

Perencanaan Produksi Teralis Jendela Berbasis *Linear Programming Model Simplek*

Hugo Aprilianto, Galih Ambarsari

Program Studi Sistem Informasi STMIK Banjarbaru

Jl. A. Yani Km. 33,5 Loktabat Banjarbaru

hugo.aprilianto@gmail.com, galih.aza@gmail.com

Abstrak

Pada saat ini UD. JAYA MANDIRI masih menggunakan cara manual untuk menghitung dan memperkirakan jumlah bahan baku dalam perencanaan dan pembuatan produk tralis. Hal ini terkadang dapat menyebabkan perencanaan hasil yang kurang tepat khususnya dalam penentuan bahan baku yang digunakan sehingga seringkali terjadi kekurangan bahan baku dan kelebihan bahan baku yang diperlukan untuk membuat produksi. Keadaan yang demikian dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan.

Untuk itu perlu dibuatkan sebuah aplikasi untuk mengatasi permasalahan tersebut serta dapat menentukan jenis tralis yang lebih diutamakan untuk diproduksi sehingga mencapai hasil yang tepat disesuaikan dengan kondisi bahan baku yang tersedia sehingga mendapatkan keuntungan yang optimal. Pada penelitian sebelumnya pernah dilakukan analisa untuk menentukan kombinasi produk yang optimal dengan menggunakan metode simpleks (Indira Suryadewi, 2010).

Hasil penelitian untuk penentuan perencanaan produksi teralis di UD. JAYA MANDIRI menggunakan metode simpleks, yaitu sistem yang dibangun dapat menunjukkan tingkat kesesuaian sebesar 50%, sehingga sistem yang dibangun ini memiliki ketepatan dalam menghitung perencanaan produksi dan dapat digunakan dalam membantu perhitungan perencanaan produksi sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

Kata kunci : Simpleks, Perencanaan Produksi

Abstract

At this time UD. JAYA MANDIRI still use the manual method to calculate and estimate the amount of raw materials in the design and manufacture of product tralis. This can sometimes lead to results that are less precise planning particularly in the determination of the raw materials used so often there is a lack of raw materials and excess raw materials needed to make production. Such circumstances may cause harm to the company.

For an application that need to be made to overcome these problems and to determine the preferred type of tralis to be produced so as to achieve the right result according to the conditions of raw material available so obtain optimum benefit. In a previous study ever conducted an analysis to determine the optimal combination of products using the simplex method (Indira Suryadewi, 2010). The results for the determination of the production planning tralis at UD. JAYA MANDIRI using the simplex method, a system built to level showed an accuracy of 50%, so the system has a built in calculating the accuracy of production planning and can be used in helping the calculation of production planning as a reference in making decisions.

Keywords: Simplex, Production Planning

1. Pendahuluan

Pada saat ini UD. JAYA MANDIRI masih menggunakan cara manual untuk menghitung dan memperkirakan jumlah bahan baku dari pengalaman sebelumnya dalam perencanaan dan pembuatan produk tralis. Sehingga hal ini terkadang masih menyebabkan hasil yang kurang tepat dalam penentuan bahan baku yang digunakan sehingga seringkali terjadi kekurangan bahan baku dan kelebihan bahan baku tersebut sehingga menimbulkan kelebihan bahan baku dan dapat menimbulkan kerugian. Untuk itu perlu dibuatkan sebuah aplikasi untuk mengatasi kerugian tersebut serta dapat menentukan jenis tralis yang lebih diutamakan untuk diproduksi sehingga mencapai hasil yang tepat disesuaikan dengan kondisi bahan baku yang tersedia sehingga mendapatkan keuntungan yang optimal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Darmarani dkk.[1] mengenai Analisis *Linear Programming* Dengan Metode Simpleks Dalam Penentuan Kombinasi Produk Yang Optimal Untuk Meningkatkan Laba Pada PT Sulawesi Agung Jaya. PT. Sulawesi Agung Jaya adalah perusahaan industri yang bertujuan untuk menciptakan atau menghasilkan peroduk jadi berupa meubel rotan yang berkualitas, dimana untuk proses produksinya PT. Sulawesi Agung Jaya membutuhkan sumber daya yang terdiri dari : bahan baku, tenaga kerja dan biaya overhead pabrik. Oleh karena itu penggunaannya dilakukan secara optimal agar dicapai hasil produksi yang optimal sehingga nantinya diperoleh laba yang seperti yang diharapkan, untuk melaksanakan perencanaan tersebut perlu dukungan perencanaan pengalokasian sumberdaya secara optimal sehingga menghasilkan produk meubel rotan yang tepat. Untuk menyusun rencana pengalokasian sumberdaya dan hasil produk yang tepat dapat digunakan metode kuantitatif yang sering disebut *linear programming*, yaitu suatu teknik matematika yang memungkinkan perusahaan dapat menentukan kombinasi produk yang optimal dengan memperhatikan sumberdaya yang tersedia dan merupakan alat bantu yang bermanfaat bagi manajemen karena menyediakan prosedur yang sistematis dan efisien yang dapat dijadikan pedoman pengambilan keputusan. Ternyata dari hasil perhitungan dengan metode *linear programming* hasil yang diperoleh dari ketiga jenis produk yang ditawarkan, produk meubel kursi yang dapat meningkatkan laba, dengan laba sebesar. Dengan demikian dapat diisimpulkan bahwa program *linear programming* digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan untuk memaksimalkan laba.

