

PENERAPAN INTEGER LINIER PROGRAMMING PADA PRODUKSI SPREI DI KONVEKSI XYZ SURABAYA

Marianawaty Budianto

Jurusan Manajemen / Fakultas Bisnis dan Ekonomika
marianawaty@gmail.com

Abstrak - Konveksi XYZ merupakan sebuah perusahaan tekstil yang bergerak di bidang garment yang memproduksi sprei, bedcover, sarung bantal, sarung guling. Kendala yang dialami Konveksi ini adalah sulitnya menentukan jumlah gulungan untuk produksi 4 tipe sprei sehingga bisa memperoleh pendapatan yang maksimal. Oleh karena itu, Konveksi ini membutuhkan suatu dasar perhitungan tertentu agar dapat mengoptimalkan jumlah gulungan kain yang tersedia untuk memproduksi 4 tipe sprei. Optimasi produksi diperlukan untuk menentukan jumlah dan jenis barang yang diproduksi dengan adanya keterbatasan sumber daya yang dimiliki agar bisa mencapai tujuannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi jumlah produk yang tepat agar diperoleh pendapatan maksimal. Metode yang digunakan adalah Integer Linier Programming. Data diolah menggunakan software Solver yang terdapat pada Microsoft Excel sehingga dapat mempermudah perhitungan dan pemilik dapat dengan lebih mudah melakukan pengambilan keputusan dalam bidang produksi. Dari hasil penelitian diketahui kendala yang dialami Konveksi XYZ dilihat dari segi ketersediaan bahan baku, benang, produktivitas karyawan, dan minimal pemakaian gulungan kain per item. Dari hasil pengolahan data diperoleh jumlah produksi yang optimal yaitu $X_1 = 36$ gulung, $X_2 = 50$ gulung, $X_3 = 75$ gulung, dan $X_4 = 260$ gulung. Pendapatan optimal yang diperoleh Konveksi XYZ berdasarkan kombinasi produk di atas meningkat sebesar Rp 2.591.995,73 dari perkiraan pendapatan awal Rp 455.869.004,27 menjadi Rp 458.461.000,00.

Kata kunci : Kendala, Optimasi, Integer Linier Programming

Abstract - XYZ convection is a textile company engaged in garment manufacture bed sheet, bedcover, pillow, tube case. Convection problem faced is the difficulty of determining the number of rolls for the production of the 4 types of bed sheet so they can earn maximum revenue. Therefore, Convection requires a certain basic calculations in order to optimize the number of bolts of fabric available to produce four types of bed linen. Optimization of production is required to determine the amount and type of goods produced by the limitations of available resources in order to achieve its objectives. The purpose of this study was to determine the appropriate combination of the number of products in order to obtain the maximum revenue. The method used is an Integer Linear Programming. Data were processed using the software contained Solver in Microsoft Excel that can simplify the calculation and owners can more easily make decisions in the field of production. The survey results revealed XYZ

convection constraints experienced in terms of availability of raw materials, yarn, employee productivity, and minimal usage of rolls of fabric per item. From the processing of the data obtained is the optimal number of production rolls $X1 = 36$, $X2 = 50$ rolls, 75 rolls = $X3$, and $X4 = 260$ rolls. Optimal revenue obtained by a combination of product XYZ Convection above increased by Rp 2,591,995.73 from initial revenue estimate Rp 455,869,004.27 to Rp 458,461,000.00.

Keyword : *Constraint, Optimization, Integer Linier Programming*

PENDAHULUAN

Bidang industri memiliki peranan sebagai *leading sector*, maksudnya adalah dengan adanya pembangunan industri akan memacu dan mengangkat pembangunan sektor – sektor lainnya. (<http://elearning.gunadarma.ac.id/>). Industri yang memiliki peran sebagai *leading sector* ini akan mengangkat sektor perdagangan, pertanian dan sektor jasa. Dengan berkembangnya sektor – sektor diatas maka akan mendukung laju pertumbuhan industri dan hal ini akan mengakibatkan peluang kerja terbuka lebar dan pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan masyarakat sehingga taraf hidup masyarakat bisa menjadi lebih baik. Selain itu pembangun industri ini juga akan meningkatkan kualitas kerja dari sumber daya manusia dengan memanfaatkan sumber daya secara optimal.

Sektor industri menjadi sektor utama dalam perekonomian Indonesia setelah sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan. Pada tabel 1 juga dapat dilihat bahwa sektor industri merupakan sektor yang menyumbang PDB terbesar maka sektor ini dijadikan prioritas pembangunan yang diharapkan memberikan banyak manfaat bagi masyarakat.

