

ANALISA PENERAPAN LINEAR PROGRAMMING SIMPLEX METHOD DALAM UPAYA MEMAKSIMALKAN PENDAPATAN PERUSAHAAN

Oleh: Romulo Sinabutar

Abstract: *This research is conducted to determine the maximum level of income by utilizing of linear programming simplex method from resources constraints based on the available production data in 2009.*

According on the analysis of data, total income of company is increased to 1.3 billion rupiah. And to decrease the level of slack from the constraints of time which in production and packaging. Budget constraints of the company's products before and after using the simplex method indicates that the existing resources better utilized, thereby reducing the idle time of production and packaging from 646,847 minutes and 277,733 to 493,809 minutes and 212,600 minute.

Although the rest of the production and packaging is still much left, revenue is hampered due to budget constraints that the company has been set at Rp 2,605million. In the surplus on restriction of one product demand, there are increase in demand for 325,688 units, and no change in the demand for two other products. Thus, the level of company's income still can be maximized by using of linear programming simplex method.

Key Words: simplex method, production, and packaging

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Setiap perusahaan pada prinsipnya berupaya untuk meningkatkan pendapatan yang semaksimal mungkin dan berusaha mempertahankan kelangsungan hidupnya dengan menggunakan segala kemampuan dan sarana prasarana yang ada. Dalam hal ini perusahaan diperhadapkan pada faktor-faktor keterbatasan dalam proses produksi; misalnya bahan baku, tenaga kerja, modal, dan peralatan.

Ketika perusahaan memiliki keterbatasan dalam sumber daya dan tidak mampu mengelolanya seefektif mungkin, itu akan berdampak secara langsung kepada potensi perusahaan untuk proses meningkatkan pendapatan yang optimal dan sekaligus berdampak kepada kelangsungan hidup perusahaan.

Agar perusahaan dapat mengendalikan dan mengelola sumber daya, maka dibutuhkan suatu alat bantu. Alat bantu tersebut bertujuan untuk menolong manajemen mencari solusi atas keterbatasan sumber daya tersebut dan mengalokasikannya secara efektif. Banyak metode yang dapat digunakan untuk menentukan alokasi sumber daya secara optimal, salah satunya adalah metode *Linear Programming: Simplex Method* atau Pemrograman Linear dengan Metode

Simpleks. Metode ini dapat membantu menentukan tingkat optimum pendapatan berdasarkan sumber daya yang dimiliki perusahaan terutama jika mengelola produk lebih dari satu jenis. Hasil yang diperoleh dari *Linear Programming : Simplex Method* merupakan suatu dasar bagi pengambilan keputusan oleh manajemen untuk meningkatkan pendapatan yang optimal melalui keterbatasan sumber daya. Berdasarkan uraian diatas, penulis melakukan penelitian tentang:

ANALISA PENERAPAN LINEAR PROGRAMMING SIMPLEX METHOD DALAM UPAYA MEMAKSIMALKAN PENDAPATAN PERUSAHAAN.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perusahaan mengelola keterbatasan sumber dayanya untuk mencapai hasil pendapatan yang optimal?
2. Bagaimana *Linear Programming : Simplex Method* membantu pengambilan keputusan pengelolaan sumber daya agar dapat diperoleh pendapatan yang optimal?

LANDASAN TEORI

Pendapatan semaksimal mungkin merupakan salah satu tujuan perusahaan (Russell et al 2008 : 617). Pendapatan timbul akibat aktivitas operasional yang dilakukan oleh perusahaan. Menurut Epstein et al (2007 : 66), "*Revenues. Increases in assets or decreases in liabilities during a period from delivering goods, rendering services, or other activities constituting the enterprise's central operations.*" Chase et al (2007 : 50) mengatakan bahwa; "*The key to profitable operations is making the best use of available resources of people, material, plant and equipment, and money.*"

Namun masalah muncul dengan adanya keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Nasution (2006 : 93) mengemukakan bahwa salah satu masalah penting dalam manajemen operasi adalah alokasi sumber daya-sumber daya yang terbatas untuk memperoleh hasil yang optimal. Krajewski et al (2005 : 624), juga mengatakan bahwa: "*In many business situations, resources are limited and demand for them is great.*"

