

## OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI PENJUALAN HIJAB MENGUNAKAN METODE *FUZZY LINIER PROGRAMMING*

Indriana Putri Solehah<sup>1</sup>, Laila Fitriana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika UNS Surakarta

**Abstract:**Currently, hijab is very interesting thing in the community. Seeing from the many uses of hijab by Muslim women, the production of hijab is adjusted to those needs. The problem faced by hijab producers is how much hijab will be made with all constraints and limitations. One method that can be used for optimization of production planning is Fuzzy Linear Program and LINDO Program. Fuzzy Linear Program is a linear program method that is applied in a fuzzy environment, while the LINDO program is a program designed to solve linear cases of programming which use certain formats to be processed by LINDO program. From the above problems, the authors solve this hijab production problem using Fuzzy Linear Programming to determine the right number for each model with maximum profit.

**Keywords:***Hijab, Fuzzy Linear Programming, Simplex Method, LINDO.*

### PENDAHULUAN

Sebagian besar persoalan manajemen adalah berkenaan dengan penggunaan sumber daya secara efisien atau pengalokasian sumber-sumber yang terbatas untuk mencapai tujuan yang diinginkan sehingga terdapat kendala-kendala yang membatasi produksi suatu perusahaan. Kendala-kendala tersebut dapat berupa kapasitas mesin, ketersediaan waktu kerja, dan ketersediaan bahan baku. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu perusahaan adalah perencanaan produksi yang baik. Suatu perencanaan produksi dikatakan baik jika perencanaan tersebut dapat memenuhi permintaan pasar dengan menggunakan biaya yang minimum untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai produksi hijab di Solo. Permintaan pasar yang semakin meningkat membuat pemilik usaha hijab mengambil keputusan untuk menaikkan jumlah produksinya, namun terkendala dalam menentukan jumlah bahan dan tenaga kerja yang akan mengerjakannya. Oleh karena itu diperlukan perhitungan yang cermat untuk mengoptimalkan biaya produksi dan menentukan jumlah yang tepat dengan hasil produksi yang lebih baik.

Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Martini (2017) yang menyatakan bahwa permasalahan tentang produksi merupakan masalah yang sulit untuk mengetahui untung ruginya, sehingga diperlukan perhitungan yang cermat dengan metode yang tepat. Maka dalam penelitian ini, akan dibahas tentang pembentukan model persamaan *Fuzzy Linear Programming* dengan studi kasus produksi hijab rumahan. Efisiensi produksi dan pengoptimalan kinerja dalam suatu perusahaan dapat dicapai dengan menggunakan model optimasi. Model optimasi dapat dituliskan dalam sebuah fungsi persamaan dan

pertidaksamaan yang dikenal dengan nama Program Linier. Program Linier dapat dikombinasikan dengan nilai *fuzzy* untuk menyesuaikan model permasalahan produksi yang sangat bergantung pada permintaan pasar yang berubah-ubah. Pemodelan ini dikenal dengan nama *Fuzzy Linear Programming*. Maka perumusan masalah ini adalah bagaimana prosedur dari *Fuzzy Linear Programming* dan program LINDO untuk optimasi perencanaan produksi sedangkan tujuan penulisan ini adalah menjelaskan prosedur dari *Fuzzy Linear Programming* dan program LINDO untuk mencari optimasi perencanaan produksi.

## METODE PENELITIAN

Pada permasalahan ini akan membahas mengenai penggunaan fuzzy linier programming untuk menyelesaikan masalah optimasi. Akan dibahas mengenai penggunaan Metode Simpleks yang digunakan dalam perhitungan baik untuk menentukan variabel dasar dalam non-fuzzy maupun untuk Fuzzy Linear Programming dan akan dibahas prosedur dalam memasukkan data ke dalam program LINDO.

### A. Pemrograman Linier Metode Simpleks

Program linier merupakan suatu teknik optimasi untuk menemukan suatu penyelesaian dari sebuah fungsi tujuan yang berbentuk linier terhadap sumber-sumber terbatas yang berbentuk linier secara optimal. Dalam program linier, batasan-batasan yang terdapat dalam masalah program linier diterjemahkan terlebih dahulu ke dalam bentuk perumusan matematika. Model matematika yang digunakan untuk mengemukakan suatu permasalahan program linier adalah sebagai berikut.

Fungsi tujuan:

$$\text{Memaksimumkan/Meminimumkan } Z = \sum_{j=1}^n C_j \cdot X_j$$

Terhadap batasan-batasan:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n (\leq, =, \geq) b_1$$

.....

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n (\leq, =, \geq) b_m \quad (2.1)$$

dan  $\forall x_j \geq 0$

(Siswanto, 2007: 30)

Pemrograman Linear mengidentifikasi satu pemecahan dasar awal yang dibuat secara sistematis menjadi pemecahan dasar lainnya dan memperbaiki nilai fungsi tujuan. Model Linear Programming memiliki tiga komponen dasar (Taha, 2007):

1. Variabel keputusan yang akan ditentukan

2. Tujuan (goal) yang perlu dioptimalkan (memaksimalkan atau meminimalkan)
3. Kendala yang solusinya harus memuaskan

**Tabel 1. Tabel Simpleks**

Basic	VB	Z	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	$x_{n+1}$	$x_{n+2}$	...	$x_{n+m}$	NK	Rasio
	Z	1	$-c_1$	$-c_2$	...	$-c_n$	0	0	...	0	0	
	$x_{n+1}$	0	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$	1	0	...	0	$b_1$	
	$x_{n+2}$	0	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	0	1	...	0	$b_2$	
	.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	
	.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	
	.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	
	$x_{n+m}$	0	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	0	0	...	1	$b_m$	

Fungsi tujuan dapat berbentuk maksimisasi atau minimisasi, dan kendala linear dapat berbentuk lebih kecil sama dengan ( $\leq$ ) atau lebih besar sama dengan ( $\geq$ ). Semua kendala linear tersebut harus ditransformasikan dalam bentuk persamaan, dan menambahkan variabel slack, variabel surplus dan variabel buatan pada ruas kiri kendala linear.