Indutri pengolahan dibagi menjadi 2 jenis yaitu indutri migas dan bukan migas. Salah satu industri yang berperan penting dalam menyumbang PDB dalam indutri pengolahan adalah indutri tekstil. Industri tekstil ini banyak mengalami perkembangan yang pesat, hal ini dapat dilihat dari banyaknya tenaga kerja yang diserap dan devisa Negara yang mampu dihasilkan dari industri ini. Menurut Ade Sudrajat, ketua umum Asosiasi Pertekstilan Indonesia, Industri TPT bisa menyerap devisa sebesar US\$ 5 miliar per tahun dalam kurun waktu 10 tahun ke belakang (<http://finance.detik.com/>). Industri tekstil dan produk tekstil nasional

juga diperkirakan menyerap 400.000 tenaga kerja baru pada tahun 2012 yang didorong oleh realisasi sejumlah investasi baru di sektor garmen. Ade Sudradjat menambahkan setiap pertumbuhan 1%, industri tekstil dan produk tekstil (TPT) akan menyerap sekitar 10.000 tenaga kerja.

Industri tekstil Indonesia secara teknis dan struktural terbagi dalam tiga sektor industri yang lengkap, vertikal dan terintegrasi dari hulu sampai hilir, yaitu sektor industri hulu (*upstream*), sektor industri menengah (*midstream*), dan sektor industri hilir (*downstream*). Salah satu contoh sektor industri hilir adalah konveksi XYZ yang merupakan konveksi yang berfokus pada pembuatan sprei, bedcover, sarung bantal dan guling. Konveksi XYZ ini telah bertahan selama 23 tahun di dunia industri konveksi. Produk – produk konveksi ini di hasilkan dari gulungan – gulungan kain yang di proses sehingga menghasilkan berbagai macam jenis produk.

Konveksi XYZ memproduksi 2 jenis sprei yaitu sprei kasar dan sprei halus. Sprei halus terbuat dari bahan katun cvc dengan kualitas serat kain yang lebih halus sedangkan sprei kasar terbuat dari kain impor Cina dengan kualitas yang lebih rendah dan harga yang lebih murah. Pada penelitian ini digunakan sprei kasar sebagai objek penelitian, hal ini disebabkan karena jumlah permintaan sprei kasar lebih tinggi dari pada sprei halus. Salah satu faktor penyebab tingginya permintaan sprei kasar adalah harganya yang relatif murah sehingga dapat bersaing di pasaran.

Tabel 4
Data Produksi Sprei Konveksi XYZ Selama 8 Bulan Dalam Tahun 2012

Ukuran sprei (cm)	Januari (set)	Februari (set)	Maret (set)	April (set)	Mei (set)	Juni (set)	Juli (set)
90 x 200	1000	1000	1000	1000	1200	1500	2000
120 x 200	1800	1800	1800	1800	2000	2500	2500
160 x 200	2500	2500	2500	2500	2500	3000	4000
180 x 200	6500	6500	6500	6500	7000	7000	8000
Jumlah gulungan yang digunakan (gulung)	421	421	421	421	451	489	577

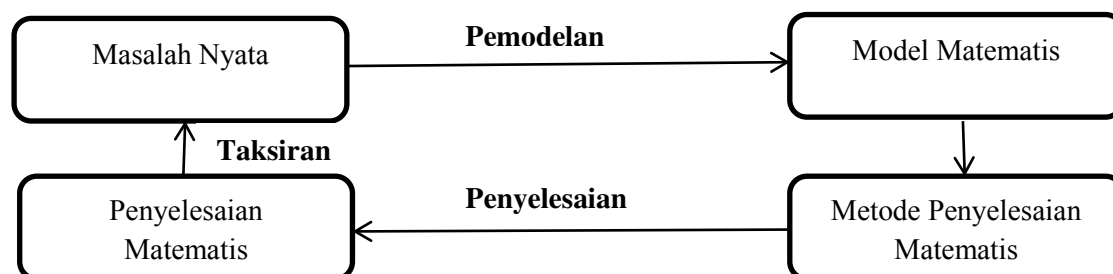
Sumber : Data Internal konveksi XYZ

Pada tabel 4 dapat dilihat data produksi sprei dari bulan Januari hingga Juli Tahun 2012. Produksi standar terdapat pada bulan Januari hingga April, sedangkan pada Bulan Mei, Juni, Juli mulai terjadi peningkatan. Produksi mulai ditingkatkan pada bulan Mei, Juni dan Juli untuk peningkatan stok saat Idul Fitri pada Bulan Agustus. Penentuan tentang jumlah produksi setiap bulannya didasarkan pada kebiasaan data – data masa lalu tanpa pernah dilakukan perhitungan matematis. Produksi berdasarkan kebiasaan ini bisa dilihat dari produksi Bulan Januari hingga April yang menunjukkan jumlah yang sama.