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka disediakan sebuah alat bantu untuk mencari solusi atas keterbatasan sumber daya tersebut. Menurut Krajewski et al (2007 : 580) "*Although the assumptions of linearity, certainly, and continuous variables are restrictive, linear programming can help managers analyze many complex resource allocation problems.*" Linear

Programming merupakan alat bantu yang dapat dipergunakan manajemen dalam menentukan tingkat penggunaan sumber daya yang terbatas secara optimal. Nachrowi dan Usman (2004 : 85) mengatakan bahwa metode simpleks adalah suatu teknik aljabar yang dibuat secara sistematis untuk mencari solusi model-model pemrograman linear. Sehingga dengan demikian, Linear Programming dengan metode Simpleks dapat dipergunakan sebagai alat bantu untuk mencari solusi atas keterbatasan sumber daya yang sering dialami oleh perusahaan.

Dalam menentukan apakah sebuah masalah dapat diselesaikan dengan menggunakan pemrograman linear, maka terdapat prosedur yang perlu dipenuhi. Heizer dan Render (2008: 706-707), menyebutkan keempat prosedur tersebut antara lain: objective function, constraints, alternative courses of action, dan linear equations.

TEKNIK PENGOLAHAN DATA

Teknik pengolahan data dalam Pemrograman Linear metode simpleks menggunakan program LINDO Release 6.1. LINDO (*Linear, Interactive, and Discrete Optimizer*) merupakan suatu alat yang sangat tepat dalam menyelesaikan masalah pemrograman untuk persamaan linear, integer, dan kuadrat. Dalam menjalankan LINDO, dibutuhkan tiga hal mendasar yang sangat penting yaitu Fungsi Objektif (Objective Function), Fungsi Batasan (Constraints), dan variabel penentu (Decision Variables). Bentuk umum tabel simpleks dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 1: Bentuk Umum Tabel Simpleks

CB	Variabel Basis	C_j	C_1	C_2	C_3	...	C_j
		b_i	a_{1i}	a_{2i}	a_{3i}	...	a_{ji}
CB ₁	S ₁	b_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1j}
CB ₂	S ₂	b_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2j}
CB ₃	S ₃	b_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	...	a_{3j}
...
CB _i	S _i	b_i	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	...	a_{ij}
		Z	$Z_1 - C_1$	$Z_2 - C_2$	$Z_3 - C_3$...	$Z_j - C_j$

Keterangan Tabel 1:

1. CB menggambarkan koefisien fungsi tujuan untuk variabel dalam basis.
2. Kolom variabel dalam basis berisikan *slack variable* yang akan digantikan oleh variabel keputusan.

3. Kolom b, berisikan konstanta ruas kanan setiap batasan.
4. Baris C_j berisikan koefisien fungsi tujuan setiap variabel keputusan.
5. Baris a_j berisikan variabel keputusan.
6. Baris Z-C berisikan angka hasil pengurangan $Z_j - C_j$ yang akan memberikan informasi apakah tabel sudah optimal atau belum.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

1. Pengelolaan Sumber Daya dan Hasil Pendapatan Perusahaan

Semua jenis produk yang dihasilkan oleh perusahaan PT X dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu : Kelompok X, Kelompok Y, dan Kelompok Z.

Tabel 2

Persentase Penjualan Produk Tahun 2009

No	Produk	Kelompok Produk	% Penjualan
1	A	X	36%
2	B	Y	20%
3	C	Z	7%
4	Lain-lain	Lain-lain	37%

Sumber : Perusahaan PT X (diolah oleh penulis)

PT X menetapkan harga jual untuk produk A sebesar Rp 4.000 per unit, produk B Rp 8.500 per unit, dan produk C sebesar Rp 16.000 per unit. Sedangkan harga pokok produksi, perusahaan menetapkan nilainya berdasarkan persentase terhadap harga jual. Misalnya produk A 40%, produk B 65%, dan produk C sebesar 50%. Sehingga harga jual dan biaya untuk masing-masing produk dapat dilihat dalam Tabel sebagai berikut:

