

Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi

Mei Lisda Sari, Fitriyadi, Boy Abidin R.

STMIK Banjarbaru

Jalan Ahmad Yani Km. 33,5 Banjarbaru

meilisdasari@gmail.com, Fitriyadi_6291@yahoo.co.id

Abstrak

Usaha produksi apam H. Ahmad adalah salah satu usaha rumahan yang memproduksi apam yang bertempat di Jl. Sarigading Barabai yang menjual dua jenis produk yaitu apam putih dan apam habang. Pemilik usaha kesulitan menentukan kombinasi produk yang harus diproduksi mengingat ketersediaan bahan baku yang terbatas pada setiap harinya. Metode Simpleks adalah salah satu metode dari program linear yang dapat memecahkan kasus maksimasi atau minimasi. Aplikasi yang dibuat menggunakan software Borland Delphi 7 dan database Microsoft Access 2003. Dengan metode simpleks dapat diketahui kombinasi produksi apam yang optimal sehingga didapatkan keuntungan yang maksimal. Dari pengujian yang dilakukan menggunakan metode kai-kuadrat (χ^2) pada taraf signifikansi 5% dan 1% adalah sebesar 3,481 dan 6,635, maka total penjualan menggunakan aplikasi lebih menguntungkan.

Kata kunci: Metode Simpleks, Program Linear, Optimasi

Abstract

Production business apam H. Ahmad is one home-based business that manufactures Apam located at Jl. Sarigading Barabai which sells two types of products, namely apam habang and apam putih. Business owners have difficulty determining the combination of products that must be produced given the limited availability of raw materials on a daily basis. Simplex method is one method of linear programming to solve the case of maximization or minimization. Software applications created using Borland Delphi 7 and Microsoft Access 2003 database. The simplex method can be seen that the optimal combination of production Apam to obtain maximum benefit. From the tests performed using chi-square (χ^2) at significance level of 5% and 1% is equal to 3.481 and 6.635, the total sales of more profitable to use the application.

Keywords: Simpleks Method, Linear Programming, Optimization

1. Pendahuluan

Usaha produksi apam adalah salah satu usaha rumahan yang memproduksi apam. Usaha ini menjual dua jenis produk yaitu apam putih dan apam habang. Usaha produksi apam tidak pernah sepi pelanggan, pada setiap harinya apam selalu terjual habis. Pengusaha produksi apam tidak mau kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Namun pemilik usaha kesulitan menentukan kombinasi produk yang harus diproduksi mengingat ketersediaan bahan baku yang terbatas pada setiap harinya. Metode Simpleks adalah salah satu metode dari program linear yang dapat memecahkan kasus maksimasi atau minimasi. Metode simpleks dipilih karena metode ini lebih praktis dibanding metode program linear lainnya.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Susilawati, Ilhamsa dan Amar pada tahun 2013 mengenai penentuan jumlah produksi rokok pada pt 1001 alami menggunakan model optimasi *linear programming* dengan studi kasus di PT. 1001 Alami. Perusahaan ini bergerak dibidang pembuatan rokok dan memproduksi produk rokok dengan empat merk yang berbeda yaitu 1001 Alami, 1001 Jagat, 1001 Global, dan 1001 Revil. Penggunaan metode *linear programming* sebagai metode pencarian solusi. Dari hasil perhitungan didapatkan solusi dari jumlah produksi rokok yang optimal setiap periode untuk 1001 Alami, 1001 Jagat, 1001 Global, dan 1001 revil dengan total biaya yang minimum sebesar Rp 3.201.443.408,29 pada tahun 2013. [1]

Penelitian yang dilakukan oleh Miharni pada tahun 2012 mengenai aplikasi sistem penentuan kombinasi produksi paving dengan menggunakan metode *simpleks*. Marta Paving memproduksi bata press, batako, tutup gorong-gorong dan gorong-gorong. Kendala yang dihadapi Marta Paving adalah tipe jenis produk setiap siklus produksi hanya ditetapkan dengan sistem perkiraan, sehingga pihak manajemen tidak mengetahui pada kombinasi jumlah produk mana yang menghasilkan jumlah produksi yang keuntungannya paling maksimal. Metode *simpleks* digunakan untuk mengoptimalkan keuntungan yang ingin dicapai oleh pihak perusahaan dalam mencapai tujuan usahanya dalam situasi sumber daya terbatas. Setelah metode diterapkan lebih besar dari keuntungan pada kondisi sebelum penerapan metode. Hasil optimal dari jumlah kapasitas sumber daya pada hari itu adalah memproduksi 500 buah bata press, 300 buah batako, 4 tutup gorong-gorong dan 4 buah gorong-gorong. [2]

2. Metode Penelitian

2.1. Metode simpleks

Langkah-langkah metode simpleks [1][4][5][6] :

- Membuat tabel simpleks awal.
- Menentukan kolom pivot (kolom kunci).
- Menentukan baris pivot (baris kunci).
- Menentukan baris kunci baru.
- Menentukan baris lain yang baru.
- Membuat tabel simpleks II, sebelum penyelesaian optimal maka ulangi langkah diatas.