Suatu perusahaan dituntut untuk mencapai keadaan yang optimal, dimana perusahaan akan memaksimalkan pendapatan atau meminimalkan biaya. Optimasi produksi diperlukan suatu perusahaan untuk menentukan jumlah dan jenis barang yang diproduksi dengan adanya keterbatasan sumber daya yang dimiliki agar bisa mencapai tujuannya. Demikian juga dengan konveksi XYZ yang telah bertahan selama 23 tahun di dunia industri konveksi harus berupaya agar dengan sumber daya yang tersedia dapat menghasilkan pendapatan yang maksimal karena tujuan utamanya adalah memaksimalkan pendapatan bukan hanya *survive* di industri konveksi ini. Pemilik Konveksi ini mengikuti selera pasar dalam hal penentuan motif sprei dan fokus produksinya pada pemanfaatan sumber daya yang dimiliki. Jumlah dan jenis sumber daya yang ada akan sangat menentukan jumlah dan jenis barang yang diproduksi, sehingga suatu perusahaan memerlukan suatu kebijakan untuk mengatur bagaimana dengan sumber daya yang ada dapat menghasilkan jumlah dan jenis barang yang diproduksi untuk dapat memaksimalkan pendapatan suatu perusahaan.

Untuk mengetahui apakah dengan perkiraan produksi pemilik Konveksi XYZ ini sudah mengalokasikan sumber daya yang ada secara optimal dan memaksimalkan pendapatan maka pada penelitian ini akan digunakan perhitungan matematis dengan menggunakan Integer Linier Programming metode Simplex. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dan di pilih yang paling optimal sehingga dapat memaksimalkan pendapatan Konveksi XYZ.

TAHAPAN IMPLEMENTASI



Gambar 4
Alur Penyelesaian Masalah Secara Matematik

Sumber : <http://arfa.staff.mipa.uns.ac.id/>

HASIL IMPLEMENTASI

A. Hasil Produksi Konveksi XYZ

Konveksi XYZ memproduksi sprei secara *mass production*, dalam perencanaan produksinya konveksi ini melakukan produksi berdasarkan kebiasaan produksi dari data masa lalu, intuisi, perkiraan dan pengalaman pemilik sebagai alat analisis pengambilan keputusan dalam bidang produksi.

Selama ini Konveksi XYZ hanya mengandalkan perkiraan yang tidak disertai dengan perhitungan apapun sehingga pemilik juga tidak pernah mengetahui apakah pendapatan yang diterima sudah maksimal atau belum sehingga dalam penelitian ini akan dibahas apakah perkiraan pemilik memberikan hasil yang optimal, jika belum optimal dalam penelitian ini akan dibahas apa saja yang perlu dilakukan untuk mencapai hasil yang maksimal.

Pada penelitian ini, diambil 5 kondisi nyata yang terjadi di Konveksi XYZ yaitu pada bulan Maret, April, Mei, Juni dan Juli Tahun 2012 untuk dapat melihat jumlah produksi dan perkiraan pendapatan Konveksi XYZ. Jumlah produksi setiap tipe sprei pada setiap bulan akan dibandingkan dengan perhitungan menggunakan model matematis, kemudian akan dianalisis hasil yang diperoleh dan dipilih solusi yang paling optimal yaitu solusi yang dapat memaksimalkan pendapatan konveksi XYZ. Dari sampel yang diambil, diasumsikan bahwa semua produk jadi yang diproduksi laku terjual dipasaran.

Tabel 12
Hasil Produksi Set Sprei, Sarung Guling dan Bantal Eceran
Bulan Maret Tahun 2012

Tipe Sprei	Ukuran Sprei (cm)	Jumlah gulungan yang digunakan (gulungan)	Hasil produksi (set)	Produksi dari sisa gulungan kain		
				Jumlah guling eceran yang diproduksi (biji)	Jumlah bantal eceran yang diproduksi (biji)	Perca (kg)
1	90 x 200	22,22222222	1000	0	44	0,444444
2	120 x 200	46,15384615	1800	0	138	6,923077
3	160 x 200	92,59259259	2500	277	0	33,33333
4	180 x 200	260	6500	1560	520	104
Jumlah		421	11800	1837	702	144,7009

Sumber : Data Internal Konveksi XYZ, tabel 11 diolah

Dari tabel 12 dapat dilihat bahwa pada Bulan Maret Tahun 2012, Konveksi XYZ menggunakan 421 gulungan untuk memproduksi 1000 set sprei tipe 1, 1800 set sprei tipe 2, 2500 set sprei tipe 3 dan 6500 set sprei tipe 4. Dari 421 gulung yang digunakan juga dihasilkan sarung bantal, guling dan perca yang juga dijual untuk menambah pendapatan Konveksi XYZ.