Tabel 3: Harga Jual dan HPP Produksi

Jenis Produk	Harga Jual	HPP Produksi
A	Rp 4,000	Rp 1,600
B	Rp 8,500	Rp 5,525
C	Rp 16,000	Rp 8,000

Kebutuhan waktu sekali proses produksi untuk 450 unit produk A adalah 170 menit, untuk 120 unit produk B adalah 115 menit, dan untuk 180 unit produk C adalah 180 menit. Dan kebutuhan waktu untuk perpacking, maka produk A membutuhkan waktu 90 menit, produk B 30 menit, dan produk C 90 menit. Sehingga total waktu produksi dan perpacking untuk produk A adalah 260 menit, untuk produk B 145 menit, dan untuk produk C adalah 270 menit. Perincian waktu dan jenis pekerjaan dalam proses produksi dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4:

Kebutuhan Waktu Produksi (Menit) Tahun 2009

Jenis Kegiatan	Produk A (450 Unit)	Produk B (120 Unit)	Produk C (180 Unit)
Mixing	30	30	60
Cetak	40	10	60
Steam	-	45	-
Bakar	25	30	60
Pembuatan Fla	15	-	-
Filling	60	-	-
Waktu Produksi	170	115	180

Sumber : PT X (diolah oleh penulis)

Berdasarkan kebutuhan waktu sesuai tabel diatas maka kalkulasi kebutuhan waktu persatuan produk dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5

Waktu per Unit Produk (Menit) Tahun 2009

Uraian	Waktu Produksi / Unit	Waktu Packaging / Unit	Total Waktu
Produk A	$\frac{170}{450} = 0.3778$	$\frac{90}{450} = 0.2000$	0.5778
Produk B	$\frac{115}{120} = 0.9583$	$\frac{30}{120} = 0.2500$	1.2083
Produk C	$\frac{180}{240} = 0.7500$	$\frac{90}{240} = 0.3750$	1.1250

Sumber : PT X (diolah oleh penulis)

Untuk proses produksi, PT X mempekerjakan karyawan dengan komposisi: produk A sebanyak 5 orang, produk B sebanyak 2 orang, dan produk C sebanyak 4 orang, dengan total karyawan berjumlah 11 orang. Mereka kerja dengan mengikuti jam kerja normal yaitu 7 jam kerja sehari dan 26 hari kerja sebulan.

Kontribusi waktu untuk produksi produk A adalah 0,6538 menit per unit; untuk produk B memberikan kontribusi waktu sebesar 0,7931 menit per unit; dan untuk produksi produk C adalah 0,6667 menit per unit. Sehingga total kontribusi waktu untuk tahun 2009 sebesar 985.983 menit. Dan kontribusi waktu untuk packaging sebesar 455,907 menit.

Selama tahun 2009, PT X memproduksi produk A sebanyak 648.000 unit, produk B sebanyak 59.294 unit, dan produk C sebanyak 90.000 unit. Oleh karena keterbatasan data, maka pada penelitian ini diasumsikan bahwa seluruh unit yang diproduksi merupakan unit yang terjual. Sehingga dengan demikian perhitungan jumlah pendapatan dan biaya yang diperoleh selama tahun 2009 yaitu:

Tabel 6
Pendapatan dan Biaya Produk Tahun 2009 (Rp000)

	Biaya Produk	Pendapatan
Produk A	$1.600 \times 648.000 = \text{Rp } 1.036.800$	$4.000 \times 648.000 = \text{Rp } 2.592.000$
Produk B	$5.525 \times 59.294 = \text{Rp } 327.600$	$8.500 \times 59.294 = \text{Rp } 504.000$
Produk C	$8.000 \times 90.000 = \text{Rp } 720.000$	$16.000 \times 90.000 = \text{Rp } 1.440.000$
Total	Rp 2.084.400	Rp 4.536.000

Sumber : PT X (diolah oleh penulis)