**B. Fuzzy Linear Programming**

Penyelesaian dengan program linier fuzzy adalah pencarian suatu nilai  $Z$  yang merupakan fungsi obyektif yang akan dioptimalkan sedemikian rupasehingga tunduk pada batasan-batasan yang dimodelkan dengan menggunakan himpunan fuzzy (Kusumadewi, 2004: 376).

Asumsi bahwa keputusan program linier akan dibuat pada lingkungan fuzzy, akan sedikit berubah, yaitu:

1. Bentuk *imperative* pada fungsi obyektif tidak lagi benar-benar “maksimum” atau “minimum”, karena adanya beberapa hal yang perlu mendapat pertimbangan dalam suatu sistem.
2. Tanda  $\leq$  (pada batasan) pada kasus maksimasi dan tanda  $\geq$  (pada batasan) dalam kasus minimasi tidak lagi bermakna *crisp* secara matematis. Hal ini juga disebabkan karena adanya beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam sistem yang mengakibatkan batasan tidak dapat didekati secara tegas.

Selanjutnya dalam penulisan ini hanya akan dibahas untuk persoalan maksimasi. Model matematika untuk persoalan maksimasi adalah sebagai berikut:

Tentukan  $x$  sedemikian hingga:

$$\begin{aligned}
 c^T x &\gtrsim z \\
 Ax &\lesssim b \\
 x &\geq 0
 \end{aligned}
 \tag{2.2}$$

dimana  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  adalah vektor variabel,  $\mathbf{c} = (c_1, c_2, \dots, c_n)$  adalah vektor biaya,  $A = (a_{ij})$  adalah matriks kendala berukuran  $m \times n$ , dan  $\mathbf{b} = (b_1, b_2, \dots, b_n)$  adalah vektor  $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$  yang memenuhi semua kendala

Dengan tanda ' $\lesssim$ ' merupakan bentuk *fuzzy* dari ' $\leq$ ' yang menginterpretasikan pada dasarnya kurang dari atau sama dengan. Demikian pula, tanda ' $\gtrsim$ ' merupakan bentuk *fuzzy* dari ' $\geq$ ' yang menginterpretasikan "pada dasarnya kurang dari atau sama dengan"

### C. LINDO

LINDO kependekan dari Linier Interactive Discrete Optimizer, adalah sebuah program yang dirancang untuk menyelesaikan kasus-kasus pemrograman linier yang menggunakan format tertentu agar bisa diolah oleh program LINDO. Jadi berbeda dengan program-program lain yang menggunakan desain menu *driven system* dimana pemakai (*user*) tinggal memasukkan data sesuai permintaan program secara bertahap.

LINDO biasanya digunakan oleh perusahaan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya. LINDO juga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan perencanaan produksi, transportasi, pengaturan modal, penjadwalan, dan lain-lain (Amindo, 2006).

Menurut Amindo (2006), tahapan dalam pengaplikasian LINDO meliputi

1. Merumuskan masalah dalam program linier
2. Menuliskan dalam persamaan matematik
3. Memasukkan rumus ke dalam LINDO
4. Interpretasi LINDO

Program LINDO menghendaki masukan model matematika dengan format yang standar. Masukan model matematika akan diolah sehingga dapat menghasilkan keluaran. Hasil keluaran dari program LINDO dapat langsung diketahui sisi sensitivitasnya. Analisis sensitivitas program LINDO berisi mengenai nilai interval yang dimiliki sasaran kendala (Siswanto, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan kepada seorang produsen busana muslim di Solo. Usaha hijab ini telah berdiri sejak 2016 dan terus berkembang sampai sekarang. Dengan menggunakan marketing penjualan secara online, reseller dan offline, membuat usaha ini semakin berkembang dan meningkatnya produksi pembuatan hijab. Dari usahanya tersebut ia mempunyai 4 orang pegawai diantaranya 2 pegawai sebagai penjahit dan 2

pegawai sebagai operator. Produk yang baru bisa dibuat adalah hijab dengan berbagai model dan disesuaikan dengan trend busana muslim di masyarakat.

Penelitian dilakukan pada sebuah usaha mandiri yang memproduksi hijab atau kerudung. Banyak model yang dibuat tetapi dalam penelitian ini hanya membahas 2 model yaitu hijab kain (lembaran) dan hijab instan (siap pakai). Untuk setiap model dikerjakan oleh seorang pekerja. Bahan yang digunakan untuk hijab kain dan hijab instan adalah bahan woolpeach dengan lebar bahan 1,5m dan harga Rp. 23,500/m. Jenis bahan ini banyak diminati terutama oleh kalangan remaja dan dewasa. Model yang dibahas pada penelitian ini adalah:

#### 1. Hijab Kain

- a. Model 1 ( $x_1$ ) adalah hijab segiempat dengan tepi neci atau dijahit kecil. Untuk model ini memerlukan bahan 2m dan waktu pembuatan 5 menit. Harga yang dijual adalah Rp. 50.000.
- b. Model 2 ( $x_2$ ) adalah hijab pashmina dengan tepi dijahit. Untuk model ini memerlukan bahan 2m dan waktu pembuatan 10 menit. Harga yang dijual adalah Rp. 60.000.

#### 2. Hijab Instan

- c. Model 1 ( $x_1$ ) adalah hijab instan pasmina dengan berbagai variasi hiasan. Untuk model ini memerlukan bahan 2,5m dan waktu pembuatan 15 menit. Harga yang dijual adalah Rp. 90.000.
- d. Model 2 ( $x_2$ ) adalah hijab instan (bergo) dengan berbagai variasi hiasan. Untuk model ini memerlukan bahan 2,2m dan waktu pembuatan 10 menit. Harga yang dijual adalah Rp. 75.000.