Tabel 13
Perkiraan Pendapatan Konveksi XYZ Bulan Maret Tahun 2012

Tipe Sprei	Ukuran spre (cm)	Jumlah gulungan yang digunakan (gulungan)	Hasil produksi (set)	Harga jual (Rp)	Produksi dari sisa gulungan kain			Perkiraan pendapatan (Rp)
					Jumlah bantal (biji)	Jumlah guling (biji)	Perca (kg)	
1	90 x 200	22,22222222	1000	27000	44	0	0,444444	27.143.022,22
2	120 x 200	46,15384615	1800	30000	138	0	6,923077	54.476.215,38
3	160 x 200	92,59259259	2500	39000	0	277	33,33333	98.857.766,67
4	180 x 200	260	6500	41000	520	1560	104	275.392.000,00
TOTAL PERKIRAAN PENDAPATAN								455.869.004,27

Sumber : Data Internal Konveksi XYZ, tabel 11 diolah

Tabel 12 akan diolah untuk menentukan perhitungan perkiraan pendapatan, dimana setiap set yang dihasilkan akan dikalikan dengan harga jual masing – masing tipe ditambah dengan jumlah guling eceran dikalikan dengan harga jual guling eceran (Rp 4.300) kemudian ditambah dengan jumlah bantal eceran dikalikan dengan harga jual bantal eceran (Rp 3.200) dan juga ditambah dengan perca yang dihasilkan dikalikan dengan harga jual perca per kg (Rp 5.000) sehingga diperoleh perkiraan pendapatan seperti yang terdapat pada tabel 13.

Tabel 19
Total Perkiraan Laba Bulan Maret Tahun 2012

Spesifikasi	Jumlah (Rp)
Pendapatan	Rp 455.869.004,27
Biaya bahan baku	Rp 396.722.392,10
Penjahit	Rp 20.829.500,00
Tenaga kerja	Rp 12.675.000,00
Sales	Rp 5.646.952,03
TOTAL	Rp 435.873.844,13
Laba	Rp 19.995.160,14

Sumber : Tabel 14, 15, 16,17,18 diolah

Pada tabel 19 dapat dilihat bahwa perkiraan laba yang diperoleh bulan April adalah sebesar Rp 19.995.160,14. Selain Bulan Maret juga diambil sampel 4 bulan selanjutnya yaitu Bulan April, Mei, Juni dan Juli yang juga akan dihitung perkiraan pendapatan setiap bulannya agar nantinya bisa dibandingkan dengan perhitungan optimalisasi.

B. Model Matematis Pemrograman Linier

Dalam membuat pemodelan matematis, langkah – langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Mengidentifikasi masalah.

Masalah yang terdapat pada Konveksi XYZ ini adalah masih menentukan banyaknya sprei yang diproduksi untuk 4 tipe sprei hanya berdasarkan perkiraan, kejelian dan pengalaman pemilik Konveksi XYZ.

2. Mengidentifikasi parameter masalah

a. Menentukan variabel keputusan

X_1 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 1

X_2 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 2

X_3 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 3

X_4 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 4

b. Menentukan tujuan (objective)

Dengan diketahuinya kombinasi jumlah gulungan yang optimal untuk masing – masing tipe spreng, tujuan yang akan dicapai adalah memaksimalkan pendapatan konveksi XYZ.

Memaksimumkan

$$Z = 1.221.500 X_1 + 1.180.350 X_2 + 1.067.700 X_3 + 1.059.200 X_4$$

c. Menentukan kendala atau *constraint*

Untuk memproduksi spreng dibutuhkan sumber daya, beberapa sumber daya yang dapat dimasukkan dalam kategori *constraint* adalah gulungan kain, benang, dan kapasitas karyawan bagian packing, jumlah minimal pemakaian gulungan, jumlah maksimal pemakaian gulungan.

3. Mencari alternatif keputusan yang terbaik

Pada penelitian ini akan dibandingkan jumlah produksi berdasarkan perkiraan, kejelian dan pengalaman pemilik dengan jumlah produksi yang dihitung dengan perhitungan matematis menggunakan metode *simplex*. Pada subbab terakhir akan dipilih dan dijelaskan mana yang lebih optimal.