Persamaan fungsi objektif ditentukan dari tingkat optimum penjualan ketiga produk. Sehingga untuk mendapatkan tingkat penjualan yang optimum maka dibutuhkan kombinasi yang tepat antara ketiga produk. Konsep dari fungsi objektif yang akan ditentukan diambil dari masing-masing harga unit yaitu :

$$\text{Max Profit (Z)} = [(\text{Harga Unit 1})X_1] + [(\text{Harga Unit 2})X_2] + [(\text{Harga Unit 3})X_3]$$

$$\text{Max (Z)} = 4000X_1 + 8500X_2 + 16000X_3$$

Batasan Waktu

$$\text{Produksi: } 0,3778 X_1 + 0,9583 X_2 + 0,7500 X_3 \leq 985.982,9$$

$$\text{Packaging: } 0,2000 X_1 + 0,2500 X_2 + 0,3750 X_3 \leq 455.907,1$$

$$\text{Budget Produksi \& Packaging: } 1600 X_1 + 5525 X_2 + 8000 X_3 \leq 2.605.500.000$$

$$\text{Permintaan produk A: } X_1 \geq 648.000 \text{ Unit}$$

$$\text{Permintaan produk B: } X_2 \geq 59.294 \text{ Unit}$$

$$\text{Permintaan produk C: } X_3 \geq 90.000 \text{ Unit}$$

$$X_1; X_2; X_3 > 0$$

2. Perhitungan Linear Programming Simplex Method menggunakan Program LINDO

Setelah fungsi objektif dan batasan telah ditentukan, maka formulasi dalam bentuk pertidaksamaan berubah menjadi persamaan dengan menambahkan suatu nilai yaitu S (variabel slack) atau menambahkan nilai MA (variabel surplus).

$$Z = 4000X_1 + 8500X_2 + 16000X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3$$

$$0,3778 X_1 + 0,9583 X_2 + 0,7500 X_3 + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 985.982,9$$

$$0,2000 X_1 + 0,2500 X_2 + 0,3750 X_3 + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 455.907,1$$

$$1600 X_1 + 5525 X_2 + 8000 X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 2.605.500.000$$

$$X_1 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 1MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 648.000$$

$$X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 1MA_2 - 0MA_3 = 59.294$$

$$X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 1MA_3 = 90.000$$

$$X_1; X_2; X_3 > 0$$

Kemudian persamaan tersebut diatas dimasukkan ke dalam tabel simpleks dan diolah dengan menggunakan program LINDO (*Linear, Interactive, and Discrete Optimizer*). Hasil pengolahan data tersebut secara optimum dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 7: Tabel Simpleks PT X

C _j	Solution Mix	Rp	Rp	Rp	0	0	0	0	0	0	Qty
		4.000	8.500	16.000	S ₁	S ₂	S ₃	MA ₁	MA ₂	MA ₃	
		X ₁	X ₂	X ₃							
0	S ₁	0,3778	0,9583	0,7500	1	0	0	0	0	0	985.982,9
0	S ₂	0,2000	0,2500	0,3750	0	1	0	0	0	0	455.907,1
0	S ₃	1,600	5,525	8,000	0	0	1	0	0	0	2.605.500,000
0	MA ₁	1	0	0	0	0	0	1	0	0	648.000
0	MA ₂	0	1	0	0	0	0	0	1	0	59.294
0	MA ₃	0	0	1	0	0	0	0	0	1	90.000
	Z _j	0	0	0							
	C ₁ - Z _j	Rp 4.000	Rp 8.500	Rp 16.000	0	0	0	0	0	0	

Gambar 4.2

Hasil Optimum Menggunakan Program LINDO

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP      3
      OBJECTIVE FUNCTION VALUE
    1)      0 5838750E+10

      VARIABLE           VALUE           REDUCED COST
      X1      973687 875000           0 000000
      X2      59294 000000           0 000000
      X3      90000 000000           0 000000

      ROW    SLACK OR SURPLUS      DUAL PRICES
      1)      493802 187500           0 000000
      2)      212596 015625           0 000000
      3)              0 000000           2 500000
      4)      325687 843750           0 000000
      5)              0 000000          -5312 500000
      6)              0 000000          -4000 000000

NO ITERATIONS=      3

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

      VARIABLE           CURRENT      OBJ COEFFICIENT RANGES      ALLOWABLE
      COEF              VALUE           ALLOWABLE INCREASE      DECREASE
      X1      4000 000000           INFINITY           800 000000
      X2      8500 000000           5312 500000           INFINITY
      X3      16000 000000           4000 000000           INFINITY