2.2. Kebutuhan sistem

Penentuan jumlah produksi yang tepat merupakan suatu kunci untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal bagi suatu usaha. Untuk itu maka diperlukan suatu aplikasi pengatur produksi yang dapat membantu untuk pengambilan keputusan dalam penentuan kombinasi produksi setiap harinya. Pengusulan pembuatan aplikasi ini dikarenakan timbulnya beberapa masalah ketika pemilik usaha menentukan kombinasi produksi. Pemilik usaha sering mengalami kebimbangan dalam mengambil keputusan, hal yang ditakutkan adalah produk tidak terjual habis apabila terlalu banyak memproduksi suatu produk. Apabila terlalu sedikit memproduksi maka akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Untuk mencapai target tersebut maka salah satu hal yang paling penting adalah merencanakan produksi karena dengan perencanaan produksi yang baik akan mempengaruhi kelancaran produksi sehingga dapat memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan atau tingkat pasar.

Data yang digunakan dalam proses sistem adalah data manual produksi apam H. Ahmad Barabai.

Contoh data yang digunakan dalam ujicoba sistem, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Data manual produksi apam

Hari ke-	Tanggal	Dana Tersedia (Rupiah)	Bahan Produksi							
			Beras (ml)	Gula merah (gr)	Gula Pasir (gr)	Santan (ml)	Tape Singkong (gr)	Kapur Sirih (ml)	Garam (gr)	Waktu (menit)
1	01-02-2014	534.150	15000	18000	12000	3750	750	150	225	570
2	02-02-2014	465.565	12000	16000	11000	3010	625	125	190	540
3	03-02-2014	421.140	10000	15000	10000	3100	650	125	190	540
4	04-02-2014	415.480	10000	14000	11000	3000	600	150	180	530
5	05-02-2014	494.975	13000	17000	11500	3240	675	130	190	540
6	06-02-2014	457.210	12000	15500	11000	2900	550	130	200	550
7	08-02-2014	509.500	14000	17000	12000	3500	700	150	200	530
8	09-02-2014	443.500	12000	15000	10000	3000	600	120	180	550
9	10-02-2014	451.570	12000	15000	11000	3200	650	150	170	540
10	11-02-2014	474.855	13000	16000	11000	3200	675	140	200	530
11	12-02-2014	409.200	10000	14000	10000	3000	600	120	160	520
12	13-02-2014	485.275	13000	16000	12000	3300	665	125	200	550

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Tampilan interface Aplikasi Optimasi Produksi Apam dengan Metode Simpleks seperti pada gambar 3.1. dan gambar 3.2.