Untuk menyelesaikan pembuatan hijab tersebut ada batasan yang perlu diketahui bahwa dalam sehari hanya tersedia bahan 100m untuk hijab kain dan 100m untuk hijab instan dan waktu pembuatan adalah 8 jam (480 menit). Dari analisa di atas ingin diperoleh keuntungan yang maksimum dengan menghasilkan hijab yang tepat untuk tiap-tiap model dengan batasan yang ada. Karena ada peningkatan permintaan hijab, maka masing-masing pekerja boleh melakukan lembur dengan penambahan waktu 1 jam (60 menit) sedangkan bahan akan ditambah untuk tiap jenisnya sebanyak 15m saja mengingat waktu lembur hanya disediakan tidak lebih dari 1 jam.

#### A. Perhitungan Non-Fuzzy untuk Hijab Kain dan Pasmina

Berdasarkan analisa Permasalahan pertama dapat disederhanakan dalam bentuk matematis untuk persoalan maksimilisasi

$$\text{Maksimumkan } z = 50000x_1 + 60000x_2$$

$$\text{Kendala } 2x_1 + 2x_2 \leq 100$$

$$5x_1 + 10x_2 \leq 480$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Dengan menerapkan langkah-langkah aturan dalam metode simpleks diperoleh

**Tabel 2. Pemecahan Tabel Simpleks**

Basic	VB	Z	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	NK	RASIO
<b>ITERASI (0)</b>	Z	1	-	-	0	0	0	-
			50000	60000				
<b>EV = x<sub>2</sub></b>	s <sub>1</sub>	0	2	2	1	0	100	50
<b>LV = s<sub>2</sub></b>	s <sub>2</sub>	0	5	10	0	1	480	48
	<b>VB</b>	<b>Z</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>s<sub>1</sub></b>	<b>s<sub>2</sub></b>	<b>NK</b>	<b>RASIO</b>
<b>ITERASI (1)</b>	Z	1	-	0	0	6000	2880000	-
			20000					
<b>EV = x<sub>1</sub></b>	s <sub>1</sub>	0	1	0	1	-0,2	4	4
<b>LV = s<sub>1</sub></b>	x <sub>2</sub>	0	0,5	1	0	0,1	48	96
	<b>VB</b>	<b>Z</b>	<b>x<sub>1</sub></b>	<b>x<sub>2</sub></b>	<b>s<sub>1</sub></b>	<b>s<sub>2</sub></b>	<b>NK</b>	<b>RASIO</b>
<b>ITERASI (2)</b>	Z	1	0	0	20000	2000	2.960.000	
<b>OPTIMAL</b>	x <sub>1</sub>	0	1	0	1	-0,2	4	
	x <sub>2</sub>	0	0	1	-0,5	0,2	46	

Berdasarkan perhitungan Tabel 2 yang sudah optimal, maka diperoleh penyelesaian untuk hijab kain adalah:

$$x_1 = 4$$

$$x_2 = 46$$

$$Z = 2.960.000$$

#### B. Perhitungan Non-Fuzzy untuk Hijab Instan

Berdasarkan analisa Permasalahan kedua dapat disederhanakan dalam bentuk matematis untuk persoalan maksimilisasi

$$\text{Maksimumkan } Z = 90000x_1 + 75000x_2$$

$$\text{Kendala } 2,5x_1 + 2,2x_2 \leq 100$$

$$15x_1 + 10x_2 \leq 480$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Hasil Perhitungan dengan Metode Simpleksnya sebagai berikut:

**Tabel 3. Pemecahan Tabel Simpleks**

Basic	VB	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	RASIO
<b>ITERASI (0)</b>	<b>Z</b>	1	-	-	0	0	0	-
			90000	75000				
<b>EV = <math>x_1</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	0	2,5	2,2	1	0	100	40
<b>LV = <math>s_2</math></b>	<b><math>s_2</math></b>	0	15	10	0	1	480	32
	VB	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	RASIO
<b>ITERASI (1)</b>	<b>Z</b>	1	0	-	0	6000	2880000	-
				15000				
<b>EV = <math>x_2</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	0	0	0,533	1	-0,167	20	37,5
<b>LV = <math>s_1</math></b>	<b><math>x_1</math></b>	0	1	0,667	0	0,067	32	48
	VB	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	RASIO
<b>ITERASI (2)</b>	<b>Z</b>	1	0	0	28125	1312,5	3442500	-
<b>OPTIMAL</b>	<b><math>x_2</math></b>	0	0	1	1,875	-	37,5	
						0,3125		
	<b><math>x_1</math></b>	0	1	0	-1,25	0,275	7	

Berdasarkan perhitungan tabel 3. yang sudah optimal, maka diperoleh penyelesaian untuk hijab kain adalah:

$$x_1 = 7$$

$$x_2 = 37,5$$

### C. Perhitungan Fuzzy Linear Programming

Analisa masalah pertama dan kedua akan dibuat perhitungan Fuzzy Linear Programming ke dalam model matematis untuk hijab kain dan hijab instan.

Untuk Hijab Kain bentuk matematis pada FLP adalah:

$$\text{Maksimumkan } z = 50000x_1 + 60000x_2$$

$$\text{Kendala } 2x_1 + 2x_2 \leq 100$$

$$5x_1 + 10x_2 \leq 480$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Untuk Hijab Instan bentuk matematis pada FLP adalah:

$$\text{Maksimumkan } z = 90000x_1 + 75000x_2$$

$$\text{Kendala } 2,5x_1 + 2,2x_2 \leq 100$$

$$15x_1 + 10x_2 \leq 480$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Kedua kendala di atas memiliki toleransi interval sesuai kasus di atas sebesar 15% untuk bahan kain dan 12,5% untuk waktu pembuatan. Sehingga toleransi interval di atas dapat dituliskan  $p_1 = 15$  dan  $p_2 = 60$ .