      ROW              CURRENT      RIGHTHAND SIDE RANGES      ALLOWABLE
      RHS              VALUE           ALLOWABLE INCREASE      DECREASE
      1      985982 875000           INFINITY           493802 187500
      2      455907 093750           INFINITY           212596 015625
      3*****          *****          521100576 000000
      4      648000 000000           325687 843750           INFINITY
      5      59294 000000           94316 843750           59294 000000
      6      90000 000000           65137 570312           90000 000000
    
```


Interpretasi Hasil Output LINDO

Berdasarkan pengolahan data, maka LINDO memberikan informasi bahwa nilai fungsi objektif dalam maksimalisasi pendapatan perusahaan adalah sebesar Rp 5.838.752.000.

Besaran kombinasi penjualan produk yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil optimum, maka LINDO menjelaskan nilai tiap variabel. Jumlah penjualan yang dibutuhkan untuk variabel X_1 adalah sebanyak 973.688 unit; variabel X_2 sebanyak 59.294 unit; dan variabel X_3 sebanyak 90.000 unit.

Reduced cost nol menunjukkan proses telah mencapai nilai optimum. *Slack or Surplus* merupakan nilai kelebihan suatu sumber daya yang digunakan pada kondisi optimum terhadap sumber daya yang tersedia sebagai kendala. Jika nilai *slack* atau surplus tidak sama dengan nol, maka perubahan kendala sebesar minus *slack* atau surplus belum berpengaruh pada nilai optimum, sedangkan jika nilai *slack* atau surplus sama dengan nol, maka variabel terkait menjadi variabel basis. Dalam kasus ini berarti batasan 3, 5, dan 6 aktif. Untuk melihat kelonggaran batasan dan peningkatan dapat dilihat dari kolom *Slack or Surplus* yang tidak mengakibatkan berubahnya pendapatan optimum antara lain:

- 1) Waktu Produksi (1) yang masih bisa dimanfaatkan (tersisa) adalah 493.802 menit dari waktu produksi yang tersisa sebelum perhitungan simpleks yaitu 616.847 menit.
- 2) Waktu *Packaging* (2) yang masih bisa dimanfaatkan (tersisa) adalah 212.596 menit dari waktu produksi yang tersisa sebelum perhitungan simpleks yaitu 277.733 menit.
- 3) Permintaan produk A (4) memiliki peningkatan sebanyak 325.687 Unit dari permintaan yang telah dihitung.

Analisis sensitivitas atau analisis kepekaan memuat informasi tentang perubahan parameter-parameter nilai ruas kanan kendala dan fungsi tujuan yang diperbolehkan agar fungsi objektif tidak berubah.

- 1) Current Coefficient X_1 bernilai 4.000, X_2 bernilai 8.500, dan X_3 bernilai 16.000.
- 2) Allowable Increase pada lintasan kritisnya dapat dinaikkan sampai batas tak terhingga ditunjukkan dengan *infinity*.
- 3) Allowable Decrease menunjukkan bahwa X_1 dapat diturunkan hingga 800 Unit.

Sebelum menggunakan metode simpleks, PT X dalam tahun 2009 memperoleh pendapatan sebesar Rp 4.536.000.000 dengan penjualan produk A sebanyak 648.000 unit, produk B sebanyak 59.294 unit, dan produk C sebanyak 90.000 unit.

$$Z = 4000X_1 + 8500X_2 + 16000X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3$$

$$Z = 4.000(648.000) + 8.500(59.294) + 16.000(90.000) + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3$$

$$Z = 2.592.000.000 + 504.000.000 + 1.440.000.000 + 0 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0$$

$$\underline{Z = \text{Rp } 4.536.000.000}$$

$$0,3778 X_1 + 0,9583 X_2 + 0,7500 X_3 + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 985.982,9$$

$$0,3778(648.000) + 0,9583(59.294) + 0,7500(90.000) + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 985.982,9$$