Dari penjabaran di atas, maka untuk mengatasi masalah yang ada di UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru dalam perencanaan produksi jenis tralis, maka digunakan metode *linear programming* dengan model simpleks. Kendala yang terjadipada perencanaan produksi jenis tralis yaitu terbatasnya bahan baku, yang digunakan untuk menghitung produksi dengan menggunakan metode simpleks. Oleh karena itu, penelitian yang akan dilakukan ini adalah menghitung perencanaan produksi teralis jendela dengan menggunakan metode simpleks untuk menghasilkan produksi sesuai dengan perencanaan dan penggunaan bahan baku yang terbatas sehingga menghasilkan jumlah keempat jendela yang diproduksi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini di dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru. Adapun data-data dalam proses pembuatan produksi teralis dan pintu terdiri dari data bahan baku, jenis produksi, persediaan bahan baku dan proses produksi teralis dan pintu.

Persoalan program linier tidak selalu sederhana karena melibatkan banyak pembatas dan banyak variabel sehingga tidak mungkin diselesaikan dengan metode grafik. Oleh karena itu serangkaian prosedur matematik (*aljabar linier*) diperlukan untuk mencari solusi dari persoalan yang rumit tersebut. Salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linier adalah metode simpleks [2][3][4]

Penentuan solusi optimal menggunakan metode simpleks didasarkan pada teknik eliminasi Gauss Jordan. Penentuan solusi optimal dilakukan dengan memeriksa titik ekstrim satu per satu dengan cara perhitungan iteratif. Sehingga penentuan solusi optimal dengan simpleks dilakukan tahap demi tahap yang disebut dengan iterasi. Iterasi ke- i hanya tergantung dari iterasi sebelumnya ($i-1$) [5][6]

Sebelum melakukan perhitungan iteratif untuk menentukan solusi optimal, pertama sekali bentuk umum pemrograman linier dirubah ke dalam bentuk baku terlebih dahulu. Bentuk baku dalam metode *simpleks* tidak hanya mengubah persamaan kendala ke dalam bentuk sama dengan, tetapi setiap fungsi kendala harus diwakili oleh satu variabel basis awal. Variabel basis awal menunjukkan status sumber daya pada kondisi sebelum ada aktivitas yang dilakukan. Dengan kata lain, variabel keputusan semuanya masih bernilai nol. Dengan demikian, meskipun fungsi kendala pada bentuk umum pemrograman linier sudah dalam bentuk persamaan, fungsi kendala tersebut masih harus tetap berubah [7].