Untuk Hijab Kain:

$$\text{Maksimumkan } z = 50000x_1 + 60000x_2$$

Kendala  $2x_1 + 2x_2 \leq 100 + 15t$   
 $5x_1 + 10x_2 \leq 480 + 60t$   
 $x_1, x_2 \geq 0$

Untuk Hijab Instan:

Maksimumkan  $z = 90000x_1 + 75000x_2$

Kendala  $2,5x_1 + 2,2x_2 \leq 100 + 15t$   
 $15x_1 + 10x_2 \leq 480 + 60t$   
 $x_1, x_2 \geq 0$

Jika  $t=0$  ( $\lambda=1$ ), maka bentuk di atas menjadi bentuk matematis seperti pada pembahasan point 1) dan 2) di atas yang sudah diperoleh penyelesaiannya.

D. FLP untuk  $t=1$

Jika  $t=1$  ( $\lambda=0$ ), maka bentuk awal FLP hijab kain di atas dapat diubah menjadi:

Maksimumkan  $z = 50000x_1 + 60000x_2$

Kendala  $2x_1 + 2x_2 \leq 115$   
 $5x_1 + 10x_2 \leq 540$   
 $x_1, x_2 \geq 0$

Diubah ke dalam Bentuk standar:

Maksimumkan  $z = 50000x_1 + 60000x_2 + 0s_1 + 0s_2$

Kendala  $2x_1 + 2x_2 + s_1 = 115$   
 $5x_1 + 10x_2 + s_2 = 540$   
 $x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0$

**Tabel 4. Pemecahan Tabel Simpleks**

Keterangan	VB	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	RASIO
ITERASI (0)	Z	1	-	-	0	0	0	-
			50000	60000				
EV = $x_2$	$s_1$	0	2	2	1	0	115	57,5
LV = $s_2$	$s_2$	0	5	10	0	1	540	54
	VB	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	RASIO
ITERASI (1)	Z	1	-	0	0	6000	3240000	-
			20000					
EV = $x_1$	$s_1$	0	1	0	1	-0,2	7	7
LV = $s_1$	$x_2$	0	0,5	1	0	0,1	54	108
	VB	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	RASIO
ITERASI (2)	Z	1	0	0	20000	2000	3380000	-
OPTIMAL	$x_1$	0	1	0	1	-0,2	7	
	$x_2$	0	0	1	-0,5	0,2	50,5	

Berdasarkan perhitungan Tabel 4 yang sudah optimal, maka diperoleh penyelesaian untuk hijab kain adalah:

$$x_1 = 7$$

$$x_2 = 50,5$$

Bentuk matematis untuk hijab instan adalah:

$$\text{Maksimumkan } Z = 90000x_1 + 75000x_2$$

$$\text{Kendala } 2,5x_1 + 2,2x_2 \leq 115$$

$$15x_1 + 10x_2 \leq 540$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Yang juga diubah ke dalam Bentuk standar:

$$\text{Maksimumkan } Z = 90000x_1 + 75000x_2 + 0s_1 + 0s_2$$

$$\text{Kendala } 2,5x_1 + 2,2x_2 + s_1 = 115$$

$$15x_1 + 10x_2 + s_2 = 540$$

$$x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0$$

Penyelesaian dengan metode simplek akan menghasilkan

**Tabel 5. Pemecahan Tabel Simpleks**

Keterangan	VB	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	RASIO
<b>ITERASI (0)</b>	<b>Z</b>	1	-	-	0	0	0	-
			90000	75000				
<b>EV = <math>x_1</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	0	2,5	2,2	1	0	115	46
<b>LV = <math>s_2</math></b>	<b><math>s_2</math></b>	0	15	10	0	1	540	36
	<b>VB</b>	<b>Z</b>	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	<b>NK</b>	<b>RASIO</b>
<b>ITERASI (1)</b>	<b>Z</b>	1	0	-	0	6000	32400000	-
				15000				
<b>EV = <math>x_2</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	0	0	0,533	1	-0,167	25	46,875
<b>LV = <math>s_1</math></b>	<b><math>x_1</math></b>	0	1	0,667	0	0,067	36	54
	<b>VB</b>	<b>Z</b>	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	<b>NK</b>	<b>RASIO</b>
<b>ITERASI (2)</b>	<b>Z</b>	1	0	0	28125	1312,5	3943125	-
<b>OPTIMAL</b>	<b><math>x_2</math></b>	0	0	1	1,875	-	46,875	
						0,3125		
	<b><math>x_1</math></b>	0	1	0	-1,25	0,275	4,75	

Berdasarkan perhitungan Tabel 5 yang sudah optimal, maka diperoleh penyelesaian untuk hijab kain adalah:

$$x_1 = 4,75$$

$$x_2 = 46,875$$

#### E. Penyelesaian FLP untuk Hijab Kain

Dari hasil  $t=0$  dan  $t=1$  dapat ditentukan nilai  $p_0$  yang diperoleh dari pengurangan fungsi obyektifnya  $t_1 - t_0$ , yang menghasilkan  $p_0 = 3380000 - 2960000 = 420000$ .