$$244.814,4 + 56.821,44 + 67.500 + 1S_1 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0 = 985.982,9$$

$$S_1 = 985.982,9 - (244.814,4 + 56.821,44 + 67.500)$$

$$S_1 = 985.982,9 - 369.135,84$$

$$\underline{S_1 = 616.847,06}$$

$$0,2000 X_1 + 0,2500 X_2 + 0,3750 X_3 + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 455.907,1$$

$$0,2000(648.000) + 0,2500(59.294) + 0,3750(90.000) + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 455.907,1$$

$$129.600 + 14.823,5 + 33.750 + 1S_2 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0 = 455.907,1$$

$$S_2 = 455.907,1 - (129.600 + 14.823,5 + 33.750)$$

$$S_2 = 455.907,1 - 1780173,5$$

$$\underline{S_2 = 277.733,6}$$

$$1600 X_1 + 5525 X_2 + 8000 X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 2.605.500.000$$

$$1.600(648.000) + 5.525(59.294) + 8.000(90.000) + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 2.605.500.000$$

$$1.036.800.000 + 327.599.350 + 720.000.000 + 1S_3 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0 = 2.605.500.000$$

$$S_3 = 2.605.500.000 - (1.036.800.000 + 327.599.350 + 720.000.000)$$

$$S_3 = 2.605.500.000 - 2.084.399.350$$

$$\underline{S_3 = 521.100.650}$$

$$X_1 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 1MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 648.000$$

$$648.000 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 1MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 648.000$$

$$648.000 + 0 + 0 + 0 - MA_1 - 0 - 0 = 648.000$$

$$MA_1 = 648.000 - 648.000$$

$$\underline{MA_1 = 0}$$

$$X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 1MA_2 - 0MA_3 = 59.294$$

$$59.294 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 1MA_2 - 0MA_3 = 59.294$$

$$59.294 + 0 + 0 + 0 - MA_2 - 0 - 0 = 59.294$$

$$MA_2 = 59.294 - 59.294$$

$$\underline{MA_2 = 0}$$

$$X_1 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 1MA_3 = 90.000$$

$$90.000 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 1MA_3 = 90.000$$

$$90.000 + 0 + 0 + 0 - MA_3 - 0 - 0 = 90.000$$

$$MA_3 = 90.000 - 90.000$$

$$\underline{MA_3 = 0}$$

Ringkasan perhitungan sebelum menggunakan Metode Simpleks:

$$Z = \text{Rp } 4.536.000.000$$

$$S_1 = 616.847,06$$

$$S_2 = 277.733,6$$

$$S_3 = 521.100.650$$

$$MA_1 = 0$$

$$MA_2 = 0$$

$$MA_3 = 0$$

Sesudah menggunakan metode simpleks, PT X memperoleh pendapatan untuk produk A, produk B dan produk C sebesar Rp 5.838.752.000 yaitu dengan tingkat penjualan produk A sebanyak 973.688 unit, produk B sebanyak 59.294 unit, dan produk C sebanyak 90.000 unit. Dan untuk mengetahui *slack* atau surplus yang ada didalam produk tersebut maka data tersebut dimasukkan kedalam setiap persamaan:

$$X_1 = 973.688; X_2 = 59.294; X_3 = 90.000$$

$$Z = 4000X_1 + 8500X_2 + 16000X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3$$

$$Z = 4.000(973.668) + 8.500(59.294) + 16.000(90.000) + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3$$

$$Z = 3.894.752.000 + 504.000.000 + 1.440.000.000 + 0 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0$$

$$\underline{Z = \text{Rp } 5.838.752.000}$$

$$0,3778 X_1 + 0,9583 X_2 + 0,7500 X_3 + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 985.982,9$$

$$0,3778(973.668) + 0,9583(59.294) + 0,7500(90.000) + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 985.982,9$$

$$367.851,77 + 56.821,44 + 67.500 + 1S_1 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0 = 985.982,9$$

$$S_1 = 985.982,9 - (367.851,77 + 56.821,44 + 67.500)$$

$$S_1 = 985.982,9 - 492.173,21$$

$$\underline{S_1 = 493.809,69}$$

$$0,2000 X_1 + 0,2500 X_2 + 0,3750 X_3 + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 455.907,1$$