Pada permasalahan yang terjadi untuk perencanaan produksi teralis dan pintu, maka dapat dijabarkan seperti di bawah ini:

UD. Jaya Mandiri Banjarbaru memiliki usaha memproduksi teralis dengan jenis teralis jendela kecil, teralis jendela besar, teralis pintu tunggal dan teralis pintu ganda. Untuk memproduksi keempat produk tersebut diperlukan bahan baku yang terdiri dari besi nako, plat

strip, cat, tinner, besi ulir, pipa kotak, engsel, paku dan jam kerja. Dari beberapa bahan baku yang ada tersedia jumlah maksimum bahan baku, seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 1 Persediaan Bahan Baku

No	Kode	Nama Barang	Jumlah	Satuan
1	BN01	Besi Nako	40	Batang
2	PS01	Plat Strip	60	Batang
3	CT01	Besi Ulir	35	Batang
4	TN01	Pipa Kotak	210	Batang
5	BU01	Cat	75	Kaleng
6	PK01	Tinner	40	Kaleng
7	EG01	Engsel	60	Box
8	PU01	Paku/skrup	55	Box
9	W01	Waktu	21	Jam

Sumber: UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru

Kebutuhan setiap unit produk akan bahan dan jam kerja, dapat dilihat dalam tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 Tabel Kebutuhan Alternative

Jenis Bahan Baku	Jumlah bahan setiap 1 Produk				Bahan Baku maksimum yang tersedia
	Teralis Jendela Kecil A	Teralis Jendela Kecil B	Teralis Pintu Jendela Kecil C	Teralis Pintu Jendela Kecil D	
Besi Nako	2	2	2	2	40
Plat Strip	3	2	3	4	60
Besi Ulir	2	3	2	3	35
Pipa Kotak	1	2	1	2	210
Cat	2	1	2	2	75
Tinner	3	3	2	1	40
Engsel	4	3	3	4	60
Paku/skrup	2	2	2	2	55
Waktu	1	2	2	2	21

Sumber: UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru

Keempat jenis produk memberikan keuntungan seperti terlihat pada tabel 3

Tabel 3 Tabel Laba Tiap Produk

Nama Produk	Harga pokok/unit	Harga Jual/unit	Laba
Teralis Jendela Kecil A	Rp215.500	Rp 415.000	Rp 199.500
Teralis Jendela Kecil B	Rp230.000	Rp 425.000	Rp195.000
Teralis Jendela Kecil C	Rp 250.000	Rp 450.000	Rp200.000
Teralis Jendela Kecil D	Rp275.000	Rp 475.000	Rp205.000

Sumber: UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru

Masalah yang harus dipecahkan pada persoalan di atas adalah bagaimana menentukan jumlah unit setiap jenis produk yang akan diproduksi dalam setiap bulannya.

Penyelesaian :

Untuk menyelesaikan permasalahan optimasi, maka ditentukan variable yang tak diketahui (variable keputusan) dan dinyatakan dalam symbol matematika.

1. Variabel Keputusan.

Dimana, X_1 = Teralis Jendela Kecil A
 X_2 = Teralis Jendela Kecil B
 X_3 = Teralis Jendela Kecil C
 X_4 = Teralis Jendela Kecil D

2. Berdasarkan pernyataan di atas, maka terbentuklah sebuah fungsi tujuan dan fungsi kendala :

Maksimumkan $Z = 415000X_1 + 425000X_2 + 450000X_3 + 475000X_4$

Dimana :

Z = Keuntungan yang ingin dimaksimumkan

Y = Keuntungan persatuan produk

X = Jenis Teralisi/variabel keputusan

Kendala = $2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 40$

$3X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 \leq 60$

$2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 3X_4 \leq 35$

$1X_1 + 2X_2 + 1X_3 + 2X_4 \leq 210$

$2X_1 + 1X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 75$

$3X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 1X_4 \leq 40$

$4X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 4X_4 \leq 60$

$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 55$

$1X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 21$

$X_1, X_2, X_3, X_4 \leq 0$

Langkah selanjutnya adalah merubah fungsi kendala dari pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambahkan variable *slack*, sehingga menjadi persamaan seperti di bawah ini.