**Tahap 1**

Menyelesaikan linier programming

Min :  $r=R1$

Dengan batasan

$$-420000 \lambda + 50000x_1 + 60000x_2 - s_1 + R1 = 2960000$$

$$15 \lambda + 2x_1 + 2x_2 + s_2 = 115$$

$$60 \lambda + 5x_1 + 10x_2 + s_3 = 540$$

$$\lambda, x_1, x_2, s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

**Tabel 6. Tabel simplek awal**

Basic	VB	r	$\Lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$R_1$	SOLUSI	RASIO
Iterasi (0)	<b>R</b>	1	-	50000	600000	-1	0	0	0	2960000	-
			480000								
Ev = $x_2$	<b>R<sub>1</sub></b>	0	-	50000	60000	-1	0	0	1	2960000	49,33
			480000								
Lv = <b>R<sub>1</sub></b>	<b>s<sub>2</sub></b>	0	15	2	2	0	1	0	0	115	57,5
	<b>s<sub>3</sub></b>	0	60	5	10	0	0	1	0	540	54
	<b>VB</b>	<b>r</b>	<b><math>\Lambda</math></b>	<b><math>x_1</math></b>	<b><math>x_2</math></b>	<b><math>s_1</math></b>	<b><math>s_2</math></b>	<b><math>s_3</math></b>	<b><math>R_1</math></b>	<b>SOLUSI</b>	<b>RASIO</b>
Iterasi (1)	<b>R</b>	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-
Optimal	<b>x<sub>2</sub></b>	0	-7	0,833	1	0	0	0	0	49,33	
	<b>s<sub>2</sub></b>	0	29	0,33	0	0	1	0	0	16,33	
	<b>s<sub>3</sub></b>	0	130	-3,33	0	0	0	1	0	46,67	

**Tahap 2**

Menyelesaikan linier programming

Maks :  $z = \lambda$

Dengan batasan

$$-7 \lambda + 0,83x_1 + x_2 = 49,33$$

$$29 \lambda + 0,33 x_1 + s_2 = 16,33$$

$$130 \lambda - 3,33 x_1 + s_3 = 46,67$$

$$\lambda, x_1, x_2, s_2, s_3 \geq 0$$

**Tabel 7. Pemecahan Tabel simpleks**

Basic	VB	R	$\lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	SOLUSI	RASIO
Iterasi (1)	<b>Z</b>	1	-1	0	0	0	0	0	0	-
Ev = $\lambda$	<b>x<sub>2</sub></b>	0	-7	0,833	1	0	0	0	49,33	-
Lv = <b>s<sub>3</sub></b>	<b>s<sub>2</sub></b>	0	29	0,33	0	0	1	0	16,33	0,56
	<b>s<sub>3</sub></b>	0	130	-3,33	0	0	0	1	46,67	0,36

	VB	R	$\lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	SOLUSI	RASIO
Iterasi ( 1)	Z	1	0	-0,03	0	0	0	0,01	0,36	-
Ev = $x_1$	$x_2$	0	0	0,65	1	0	0	0,05	51,84	79,29
Lv = $s_2$	$s_2$	0	0	1,07	0	0	1	-	5,29	5,51
								0,22		
	$\lambda$	0	1	-0,03	0	0	0	0,01	0,36	-
	VB	Z	$\lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	SOLUSI	RASIO
Iterasi ( 1)	Z	1	0	0	0	0	0,024	0	0,5	-
Optimal	$x_2$	0	0	0	1	0	-0,61	0,19	48,23	-
	$x_1$	0	0	1	0	0	0,93	-0,2	5,517	-
	$\lambda$	0	1	0	0	0	0,024	0	0,5	-

#### F. Penyelesaian FLP untuk Hijab Instan

Dari hasil  $t=0$  dan  $t=1$  dapat ditentukan nilai  $p_0$  yang diperoleh dari pengurangan fungsi obyektifnya  $t_1 - t_0$ , yang menghasilkan  $p_0 = 3943125 - 3442500 = 500625$ .

#### Tahap 1

Dengan batasan

$$-500625 \lambda + 90000x_1 + 75000x_2 - s_1 + R_1 = 3442500$$

$$15 \lambda + 2,5x_1 + 2,2x_2 + s_2 = 115$$

$$60 \lambda + 15x_1 + 10x_2 + s_3 = 540$$

$$\lambda, x_1, x_2, s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

Tabel 8. Tabel simplek awal

Basic	VB	R	$\lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$R_1$	SOLUS I	RASI O
Iterasi (0)	R	1	-	9000	7500	-1	0	0	0	3442500	-
			500625	0	0						
Ev = $x_1$	R1	0	-	9000	7500	-1	0	0	1	3442500	38,25
			500625	0	0						
Lv = $s_3$	$S_2$	0	15	2,5	2,2	0	1	0	0	115	46
	$S_3$	0	60	15	10	0	0	1	0	540	36
	VB	R	$\lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$R_1$	SOLUS I	RASI O
Iterasi ( 1)	r	1	-	0	1500	-1	0	-6000	0	202500	-
			860625	0	0						
Ev = $x_2$	R1	0	-	0	1500	-1	0	-6000	1	202500	13,5
			860625	0	0						
Lv = $R_1$	$s_2$	0	5	0	0,53	0	1	-0,17	0	25	46,88
	$x_1$	0	4	1	0,67	0	0	0,07	0	36	54
	VB	R	$\lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$R_1$	SOLUS I	RASI O
Iterasi (2)	r	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	
Optimal	$x_2$	0	-57,38	0	1	0	0	-0,4	0	13,5	
	$s_2$	0	35,60	0	0	0	1	0,05	0	17,8	
	$x_1$	0	42,25	1	0	0	0	0,33	0	27	