$$0,2000(973.668) + 0,2500(59.294) + 0,3750(90.000) + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 985.982,9$$

$$194.733,6 + 14.823,5 + 33.750 + 1S_2 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0 = 455.907,1$$

$$S_2 = 455.907,1 - (194.733,6 + 14.823,5 + 33.750)$$

$$S_2 = 455.907,1 - 243.307,1$$

$$\underline{S_2 = 212.600}$$

$$1600 X_1 + 5525 X_2 + 8000 X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 2.605.500.000$$

$$1.600(973.668) + 5.525(59.294) + 8.000(90.000) + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 2.605.500.000$$

$$1.557.868.800 + 327.599.350 + 720.000.000 + 1S_3 + 0 + 0 - 0 - 0 = 2.605.500.000$$

$$S_3 = 2.605.500.000 - (1.557.868.800 + 327.599.350 + 720.000.000)$$

$$S_3 = 2.605.500.000 - 2.605.468.150$$

$$\underline{S_3 = 31.850}$$

$$X_1 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 1MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 648.000$$

$$973.668 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 1MA_1 - 0MA_2 - 0MA_3 = 648.000$$

$$973.668 + 0 + 0 + 0 - MA_1 - 0 - 0 = 648.000$$

$$MA_1 = 973.668 - 648.000$$

$$\underline{MA_1 = 325.668}$$

$$X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 1MA_2 - 0MA_3 = 59.294$$

$$59.294 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 1MA_2 - 0MA_3 = 59.294$$

$$59.294 + 0 + 0 + 0 - MA_2 - 0 - 0 = 59.294$$

$$MA_2 = 59.294 - 59.294$$

$$\underline{MA_2 = 0}$$

$$X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 1MA_3 = 90.000$$

$$90.000 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 - 0MA_1 - 0MA_2 - 1MA_3 = 90.000$$

$$90.000 + 0 + 0 + 0 - MA_3 - 0 - 0 = 90.000$$

$$MA_3 = 90.000 - 90.000$$

$$\underline{MA_3 = 0}$$

Setelah menghitung besarnya masing-masing batasan dan fungsi objektif berdasarkan besarnya nilai X_1 , X_2 , X_3 sebelum dan sesudah menggunakan metode simpleks maka dapat dibentuk perbandingan sebagai berikut

Tabel 9

Perbandingan Sebelum & Sesudah Menggunakan Metode Simpleks

Notasi	Keterangan	Sebelum	Sesudah	Perbedaan
Z	Profit	Rp 4.536.000.000	Rp 5.838.752.000	Rp 1.302.752.000
S1	Slack Batasan 1	616.847,06	493.809,69	-123.037,37
S2	Slack Batasan 2	277.733,6	212.600	-65.133,6
S3	Slack Batasan 3	521.100.650	31.850	-521.068.800
MA1	Surplus Batasan 4	0	325.668	325.668
MA2	Surplus Batasan 5	0	0	0
MA 3	Surplus Batasan 6	0	0	0

KESIMPULAN

Dari hasil analisis terhadap data yang diperoleh dan diolah menggunakan pemrograman linear metode simpleks maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. PT X menjual produk A, produk B, dan produk C dengan harga Rp 4.000/unit, Rp 8.500/unit, dan Rp 16.000/ unit. Dan penjualan PT X pada tahun 2009 untuk produk A, produk B, dan produk C masing-masing sebanyak 648.000 unit, 59.294 unit, dan 90.000 unit. Dari total penjualan produknya, perusahaan memperoleh pendapatan sebesar Rp 4.536.000.000 yaitu dengan kontribusi: produk A sebesar Rp 2.592.000.000, produk B sebesar 504.000.000, dan produk C sebesar Rp 1.440.000.000.
2. Dengan menggunakan program linear metode simpleks, pendapatan perusahaan meningkat dengan komposisi penjualan produk A sebanyak 973.688 units, produk B sebanyak 59.294 units, dan produk C sebanyak 90.000 unit. Disamping peningkatan pendapatan maka perusahaan juga mengalami pemanfaatan sumber daya yang tersisa.

Dr Romulo Sinabutar MBA

Adalah Dosen Tetap dan Ketua Program MM

Fakultas Ekonomi Universitas Advent Indonesia Bandung

DAFTAR PUSTAKA

- Chase, Richard B., Jacobs, F Roberts., Aquilano, Nicholas J. (2007). *Operations Management For Competitive Advantage*, Edisi Ke-11, New York : McGraw-Hill Companies, Inc.