Fungsi tujuan : $Z = 415000X_1 + 425000X_2 + 450000X_3 + 475000X_4$

$+ S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9 = 0$

Fungsi kendala : $2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_1 \leq 40$

$3X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 + S_2 \leq 60$

$2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 3X_4 + S_3 \leq 35$

$1X_1 + 2X_2 + 1X_3 + 2X_4 + S_4 \leq 210$

$2X_1 + 1X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_5 \leq 75$

$3X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 1X_4 + S_6 \leq 40$

$4X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 4X_4 + S_7 \leq 60$

$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_8 \leq 55$

$1X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_9 \leq 21$

$X_1, X_2, X_3, X_4 \leq 0$

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa dan implementasi dari penerapan metode linear Programming model Simpleks untuk memaksimalkan produksi pada UD. JAYA MANDIRI Banjarbaruakan disampaikan pada bab ini. Hasil optimalisasi produksi dan keuntungan yang didapat dari proses perhitungan menggunakan aplikasi yang dibuat dengan perancangan bahan baku, proses perancangan dan harga setiap unit produk.

Kebutuhan setiap unit produk akan bahan dan jam kerja, dapat dilihat dalam tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4 Tabel Kebutuhan Alternative

Jenis Bahan Baku	Jumlah bahan setiap 1 Produk				Bahan Baku maksimum yang tersedia
	Teralis Jendela Kecil A	Teralis Jendela Kecil B	Teralis Jendela Kecil C	Teralis Jendela Kecil D	
Besi Nako	2	2	2	2	40
Plat Strip	3	2	3	4	60
Cat	2	3	2	3	35
Tinner	1	2	1	2	210
Besi Ulir	2	1	2	2	75
Pipa Kotak	3	3	2	1	40

Engsel	4	3	3	4	60
Paku/skrup	2	2	2	2	55
Waktu	1	2	2	2	21

Sumber: UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru

Keempat jenis produk memberikan keuntungan seperti terlihat pada tabel 5

Tabel 5 Tabel Harga Tiap Produk

Nama Produk	Harga pokok/unit	Harga Jual/unit
Teralis Jendela Kecil A	Rp 215.500	Rp 415.000
Teralis Jendela Kecil B	Rp 230.000	Rp 425.000
Teralis Jendela Kecil C	Rp 250.000	Rp 450.000
Teralis Jendela Kecil D	Rp 275.000	Rp 475.000

Sumber: UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru

Tabel 6 Tabel Hasil Produksi bulan Juli 2012

Bahan yang tersedia			Hasil Produk				Sisa Bahan	Keuntungan Penjualan
Nama	Jumlah	Satuan	T. Jen Kecil A	T. Jen Besar B	T. Jen Kecil C	T. Jen Kecil D		
Besi Nako	40	Batang	5	1	1	1	9	6500000
Plat Strip	60	Batang					11	
Besi Ulir	35	Kaleng					0	
Pipa Kotak	210	Kaleng					40	
Cat	75	Batang					191	
Tinner	40	Batang					2	
Engsel	60	Box					2	
Paku/skrup	55	Box					24	
Waktu	21	Jam					0	

Sumber: UD. JAYA MANDIRI Banjarbaru

Untuk menyelesaikan permasalahan optimasi, maka ditentukan variable yang tak diketahui (variable keputusan) dan dinyatakan dalam simbol matematika.

1. Variabel Keputusan.

Dimana,
 X_1 = Teralis Jendela Kecil A
 X_2 = Teralis Jendela Kecil B
 X_3 = Teralis Jendela Kecil C
 X_4 = Teralis Jendela Kecil D

2. Berdasarkan pernyataan di atas, maka terbentuklah sebuah fungsi tujuan dan fungsi kendala :

Maksimumkan $Z = 415000X_1 + 425000X_2 + 450000X_3 + 475000X_4$

Dimana :

Z = Keuntungan yang ingin dimaksimumkan

Y = Keuntungan persatuan produk

X = Jenis Teralisi/variabel keputusan

Kendala = $2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 40$

$3X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 \leq 60$

$2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 3X_4 \leq 35$

$1X_1 + 2X_2 + 1X_3 + 2X_4 \leq 210$

$2X_1 + 1X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 75$

$3X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 1X_4 \leq 40$

$4X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 4X_4 \leq 60$

$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 55$

$1X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 \leq 21$

$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$

Langkah selanjutnya adalah merubah fungsi kendala dari pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambahkan variable *slack*, sehingga menjadi persamaan seperti di bawah ini.