## Tahap 2

Menyelesaikan linier programming

Maks :  $z = \lambda$

Dengan batasan

$$-57,38 \lambda + x_2 - 0,4s_3 = 13,5$$

$$35,6 \lambda + s_2 + 0,05s_3 = 17,8$$

$$42,25 \lambda + x_1 + 0,33s_3 = 27$$

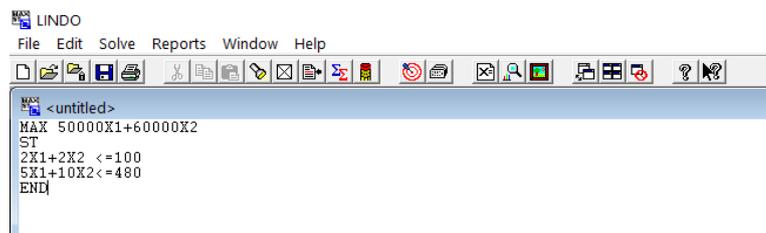
$$\lambda, x_1, x_2, s_2, s_3 \geq 0$$

**Tabel 9. Tabel simpleks**

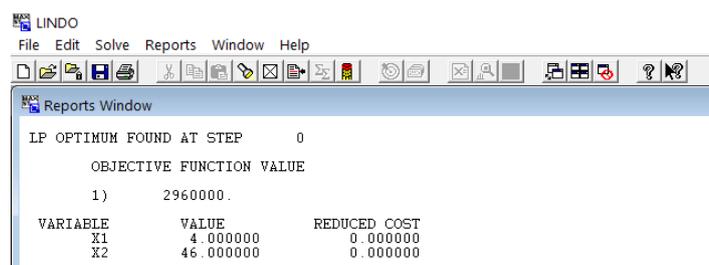
Keterangan	VB	Z	$\Lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	SOLUSI	RASIO
Iterasi ( 1)	Z	1	-1	0	0	0	0	0	0	-
Ev = $\lambda$	$x_2$	0	-	0	1	0	0	-0,4	13,5	-
			57,38							
Lv = $s_2$	$s_2$	0	35,60	0	0	0	1	0,05	17,8	0,5
	$x_1$	0	42,25	1	0	0	0	0,33	27	0,64
	VB	R	$\Lambda$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	SOLUSI	RASIO
Iterasi ( 1)	Z	1	0	0	0	0	0,03	0	0,5	-
Optimum	$x_2$	0	0	0	1	0	1,61	-	42,19	-
								0,32		
	$\lambda$	0	1	0	0	0	0,03	0	0,5	-
	$x_1$	0	0	1	0	0	-	0,28	5,87	-
								1,19		

## G. Penyelesaian FLP dengan program LINDO

### 1. Analisa kasus [1].



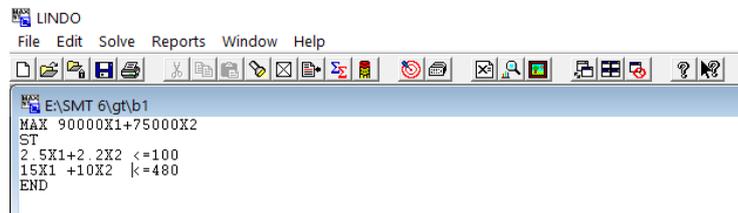
**Gambar 1. Input program LINDO kasus [1]**



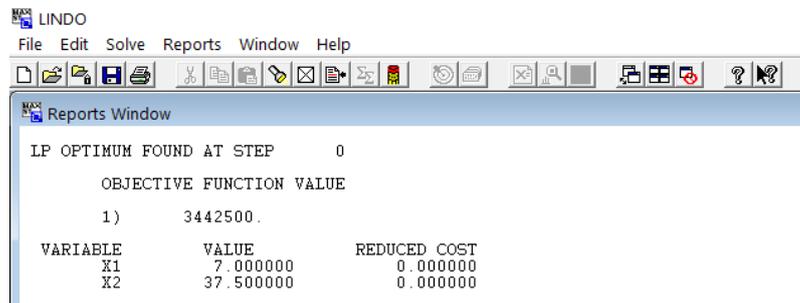
**Gambar 2. Output LINDO kasus [1].**

Menurut gambar 2, Objective function value atau fungsi tujuan ditempatkan pada baris 1) yaitu 2960000. Variabel keputusan pada output LINDO ditandai dengan label Variable. Karena kasus [1] mempunyai dua variabel keputusan dengan dengan nilai optimal  $x_1$  yaitu 4 dan  $x_2$  yaitu 46 dapat dilihat kecocokan antara hasil yang diberikan antara perhitungan dengan tabel simpleks dan software LINDO.

2. Analisa kasus [2].



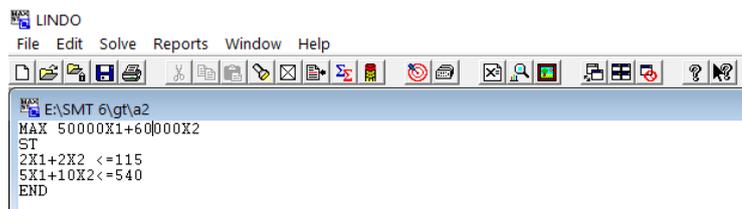
Gambar 3. Input program LINDO kasus [2]



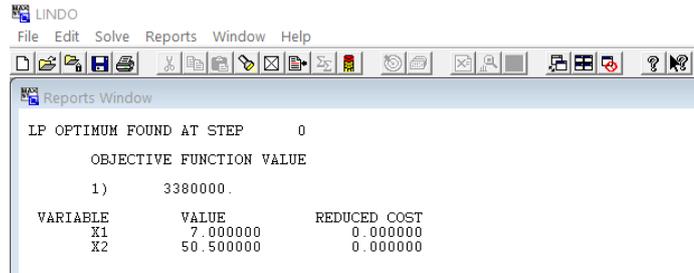
Gambar 4. Output LINDO kasus [2]

Menurut gambar 4, Objective function value atau fungsi tujuan ditempatkan pada baris 1) yaitu 3442500. Variabel keputusan pada output LINDO ditandai dengan label Variable. Karena kasus [2] mempunyai dua variabel keputusan dengan dengan nilai optimal  $x_1$  yaitu 7 dan  $x_2$  yaitu 37,5 dapat dilihat kecocokan antara hasil yang diberikan antara perhitungan dengan tabel simpleks dan software LINDO.