- Dimiyati, Tjutju Tarlih., Dimiyati Ahmad. (2004). *Operations Research : Model-model Pengambilan Keputusan*, Cetakan Ke-5, Bandung : Penerbit Sinar Baru Algensindo.
- Edmonds, Thomas P., McNair, Frances M., Milam, Edward E., Olds, Philip R., Edmonds, Cindy D., Schneider, Nancy W. (2005). *Fundamental Financial Accounting Concepts*, Edisi Ke-4, New York : McGraw-Hill Companies, Inc.
- Epstein, Barry J., Mirza, Abbas Ali (2004). *Wiley IAS 2004 : Interpretation and Application of International Accounting and Financial Reporting Standards*, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.

- Epstein, Barry J., Nach, Ralph., Bragg, Steven M. (2007). *Wiley GAAP 2007 : Interpretation and Application of GENERALLY ACCEPTED ACCOUNTING PRINCIPLES*, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.
- Financial Accounting Standards Board (2004). *Statements of Financial Accounting Concepts*, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.
- Heizer, Jay., Render, Barry. (2008). *Operations Management*, Edisi Ke-9, New Jersey : Pearson Education, Inc.
- Hillier, Frederick S., Lieberman, Gerald J. (2005). *Introduction To Operations Research*, Edisi Ke-8, New York : McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ikatan Akuntan Indonesia (2007). *Standar Akuntansi Keuangan : Per 1 September 2007*, Jakarta : Penerbit Salemba Empat.
- Krajewski, Lee J., Ritzman, Larry P. (2007). *Operations Management : Process and Value Chain*, Edisi Ke-8, New Jersey : Pearson Education, Inc.
- Muslich, M. (1993). *Metode Kuantitatif*, Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Nachrowi, Nachrowi Djalal., Usman, Hardius (2004). *Teknik Pengambilan Keputusan*, Jakarta : Penerbit PT Grasindo.
- Nasution, Arman Hakim (2006). *Manajemen Industri*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Notoatmodjo. Soekidjo (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi Revisi, Cetakan Ke-3, Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Ragsdale, Cliff T. (2004). *Spreadsheet Modeling & Decision Analysis*, Edisi Ke-4, California : Thomson – Brooks/Cole.
- Render, Barry., Stair, Ralph M., Hanna, Michael E. (2006). *Quantitative Analysis For Management*, Edisi Ke-9, New Jersey : Pearson Education, Inc.
- Riahi, Ahmed., Belkaou terjemahan Yulianto dan Dermauli (2006). *Accounting Theory : Teori Akuntansi*, Buku Ke-1, Edisi Ke-5, Jakarta : Penerbit Salemba Empat.
- Russell, Roberta S., Taylor III, Bernard W. (2008). *Operations Management : Quality and Competitiveness in a Global Environment*, Edisi Ke-5, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.
- Schroeder, Roger G. (2007). *Operations Management : Contemporary Concepts and Cases*, Edisi Ke-3, New York : McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sugiyono (2008). *Metode Penelitian Bisnis – Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cetakan Ke-12, Bandung : CV Alfabeta.

- Taha, Hamdy A. (2007). *Operations Research: An Introduction*, Edisi Ke-8, New Jersey : Pearson Education, Inc.
- Tampubolon, Manahan P. (2004). *Manajemen Operasional (Operations Management)*, Edisi Pertama, Jakarta : Penerbit Ghalia Indonesia.
- Taylor III, Bernard W. terjemahan Silvira (2007). *Introduction to Management Science*, Edisi Ke-8, Jakarta : Penerbit Salemba Empat.
- Turban, Efraim, Aronson, Jay E., Liang, Ting-Peng., Sharda, Ramesh (2007). *Decision Support and Business Intelligence System*, Edisi Ke-8, New Jersey : Pearson Prentice Hall.