FORM VARIABEL DAN KENDALA

INPUT VARIABEL DAN KENDALA

<p>Tanggal 13/02/2014</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">modal_awal</td> <td style="width: 50%;">id_modal</td> </tr> <tr> <td>409200</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>485275</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">< ></td> </tr> </table>	modal_awal	id_modal	409200	11	485275	12	< >														
modal_awal	id_modal																					
409200	11																					
485275	12																					
< >																						
Harga Apam Habang Rp. 650																						
Harga Apam Putih Rp. 600																						
Biaya Produksi Rp. 485275																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Beras (ml)</td> <td style="width: 25%;">Gula Putih (Gram)</td> <td style="width: 25%;">Tape Singkong (gram)</td> <td style="width: 25%;">Garam (Gram)</td> </tr> <tr> <td>Apam Habang 4</td> <td>Apam Habang 0,44</td> <td>Apam Habang 0,2</td> <td>Apam Habang 0,06</td> </tr> <tr> <td>Apam Putih 4</td> <td>Apam Putih 7,33</td> <td>Apam Putih 0,2</td> <td>Apam Putih 0,06</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bahan Baku Tersedia</td> <td colspan="2">Bahan Baku Tersedia</td> </tr> <tr> <td>13000 Harga 104000</td> <td>12000 Harga 120000</td> <td>665 Harga 3325</td> <td>200 Harga 1200</td> </tr> </table>			Beras (ml)	Gula Putih (Gram)	Tape Singkong (gram)	Garam (Gram)	Apam Habang 4	Apam Habang 0,44	Apam Habang 0,2	Apam Habang 0,06	Apam Putih 4	Apam Putih 7,33	Apam Putih 0,2	Apam Putih 0,06	Bahan Baku Tersedia		Bahan Baku Tersedia		13000 Harga 104000	12000 Harga 120000	665 Harga 3325	200 Harga 1200
Beras (ml)	Gula Putih (Gram)	Tape Singkong (gram)	Garam (Gram)																			
Apam Habang 4	Apam Habang 0,44	Apam Habang 0,2	Apam Habang 0,06																			
Apam Putih 4	Apam Putih 7,33	Apam Putih 0,2	Apam Putih 0,06																			
Bahan Baku Tersedia		Bahan Baku Tersedia																				
13000 Harga 104000	12000 Harga 120000	665 Harga 3325	200 Harga 1200																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Gula Merah (Gram)</td> <td style="width: 25%;">Santan (ml)</td> <td style="width: 25%;">Kapur Sirih (ml)</td> <td style="width: 25%;">Waktu (menit)</td> </tr> <tr> <td>Apam Habang 8</td> <td>Apam Habang 1</td> <td>Apam Habang 0,04</td> <td>Apam Habang 0,18</td> </tr> <tr> <td>Apam Putih 0</td> <td>Apam Putih 1</td> <td>Apam Putih 0,04</td> <td>Apam Putih 0,18</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bahan Baku Tersedia</td> <td colspan="2">Bahan Baku Tersedia</td> </tr> <tr> <td>16000 Harga 240000</td> <td>3300 Harga 16500</td> <td>125 Harga 250</td> <td>550</td> </tr> </table>			Gula Merah (Gram)	Santan (ml)	Kapur Sirih (ml)	Waktu (menit)	Apam Habang 8	Apam Habang 1	Apam Habang 0,04	Apam Habang 0,18	Apam Putih 0	Apam Putih 1	Apam Putih 0,04	Apam Putih 0,18	Bahan Baku Tersedia		Bahan Baku Tersedia		16000 Harga 240000	3300 Harga 16500	125 Harga 250	550
Gula Merah (Gram)	Santan (ml)	Kapur Sirih (ml)	Waktu (menit)																			
Apam Habang 8	Apam Habang 1	Apam Habang 0,04	Apam Habang 0,18																			
Apam Putih 0	Apam Putih 1	Apam Putih 0,04	Apam Putih 0,18																			
Bahan Baku Tersedia		Bahan Baku Tersedia																				
16000 Harga 240000	3300 Harga 16500	125 Harga 250	550																			
<input style="width: 100px; height: 30px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0; font-size: 10px; font-weight: bold; padding: 5px; margin: 5px 0;" type="button" value="HITUNG"/>																						
<input style="width: 60px; height: 25px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0; font-size: 10px; font-weight: bold; padding: 2px 5px; margin: 2px 10px;" type="button" value="TAMBAH"/> <input style="width: 60px; height: 25px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0; font-size: 10px; font-weight: bold; padding: 2px 5px; margin: 2px 10px;" type="button" value="SIMPAN"/> <input style="width: 60px; height: 25px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0; font-size: 10px; font-weight: bold; padding: 2px 5px; margin: 2px 10px;" type="button" value="HAPUS"/> <input style="width: 60px; height: 25px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0; font-size: 10px; font-weight: bold; padding: 2px 5px; margin: 2px 10px;" type="button" value="BATAL"/> <input style="width: 60px; height: 25px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; background-color: #f0f0f0; font-size: 10px; font-weight: bold; padding: 2px 5px; margin: 2px 10px;" type="button" value="KELUAR"/>																						

Gambar 3.1. Form Input Variabel dan Kendala

Tanggal otomatis menampilkan tanggal hari ini. Harga apam habang dan harga apam putih terisi secara otomatis. Biaya produksi terisi secara otomatis setelah mengisi semua text box harga terisi lalu mengklik tombol hitung. Komposisi apam habang dan apam putih untuk beras, gula merah, gula pasir, santan, tape singkong, kapur, garam dan waktu terisi secara otomatis, bahan baku tersedia diisi dengan angka, harga terisi secara otomatis jika bahan baku tersedia diisi. Tombol hitung untuk menghitung seluruh harga bahan baku tersedia sehingga didapat biaya produksi. Tombol simpan untuk menyimpan data bahan baku tersedia. Tombol edit untuk mengubah data bahan baku tersedia. Tombol hapus untuk menghapus data bahan baku tersedia. Tombol batal untuk membatalkan proses yang akan dilakukan. Tombol keluar untuk keluar dari form input takaran komposisi. String grid untuk menampilkan data bahan baku tersedia.

Form proses optimasi simpleks gambar 3.2 digunakan untuk proses perhitungan optimalisasi. Hal pertama yang harus dilakukan pengguna adalah dengan memilih data yang sudah diinput sebelumnya. Lalu mengklik tombol refresh untuk menghapus proses terdahulu dan memproses data terpilih. Kemudian mengklik tombol proses untuk melihat hasil perhitungan optimalisasi.