3. Analisa kasus [3].



Gambar 5. Input program LINDO kasus [3]



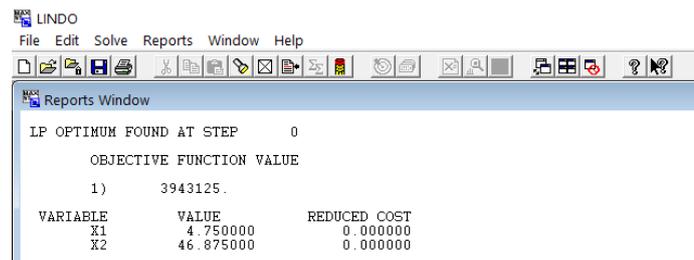
**Gambar 6. Output LINDO kasus [3]**

Menurut gambar 6, Objective function value atau fungsi tujuan ditempatkan pada baris 1) yaitu 3380000. Variabel keputusan pada output LINDO ditandai dengan label Variable. Karena kasus [3] mempunyai dua variabel keputusan dengan dengan nilai optimal  $x_1$  yaitu 7 dan  $x_2$  yaitu 50.5 dapat dilihat kecocokan antara hasil yang diberikan antara perhitungan dengan tabel simpleks dan software LINDO

4. Analisa kasus [4].



**Gambar 7. Input program LINDO kasus [4]**

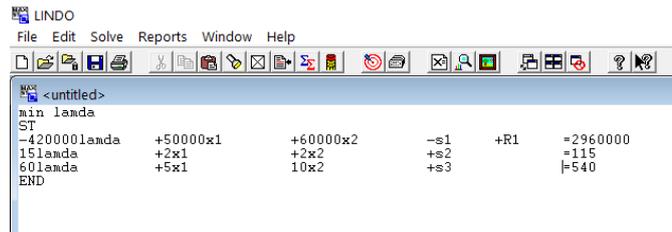


**Gambar 8. Output LINDO kasus [4]**

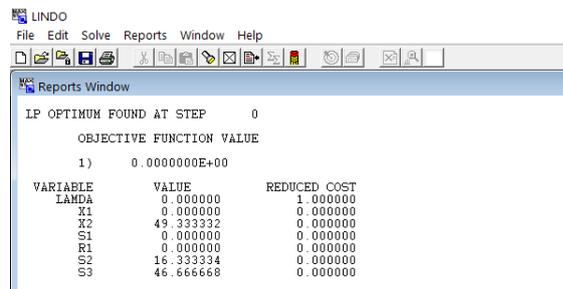
Menurut gambar 8, Objective function value atau fungsi tujuan ditempatkan pada baris 1) yaitu 3943125. Value yaitu variabel keputusan pada output LINDO ditandai dengan label Variable. Karena kasus [4] mempunyai dua variabel keputusan dengan dengan nilai optimal  $x_1$  yaitu 4,75 dan  $x_2$  yaitu 46,875 dapat dilihat kecocokan antara hasil yang diberikan antara perhitungan dengan tabel simpleks dan software LINDO.

5. Analisa kasus [5].

Tahap 1:

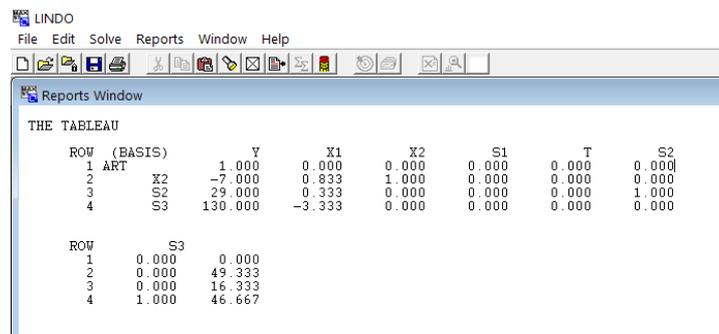


Gambar 9. Input program LINDO kasus [5]



Gambar 10. Output LINDO kasus [5]

Lalu klik tombol reports → klik tableau .



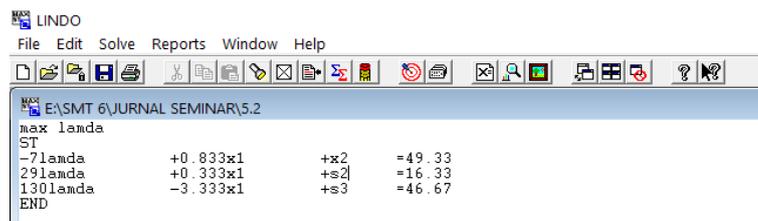
Gambar 11. Output tableau

Masuk ke persamaan selanjutnya

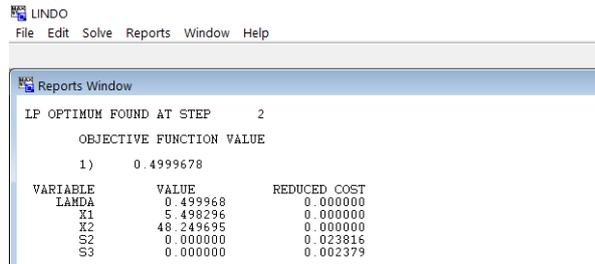
Tahap 2:

Hasil dari gambar 11 kita membuat persamaan memaksimalkan

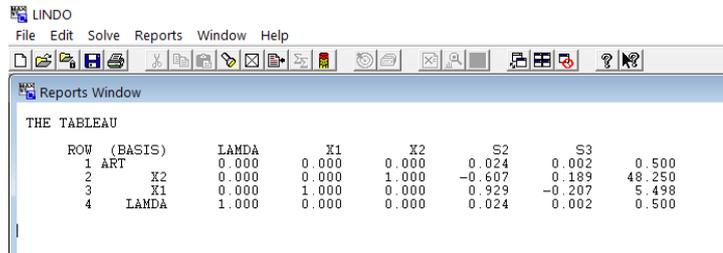
Proses pemasukan data gambar 11. pemrograman linier akan tampak sebagai berikut.