Fungsi tujuan : $Z - 415000X_1 - 425000X_2 - 450000X_3 - 475000X_4 = 0$

Kendala: keterbatasan waktu dan juga tenaga kerja yang berjumlah 2 orang.

$$+ S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9 = 0$$

$$\text{Fungsi kendala : } 2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_1 \leq 40$$

$$3X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 + S_2 \leq 60$$

$$2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 3X_4 + S_3 \leq 35$$

$$1X_1 + 2X_2 + 1X_3 + 2X_4 + S_4 \leq 210$$

$$2X_1 + 1X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_5 \leq 75$$

$$3X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 1X_4 + S_6 \leq 40$$

$$4X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 4X_4 + S_7 \leq 60$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_8 \leq 55$$

$$1X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 + S_9 \leq 21$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, S_9 \leq 0$$

Dari Penjabaran konsep matematis di atas, maka selanjutnya dilakukan proses perhitungan iterasi dengan menggunakan tabel sampai tidak ditemukan nilai negatif pada nilai Z, maka iterasi dihentikan dan dinyatakan pencarian optimum telah tercapai. Dari table optimal di atas, maka :

Solusi optimal $X_1 = 10$, $X_2 = 1$, $X_3 = 2$, $X_4 = 3$ dan $Z = 6730000$, artinya untuk mendapatkan keuntungan maksimum sebesar Rp 6730000, dengan sisa bahan $S_1 = 9$ (besi nako), $S_2 = 11$ (plat strip), $S_3 = 0$ (cat), $S_4 = 191$ (tinner), $S_5 = 45$ (besi ulir), $S_6 = 0$ (pipa kotak), $S_7 = 0$ (Engsel), $S_8 = 24$ (paku/skrup) dan bahan habis pakai $S_9 = 0$ (waktu).

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan UD. Jaya Mandiri Banjarbaru, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan perencanaan produksi teralis jendela kecil dengan menggunakan aplikasi perencanaan produksi teralis jendela kecil menggunakan metode simpleks, pada Bulan Juli 2012 menghasilkan tingkat kesesuaian sistem sebesar 50% serta pada Bulan Agustus 2012 menghasilkan tingkat kesesuaian sistem sebesar 57%. Hal ini ditunjukkan dari proses perbandingan perhitungan perencanaan produk dengan data asli dari UD. Jaya Mandiri dengan menggunakan metode simpleks memakai aplikasi yang telah dibangun.
2. Dengan dibangunnya sistem aplikasi ini, maka perhitungan simpleks akan menjadi lebih mudah.
3. Hasil perhitungan perencanaan produksi ini dapat dipakai sebagai acuan dalam pengambilan keputusan perencanaan produksi.

Referensi

- [1] Made Pande Galih Darmarani, *Analisis Linear Programming Dengan Metode Simpleks Dalam Penentuan Kombinasi Produk Yang Optimal Untuk Meningkatkan Laba Pada PT*
- [2] Bambang Yuwono, *Bahan Kuliah Riset Operasional*, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta 2007.
- [3] Hotniar Siringoringo, *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [4] Johannes Supranto, *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*, Universitas Indonesia, Jakarta, 1988.
- [5] Kuswara A., 2006. Perencanaan Jumlah Produksi Optimal Dalam Mengoptimalkan Keuntungan Dengan Pendekatan Pemrograman Linier Berdasarkan Metode Simpleks Pada Pembuatan Teh Merk Sendiri (Studi Kasus di Industri Hilir The PT. PN VIII Bandung). Universitas Komputer Indonesia, Bandung
- [6] Muhiddin Sirat, *Metode Simpleks*, Fakultas Ekonomi Universitas Lampung, Lampung, 2007.
- [7] Trihartoyo, S., 2005. Optimisasi Kapasitas Produksi Dengan Model Linier Programming Untuk Memaksimalkan Laba Pada PT. Mirasa Food Industri, Universitas Bina Nusantara, Jakarta