritma simplex sebagai berikut:

Step 1

Buatlah tabel 3 dibawah ini dan isi koefisien X dan Z dari fungsi-fungsi pembatas dan fungsi objektif.

Tabel 3. Solusi dengan Metoda Simplex pada Kondisi Awal

No	Variabel Basis	Z	X_1	X_2	X_3	X_4	RK
			(1)	(2)	(3)	(4)	(0)
0	Z	1	-20	-15	0	0	0
1	X_3	0	100	50	1	0	1000
2	X_4	0	20	25	0	1	300

Variabel X_3 dan X_4 merupakan slack variabel dari pada kondisi awal berfungsi pula sebagai variabel basis. Sedangkan X_1 dan X_2 dinamakan variabel non basis.

Step 2

Pada baris (0) pilih sel yang memiliki harga negatif dan paling kecil. Harga ini diperoleh pada baris (0) dan kolom (1) atau pada sel (01). Karena harga tersebut diperoleh pada kolom (1) maka $F = 1$, Pada $F = 1$ merupakan kolom bagi variabel X_1 sehingga X_1 merupakan calon variabel basis yang baru (akan memasuki variabel basis).

Step 3

Perhatikan kolom RK atau kolom (0) dari kolom (1) yang baru dipilih, selanjutnya pilihlah harga positif terkecil dari perbandingan harga-harga pada kolom (0) dibagi dengan harga pada kolom (1), hasil perbandingan ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Baris (1) : } \frac{1000}{100} = 10$$

$$\text{Baris (2) : } \frac{300}{20} = 15$$

Nilai terkecil diperoleh pada baris (1), jadi $r = 1$ pada baris $r = 1$ ini merupakan baris pada X_3 sehingga X_3 harus meninggalkan baris.

Step 4

Untuk baris (1) atau $r = 1$ harga – harga sel menjadi sebagai berikut:

- Kolom (1) : $a_{11} = 100$ $a_{rk} = a_{11} = 100$, maka $a'_{11} = 100/100 = 1$ sebagai nilai baru
- Kolom (2) : $a_{12} = 50$ $a'_{12} = 50 / 100 = 1/2$
- Kolom (3) : $a_{13} = 1$ $a'_{13} = 1/ 100$
- Kolom (4) : $a_{14} = 0$ $a'_{14} = 0 / 100 = 0$
- Kolom (0) : $a_{10} = 1000$, maka $a'_{10} = 1000 / 100 = 10$

Untuk baris lainnya yaitu baris (0) dan baris (2), masing-masing diperoleh dengan cara sebagai berikut:

Untuk baris (0)

- Kolom (1) ; $a_{01} = -20$ $a_{11} = 1$ $a_{01} = 0$
- Kolom (2) ; $a_{02} = -15$ $a_{01} = -20$ $a_{12} = 1/2$ maka $a'_{02} = -5$

Dengan cara serupa seperti diatas maka

- Kolom (3) : $a'_{03} = 0 - (1/100) (-20) = 1/5$
- Kolom (4) ; $a'_{04} = 0$
- Kolom (5) ; $a'_{00} = 200$

Untuk Baris (2)

- Kolom ((1) ; $a'_{21} = 20 - 1(20) = 0$
- Kolom (2) : $a'_{22} = 15$
- Kolom (3) : $a'_{23} = - 1/5$
- Kolom (4) : $a'_{24} = 1$
- Kolom (0) ; $a'_{20} = 300 - (10)(20) = 100$

Selanjutnya isi sel pada baris (0) dan baris (2) dengan nilai–nilai baru yang telah dihitung diatas dan hasilnya adalah seperti yang tercantum pada Tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Solusi dengan Metode Simplex pada Interaksi Pertama

No	Variabel Basis	Z	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	RK
			(1)	(2)	(3)	(4)	(0)
0	Z	1	0	-5	1/5	0	200
1	X ₃	0	1	1/2	1/100	0	10
2	X ₄	0	0	15	-1/5	1	100

Dengan perolehan tabel diatas tampak bahwa pada baris (0) masih tampak nilai sel yang negatif, sehingga perhitungan selanjutnya adalah kembali ke Step 2.