C. Metode Penyelesaian Matematis

Metode penyelesaian pemodelan matematis Konveksi XYZ menggunakan Integer Linier Programming metode *Simplex* dengan menggunakan aplikasi solver pada excel sehingga perhitungan tidak dilakukan secara manual. Metode *Simplex* dipilih karena variabel keputusan yang ditentukan lebih dari dua, kondisi yang ada belum optimal tetapi sudah *feasible* (*feasible* maksudnya adalah RHS sudah berbentuk positif).

Solver merupakan salah satu fasilitas tambahan/opsional yang disediakan oleh Microsoft Excel yang berfungsi untuk mencari nilai optimal suatu formula pada satu sel saja (yang biasa disebut sebagai sel target) pada

worksheet/lembar kerja. Fitur ini diinstal secara tersendiri karena merupakan fasilitas tambahan/opsional. Cara mengaktifkan Solver pada MS Excel yaitu dengan langkah sebagai berikut :

1. Masuk aplikasi MS Excel lalu klik menu Start (pojok kiri atas).
2. Klik tombol Excel Options.
3. Pada form Excel Option klik Add-Ins.
4. Setelah itu pilih Solver Add-Ins.
5. Lalu klik tombol Go.
6. Pada form Add-Ins available pilih Solver Add-Ins.
7. Lalu klik tombol “Ok”

D. Penyelesaian Matematis

Setelah menentukan model matematis pemrograman linier pada subbab B dan metode penyelesaian pada subbab C, maka pada subbab ini akan dijelaskan bagaimana menentukan model matematis pemrograman linier yang telah dibahas pada subbab sebelumnya. Langkah awal adalah menentukan variabel keputusan yang telah dijelaskan sebelumnya, kemudian menentukan fungsi tujuan, *constraint* dan keputusan alternatif yang terbaik.

- a. Fungsi tujuan konveksi XYZ adalah memaksimumkan pendapatan :

$$Z = \underbrace{1.221.500 X_1}_{\text{Formulasi 1}} + \underbrace{1.180.350 X_2}_{\text{Formulasi 2}} + \underbrace{1.067.700 X_3}_{\text{Formulasi 3}} + \underbrace{1.059.200 X_4}_{\text{Formulasi 4}}$$

Fungsi tujuan ini didapat dengan menemukan formulasi untuk memaksimalkan spreng tipe 1,2,3 dan 4 yaitu formulasi 1, 2, 3 dan 4

Formulasi 1 :

$$[(27000 \times 45) + (4300 \times 0) + (3200 \times 2) + (5000 \times 0,02)] \times X_1 = 1.221.500$$

Formulasi 2 :

$$[(30000 \times 39) + (4300 \times 0) + (3200 \times 3) + (5000 \times 0,15)] \times X_2 = 1.180.350$$

Formulasi 3 :

$$[(39000 \times 27) + (4300 \times 3) + (3200 \times 0) + (5000 \times 0,36)] \times X3 = 1.067.700$$

Formulasi 4 :

$$[(41000 \times 25) + (4300 \times 6) + (3200 \times 2) + (5000 \times 0,4)] \times X4 = 1.059.200$$

b. Menentukan kendala atau *constraints*

1) $X1 + X2 + X3 + X4 \leq 421$(1)

Kendala yang pertama berkaitan dengan bahan baku kain gulungan. Kendala ini termasuk dalam syarat“pembatas” dimana nilai ruas kiri agar tidak lebih besar dari nilai ruas kanan sehingga tanda pertidaksamaannya adalah “ $\leq$ ”.

2) $4500 X1 + 3900 X2 + 2700 X3 + 2500 X4 \leq 2.200.000$(2)

Kendala yang kedua berkaitan dengan keterbatasan bahan baku benang. Benang yang tersedia untuk produksi sprei tipe 1, 2, 3 dan 4 sebanyak 2.200.000 yard setiap bulannya yang dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20
Ketersediaan Sumber Daya Konveksi XYZ

Sumber Daya Tipe Sprei	Gulungan kain (gulungan)	Benang (yard)	Kapasitas Karyawan (menit)
1	1	4500	180
2	1	3900	156
3	1	2700	108
4	1	2500	100
Ketersediaan	421	2200000	78000

Sumber : Data Internal Konveksi XYZ, diolah

3) $180 X1 + 156 X2 + 108 X3 + 100 X4 \leq 78000$(3)

Kendala yang ketiga berkaitan dengan kemampuan karyawan bagian packing. Langkah utama membuat kendala ini adalah menentukan kemampuan normal karyawan per jam untuk mempacking sprei. Untuk menentukan nilai kanan / RHS maka langkah yang harus dilakukan adalah mengetahui kemampuan masing – masing karyawan dalam mempacking sprei per hari yang dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 22
Spesifikasi Kemampuan Karyawan