Gambar 12. Tampilan scrip dari gambar 11



**Gambar 13. Output LINDO**

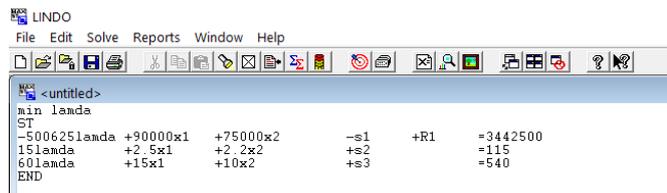


**Gambar 14. Output tableau**

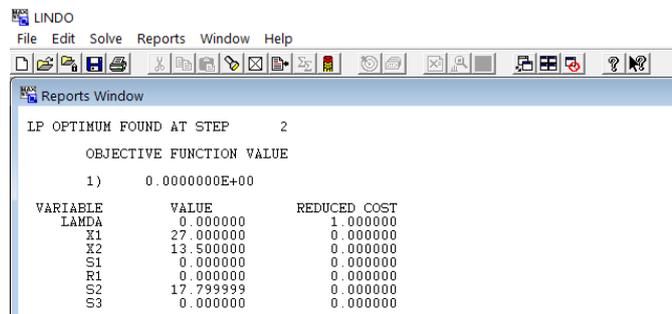
Menurut gambar 13. Variabel keputusan pada output LINDO ditandai dengan label Variable. Karena mempunyai dua variabel keputusan dengan dengan nilai optimal  $x_1$  yaitu 5,498 dan  $x_2$  yaitu 48,25 dan  $\lambda = 0,5$  dapat dilihat kecocokan antara hasil yang diberikan antara perhitungan dengan tabel simpleks dan software LINDO.

6. Analisa kasus [6].

Tahap 1:



**Gambar 15. Input program LINDO kasus [6]**



**Gambar 16. Output lindo kasus [6]**

Lalu klik tombol reports → klik tableau .

THE TABLEAU

ROW (BASIS)		LAMDA	X1	X2	S1	R1	S2
1	ART	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	X2	-57.375	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
3	S2	35.600	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
4	X1	42.250	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ROW		S3
1		0.000
2		-0.400
3		0.047
4		0.333

**Gambar 17. Output tableau**

Masuk ke persamaan selanjutnya

Tahap 2:

Hasil dari gambar 17 kita membuat persamaan memaksimalkan

Proses pemasukan data gambar 17 pemrograman linier akan tampak sebagai berikut.

```

<untitled>
max lamda
ST
-57.375lamda +x2 -0.4s3 =13.5
35.6lamda +s2 +0.047s3 =17.8
42.25lamda +x1 +0.333s3 =27
END
    
```

**Gambar 18. Tampilan scrip dari gambar 17**

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.500000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
LAMDA	0.500000	0.000000
X2	42.187500	0.000000
S3	0.000000	0.001320
S2	0.000000	0.028090
X1	5.875000	0.000000

**Gambar 19. Output LINDO**

THE TABLEAU

ROW (BASIS)		LAMDA	X2	S3	S2	X1
1	ART	0.000	0.000	0.001	0.028	0.000
2	X2	0.000	1.000	-0.324	1.612	0.000
3	LAMDA	1.000	0.000	0.001	0.028	0.000
4	X1	0.000	0.000	0.277	-1.187	1.000
ART	ART	0.000	0.000	0.001	0.028	0.000

**Gambar 20. Output tableau**

Menurut gambar 20 Variabel keputusan pada output LINDO ditandai dengan label Variable. Karena mempunyai dua variabel keputusan dengan nilai optimal  $x_1$  yaitu 5,875 dan  $x_2$  yaitu 42,188 dan  $\lambda = 0,5$  dapat dilihat kecocokan antara hasil yang diberikan antara perhitungan dengan tabel simpleks dan software LINDO.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Penyelesaian menggunakan metode simpleks dan program LINDO di atas terbukti bahwa dengan FLP akan menghasilkan solusi yang lebih optimal dibandingkan dengan solusi Pemrograman Linier yang standar. Dengan Program Linear biasa akan menghasilkan keuntungan yang maksimal jika memproduksi hijab kain sebanyak 4 buah dan hijab pashmina sebanyak 46 buah dengan pendapatam Rp 2.960.000 per hari. Menggunakan FLP akan mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan memproduksi hijab pasmina instan sebanyak 5 buah dan hijab pashmina sebanyak 48 buah dengan keuntungan Rp. 3.130.000 per hari dan tidak melanggar batasan kendala yang ada.

Begitu juga untuk hijab instan. Dengan Program Linier biasa akan menghasilkan pendapatan yang maksimal jika memproduksi hijab pasmina instan sebanyak 7 buah dan hijab pashmina sebanyak 37 buah dengan pendapatan Rp.3.405.000 per hari, sedangkan FLP akan mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan memproduksi hijab pasmina instan sebanyak 5 buah dan hijab pashmina sebanyak 42 buah dengan keuntungan Rp.3.600.000 per hari dan tidak melanggar batasan kendala yang ada.

Penelitian ini, masih dapat dikembangkan sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya agar menggunakan program yang penyelesaian lebih cepat dan hasil akurat, serta dapat diaplikasikan dalam bidang ilmu lainnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amindo, R (2006). *Penentuan Kapasitas Optimal Produksi CPO (Crude Plam Oil) di Pabrik Kelapa Sawit PT.Andira Agro dengan menggunakan Goal Programming*.Skripsi Bogor:Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Berlianty, Intan. (2010). *Teknik-Teknik Optimasi Heuristik*.Yogyakarta:Graha Ilmu
- Haryati Ekaningsih. (2011) *Proses Untuk Menyelesaikan Masalah Fullyfuzzy Linear Programming*.Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Martini. (2017). *Optimasi Produksi Hijab Dengan Fuzzy Linier Programming*. MATEMATIKA, 3(1). pp. 65-72.
- Kusumadewi, S. dan Hari, P. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kuswardi, Y. (2011). *Program Linier*.Surakarta:UNS Press
- Siswanto. (2007). *Operations Research*.Jakarta:Erlangga
- Taha, H., A. (2007). *Operations Research: An Introduction. Ed. 8th, USA: Pearson Prentice Hall*.