Step 2

Nilai negatif terkecil pada baris (0) adalah pada harga sel (02) sehingga $F = 2$. Hal ini berarti bahwa X_2 akan memasuki variabel basis.

Step 3

Perbandingan sel-sel pada kolom (0) dengan kolom (2) menghasilkan perbandingan terkecil pada sel (22) atau pada baris (2) sehingga $r = 2$ Dengan

demikian berarti variabel X_4 merupakan variabel yang akan meninggalkan basis.

Step 4

Tabel baru yang diperoleh adalah seperti tercantum pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Solusi dengan Metoda Simplex pada Interaksi Kedua

No	Variabel Basis	Z	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	RK
			(1)	(2)	(3)	(4)	(0)
0	Z	1	-20	-15	0	0	0
1	X ₃	0	100	50	1	0	1000
2	X ₄	0	20	25	0	1	300

Step 2

Berdasarkan Tabel 5, tampak bahwa baris (0) tidak lagi mempunyai nilai sel yang negatif, sehingga tahap berikutnya adalah dilanjutkan ke langkah atau step 5.

Step 5

Hasil optimum (maximum) adalah Produksi kain tenun jenis T/C sebesar 6,67 unit (isi sel 10) dan Produksi Kain Tenun jenis Cotton 100 % adalah sebesar 6,67 unit sebagaimana seperti yang tertera pada tabel (isi sel 20). Keuntungan atau Laba Bisnis maksimum yang diperoleh adalah sebesar \$ 233.330.

PENUTUP

Kesimpulan

Produksi kain tenun jenis campuran poliester cotton (T/C) mencapai optimum sebesar 6,67 unit, Produksi kain tenun untuk jenis Cotton 100 % mencapai optimum sebesar 6,67 unit dan Keuntungan atau Laba bisnis maksimum yang dapat dicapai adalah nilai hasil total penjualan sebesar US \$ 233.330.

Saran-Saran

Untuk meningkatkan atau memperbaiki produktivitas dan laba bisnis, perusahaan industri PT. Argo Pantes di Tangerang disarankan untuk mengoptimalkan operasi: (1) Produksi kain tenun jenis campuran poliester / cotton (P65 % / C35 %) minimal harus diproduksi sebanyak 6,67 dozen atau 81 pcs, sedangkan untuk membuat (2) Produksi kain tenun jenis Cotton 100 % (combed) minimal harus diproduksi sebanyak 6,67 dozen atau 81 pcs. (3) Bila perusahaan PT. Argo Pantes membuat dua kombinasi produksi kain tenun Cotton 100 % dengan produksi

campuran T/C (65 % P / 35 % C) secara simultan diharapkan perusahaan akan memperoleh laba bisnis sebesar US \$ 233.330.

DAFTAR PUSTAKA

- Bazaraa, M.S and J.J. Jarvis. *Linear Programming and Network Flows*. John Wiley & Sons, New York, 2007.
- Enrick, N.L. *Industrial Engineering Manual for the Textile Industry*. Willey Eastern Private Limited, New Delhi, 2008
- Hillier, F.S. and G.J. Lieberman, *Operation Research*. Edisi kedua Holden-Day, Inc., San Fransisco, 1994
- Harianto, R.A. *Penerapan Linear Programming dengan Metode Grafis pada Industri Tekstil*. Majulah TIFICO. Japan Foundation. Edisi khusus.
- Hiller S.F. dan G.J. Liebermean. *Introduction to Operation Research*, New York: Mc Graw-Hill, 2001.
- Koo Delia, *Element of Optimization: With Aplications in Economics and Business*, New York : Springer Verlag, 2007
- Phillips, D.T., A. Ravindran, and J. Solberg. *Operation Research Principles and Practice*. John Willey and Sons, New York, 2005.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*, Penerbit Alfabeta, Bandung, 2012.
- Swarup, K, PK. Gupta, dan Man Mohan, *Operation Research*, New Delhi: Sultan Chan & Son, 2008.
- Suseno Utomo, *Jurnal Arena Tekstil, No 7*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri ISSN 0518-4010, Bandung, 2008.
- Taha, H.A. *Operation Research : an Introduction*, New York: Mac Millan, 2002.
- Taylor, B.W., *Introduction to Management Science*. Boston: Allyn and Bacon, 2003.