Spesifikasi	Jumlah
Kemampuan normal karyawan <i>packing</i> /jam (set)	15
Kemampuan <i>packing</i> karyawan normal (menit)	4
Jam kerja/hari (jam)	8
Jumlah karyawan (orang)	6
Jumlah hari kerja dalam sebulan (hari)	26

Sumber : Data internal Konveksi XYZ, diolah

Tabel 23
Kemampuan Total 6 Karyawan Bagian Packing

Nama karyawan	Kemampuan <i>packing</i> /hari (set)	Rata-rata/jam (set)	Produktivitas karyawan
Karyawan A	120	15	1
Karyawan B	125	15,625	1,041666667
Karyawan C	115	14,375	0,958333333
Karyawan D	120	15	1
Karyawan E	140	17,5	1,166666667
Karyawan F	130	16,25	1,083333333
Produktivitas total 6 karyawan <i>packing</i>			6,25
Rata - rata produktivitas karyawan <i>packing</i>			1,041666667
Jumlah jam kerja 6 karyawan dalam sebulan (menit)			74880
Produktivitas total 6 karyawan dalam sebulan (menit)			78000

Sumber : Data internal Konveksi XYZ, data diolah

- 4) $X_1 \geq 15$(4)
- 5) $X_2 \geq 50$(5)
- 6) $X_3 \geq 75$(6)
- 7) $X_4 \geq 260$(7)

Kendala keempat hingga ketujuh berkaitan dengan syarat minimal produksi sprei setiap bulannya yang dapat dilihat pada tabel 21.

$$8) X_1 \leq 60 \dots\dots\dots(8)$$

$$9) X_2 \leq 70 \dots\dots\dots(8)$$

$$10) X_1 \leq 160 \dots\dots\dots(8)$$

$$11) X_1 \leq 350 \dots\dots\dots(8)$$

Kendala kedelapan hingga kesebelas berkaitan dengan pembatasan yaitu maksimal pemakaian gulungan untuk masing – masing tipe sprengi setiap bulannya yang dapat dilihat pada tabel 21.

$$12) X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0 \dots\dots\dots(8)$$

Kendala yang terakhir berkaitan dengan syarat dari ILP yaitu nilainya harus berupa *integer* atau bilangan bulat sehingga digunakan tanda pertidaksamaannya adalah “ $\geq$ ”.

Tabel 21
Minimal dan Maksimal Pemakaian Gulungan Kain Per Item

Tipe sprengi	Minimal pemakaian gulungan kain (gulungan)	Maksimal pemakaian gulungan kain (gulungan)
1	15	60
2	50	70
3	75	160
4	260	350

Sumber : Data Internal Konveksi XYZ

c. Mencari alternatif keputusan yang terbaik

Melalui perhitungan dengan menggunakan solver, didapatkan perhitungan gulungan kain yang optimal untuk masing – masing tipe sprengi adalah :

$$X_1 = 36 \text{ gulungan}$$

$$X_2 = 50 \text{ gulungan}$$

$$X_3 = 75 \text{ gulungan}$$

$$X_4 = 260 \text{ gulungan}$$

Maksud dari $X_1 = 36$ gulung adalah jumlah gulungan untuk produksi sprengi tipe 1 adalah sebesar 36 gulung. Sedangkan untuk $X_2 = 50$ gulung adalah jumlah gulungan untuk produksi sprengi tipe 2 adalah sebesar 50 gulung. Untuk $X_3 = 75$

gulung, maksudnya adalah jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 3 adalah sebesar 75 gulung dan $X_4 = 260$ gulung maksudnya adalah jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 4 adalah sebesar 260 gulung.

Untuk mengetahui hasil perhitungan yang memaksimalkan pendapatan, maka harus dilakukan perbandingan hasil perhitungan optimal dan hasil perhitungan manual. Pada subbab selanjutnya akan di jelaskan perbandingan perhitungan manual dan perhitungan optimal.

E. Perbandingan Perhitungan Optimalisasi Dengan Perhitungan Manual

Dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan perhitungan optimal dengan menggunakan Integer Linier Programming metode simplex diperoleh bahwa hasil jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 1, 2, 3 mengalami perbedaan. Jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 1,2 dan 3 pada perhitungan manual seharusnya lebih banyak ditingkatkan, sementara jumlah gulungan untuk produksi tipe 4 sudah optimal. Perbandingan perhitungan optimalisasi dengan perhitungan manual dapat dilihat pada tabel 24.

Dari tabel 24 dapat dilihat bahwa secara keseluruhan dengan jumlah gulungan yang sama mampu menghasilkan lebih banyak set sprej yaitu sebanyak 295 set yaitu dari produksi awal hanya sejumlah 11800 set menjadi 12095 set . Pada tabel 24 dapat dilihat bahwa jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 1 meningkat dari 22,2 m enjadi 36 gulung sehingga menyebabkan kenaikan produksi sprej sebanyak 620 set yaitu dari produksi awal 1000 hingga menjadi 1620 set. Jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 2 juga harus dinaikkan dari 46,15 menjadi 50 gulung sehingga menyebabkan kenaikan produksi sebanyak 150 set yaitu dari produksi awal 1800 hingga menjadi 1950 set pada kondisi optimal. Sedangkan jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 3 harus diturunkan, jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 3 harus diturunkan dari 92,59 menjadi 75 gulung sehingga menyebabkan penurunan produksi sebanyak 475 yaitu dari produksi awal 2500 hingga menjadi 2025 set pada kondisi optimal. Jumlah gulungan untuk produksi sprej tipe 4 tetap karena sudah sama dengan perhitungan optimal.

Tabel 24
Perbandingan Hasil Perhitungan Optimalisasi dan Perhitungan
Manual Bulan Maret Tahun 2012

Spesifikasi	Hasil Perhitungan Optimalisasi		Hasil Perhitungan Manual	
	Jumlah gulungan yang digunakan	Jumlah set spreng yang dihasilkan	Jumlah gulungan yang digunakan	Jumlah set spreng yang dihasilkan
Jumlah	421	12095	421	11800
Spreng tipe 1	36	1620	22,22	1000
Spreng tipe 2	50	1950	46,15	1800
Spreng tipe 3	75	2025	92,59	2500
Spreng tipe 4	260	6500	260	6500
PERKIRAAN PENDAPATAN	Rp458.461.000,00		Rp455.869.004,27	
BIAYA - BIAYA				
Biaya Bahan Baku	Rp397.781.779,86		Rp396.722.392,10	
Penjahit	Rp20.892.500,00		Rp20.829.500,00	
Tenaga Kerja	Rp12.675.000,00		Rp12.675.000,00	
Sales	Rp5.667.688,00		Rp5.646.952,03	
TOTAL	Rp437.016.967,86		Rp435.873.844,13	
PERKIRAAN LABA	Rp21.444.032,14		Rp19.995.160,14	

Sumber : Tabel 12 dan 19 diolah

Dengan kombinasi jumlah gulungan untuk memproduksi masing – masing tipe spreng, maka perkiraan pendapatan Konveksi XYZ meningkat sejumlah Rp 2.591.995,73 dari perkiraan pendapatan awal Rp 455.869.004,27 menjadi Rp Rp 458.461.000,00. Perkiraan laba Konveksi XYZ juga meningkat sejumlah Rp 1.448.872,00 dari perkiraan laba awal Rp 19.995.160,14 menjadi Rp 21.444.032,14.

RINGKASAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Konveksi XYZ, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah yang terdapat pada Konveksi XYZ ini adalah masih menggunakan kebiasaan produksi dari data masa lalu, perkiraan, dan pengalaman pemilik yang tidak pernah didasari dengan perhitungan

matematis apapun sebagai alat analisis pengambilan keputusan dalam bidang produksi.

2. Beberapa langkah dalam menentukan pemodel matematis yang digunakan pada Konveksi XYZ yaitu :

a. Menentukan variabel keputusan

X_1 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 1

X_2 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 2

X_3 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 3

X_4 = Jumlah gulungan untuk produksi spreng tipe 4

b. Menentukan fungsi tujuan

$$Z = 1.221.500 X_1 + 1.180.350 X_2 + 1.067.700 X_3 + 1.059.200 X_4$$

c. Menentukan *constraint* atau kendala

$$1) X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 421 \dots\dots\dots(1)$$

$$2) 4500 X_1 + 3900 X_2 + 2700 X_3 + 2500 X_4 \leq 2.200.000 \dots\dots(2)$$

$$3) 180 X_1 + 156 X_2 + 108 X_3 + 100 X_4 \leq 78000 \dots\dots\dots(3)$$

$$4) X_1 \geq 15 \dots\dots\dots(4)$$

$$5) X_2 \geq 50 \dots\dots\dots(5)$$

$$6) X_3 \geq 75 \dots\dots\dots(6)$$

$$7) X_4 \geq 260 \dots\dots\dots(7)$$

$$8) X_1 \leq 60 \dots\dots\dots(8)$$

$$9) X_2 \leq 70 \dots\dots\dots(9)$$

$$10) X_3 \leq 160 \dots\dots\dots(10)$$

$$11) X_4 \leq 390 \dots\dots\dots(11)$$

$$12) X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0 \dots\dots\dots(12)$$

3. Metode penyelesaian pemodelan matematis Konveksi XYZ menggunakan Integer Linier Programming metode Simplex dengan menggunakan aplikasi solver pada excel sehingga perhitungan tidak dilakukan secara manual. Integer Linier Programming dipakai sebagai alat pemecahan masalah untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal, dengan metode simplex yang merupakan suatu proses dengan

langkah berulang – ulang yang mendekati suatu pemecahan optimal dengan tujuan mencapai suatu fungsi maksimalisasi.

4. Kombinasi jumlah gulungan kain Bulan Agustus dengan menggunakan perhitungan manual adalah

X1 : 22,2 gulung

X2 : 46,15 gulung

X3 : 92,59 gulung

X4 : 260 gulung

5. Kombinasi jumlah gulungan kain yang optimal adalah

X1 : 36 gulung

X2 : 50 gulung

X3 : 75 gulung

X4 : 260 gulung

Dengan kombinasi jumlah gulungan kain yang dialokasikan untuk memproduksi masing – masing tipe sprei, maka perkiraan pendapatan Konveksi XYZ meningkat sejumlah Rp 2.591.995,73 dari perkiraan pendapatan awal 455.869.004,27 menjadi Rp Rp 458.461.000,00. Perkiraan laba Konveksi XYZ juga meningkat sejumlah Rp 1.448.872,00 dari perkiraan laba awal Rp 19.995.160,14 menjadi Rp 21.444.032,14.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis maka terdapat rekomendasi yang bermanfaat bagi Konveksi XYZ yaitu : Pemilik Konveksi XYZ sebaiknya di dalam menentukan kombinasi produksi untuk mencapai pendapatan yang maksimal hendaknya didasarkan pada teknik Integer Linier Programming Metode Simplex. Penggunaan teknik Integer Linier Programming metode Simplex ini tidak terlalu sulit untuk diterapkan namun pemilik Konveksi XYZ harus memiliki pengetahuan dasar tentang pemodelan dan dapat membuat pemodelan yang menggambarkan kondisi nyata Konveksi XYZ seandainya terjadi perubahan selain yang kondisi yang telah dibahas dalam skripsi ini. Kemudahan yang ditawarkan dalam menggunakan teknik ILP adalah perhitungannya menggunakan software komputer sehingga jauh lebih mudah untuk dilakukan dan

hal ini mempermudah pengambilan keputusan mengenai jumlah gulungan untuk produksi sprei tipe 1, 2, 3 dan 4.

LAMPIRAN

Lampiran 12. Foto Gulungan Kain Konveksi XYZ



Lampiran 13. Foto Sprei, Sarung Bantal dan Guling Yang Sudah di Jahit



Lampiran 14. Foto Karyawan Mempacking Sprei



Lampiran 15. Foto Sprei Yang Telah di Packin



DAFTAR PUSTAKA

Agus Ahyari, *Management Produksi Perencanaan Sistem Produksi*, Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gajahmada, Yogyakarta, 1979

Hillier, Frederick, *Pengantar Riset Operasi 1*, Erlangga, Edisi Kelima, 1994

Marwan Asri SW., dan Wahyu Hidayat, *Mengenai Linier Programming dan Komputer*, BPFE, UGH, Yogyakarta, 1981

Russell, Roberta S., Taylor III, Bernard W. 1995. *Operation Management*. 4th Edition. Prentice Hall, New Jersey.

Sri Mulyono, *Operation Research*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Edisi Pertama, 1991

Sukanto Reksohadiprodjo, M.Com, dan Indriyo Gitosudarmo, *Manajemen Produksi*, Bagian Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gajahmada, Edisi ke tiga, Yogyakarta, 1984

<http://kepri.bps.go.id/> diunduh pada tanggal 17 Agustus 2012

<http://elearning.gunadarma.ac.id/> diunduh pada tanggal 17 Agustus 2012

<http://rakilmu.blogspot.com/> diunduh pada tanggal 17 Agustus 2012

<http://finance.detik.com/> diunduh pada tanggal 24 Agustus 2012

<http://www.kemenperin.go.id/> diunduh pada tanggal 24 agustus 2012

<http://www.bsn.go.id/> diunduh pada tanggal 24 Agustus 2012

<http://arfa.staff.mipa.uns.ac.id/> diunduh pada tanggal 20 September 2012

<http://xa.yimg.com/kq/groups/23363478/1833658870/name/Field> diunduh pada tanggal 22 September 2012

<http://www.ziddu.com/download/13569799/OptimasidenganmenggunakanSolverExcel.pdf.html> diunduh pada tanggal 14 November 2012

http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=2&tabel=1&daftar=1&id_subyek=11¬ab=1 diunduh pada tanggal 30 Januari 2013