FORM OPTIMASI SIMPLEKS

HITUNG OPTIMASI PRODUKSI

Pilih Data

*) silahkan klik 2x

id_modal	tanggal
1	01/02/2014
2	02/02/2014
3	03/02/2014
4	04/02/2014

Data Terpilih

Proses Simplek

id_modal	variabel	n1
9	S7	0
9	S8	0
12	Z	-1
12	S1	0

Hasil

id_modal	modal_awal	z	x1	x2

Gambar 3.2. Form Proses Optimasi Produksi

3.2. Pembahasan

Suatu hari usaha produksi apam ingin mengetahui kombinasi produk apam yang optimal dengan harga masing-masing produk apam habang Rp. 6500 dan apam putih Rp. 6000, kendala bahan baku yang tersedia :

- Beras = 15 kg
- Gula merah = 18 kg
- Gula putih = 12 kg
- Santan = 3,75 liter
- Tape singkong = 0,75 kg
- Kapur sirih = 0,15 liter
- Garam = 0,225 kg
- Waktu = 570 menit

Batasan bahan baku tersedia disajikan dalam tabel 3. 1. Sebagai berikut :

Tabel 3.1. Data Produksi Apam

Uraian	Apam Habang (lembar)	Apam Putih (lembar)	Bahan Baku Tersedia
Beras (ml)	4	4	15000
Gula Merah (gram)	8	0	18000
Gula Putih (gram)	0.44	7.33	12000
Santan (ml)	1	1	3750
Tape Singkong (gram)	0.20	0.20	750
Kapur Sirih (ml)	0.04	0.04	150
Garam (gram)	0.06	0.06	225
Waktu (menit)	0.18	0.18	570

Langkah – langkah penyelesaian :
 Maksimalkan : $Z = 650X_1 + 600X_2$
 Dengan batasan : $4X_1 + 4X_2 \leq 15000$

$$\begin{aligned}
 8X_1 + 0X_2 &\leq 18000 \\
 0,44X_1 + 7,33X_2 &\leq 12000 \\
 1X_1 + 1X_2 &\leq 3750 \\
 0,2X_1 + 0,2X_2 &\leq 750 \\
 0,04X_1 + 0,04X_2 &\leq 150 \\
 0,06X_1 + 0,06X_2 &\leq 225 \\
 0,18X_1 + 18X_2 &\leq 570 \\
 X_1, X_2 &\geq 0
 \end{aligned}$$

Fungsi tujuan dalam bentuk implisit : $-Z + 650X_1 + 600X_2 = 0$

Karena kasus maksimasi, maka kendala ditambah variabel slack :

$$\begin{aligned}
 4X_1 + 4X_2 + S_1 &\leq 15000 \\
 8X_1 + 0X_2 + S_2 &\leq 18000 \\
 0,44X_1 + 7,33X_2 + S_3 &\leq 12000 \\
 1X_1 + 1X_2 + S_4 &\leq 3750 \\
 0,2X_1 + 0,2X_2 + S_5 &\leq 750 \\
 0,04X_1 + 0,04X_2 + S_6 &\leq 150 \\
 0,06X_1 + 0,06X_2 + S_7 &\leq 225 \\
 0,18X_1 + 18X_2 + S_8 &\leq 570 \\
 X_1, X_2, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8 &\geq 0
 \end{aligned}$$

1. Membuat tabel simpleks awal/pertama

Tabel 3.2. Tabel Awal Simplek

Var	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	NK
Z	-1	650	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₁	0	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	15000
S ₂	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	18000
S ₃	0	0.44	7.33	0	0	1	0	0	0	0	0	12000
S ₄	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3750
S ₅	0	0.20	0.20	0	0	0	0	1	0	0	0	750
S ₆	0	0.04	0.04	0	0	0	0	0	1	0	0	150
S ₇	0	0.06	0.06	0	0	0	0	0	0	1	0	225
S ₈	0	0.18	0.18	0	0	0	0	0	0	0	1	570

- Menentukan kolom pivot (kolom kunci). Kolom kunci adalah kolom yang berada pada angka positif terbesar dalam baris pertama, yaitu kolom X₁.
- Menentukan baris pivot (baris kunci). Baris kunci adalah baris yang memiliki nilai positif terkecil hasil dari pembagian nilai kanan (konstanta) dengan kolom kunci.

$$\text{Baris 2} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{15000}{4} = 3750$$

$$\text{Baris 3} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{18000}{8} = 2250 \rightarrow \text{positif terkecil}$$

$$\text{Baris 4} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{12000}{0.44} = 27273$$

$$\text{Baris 5} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{3750}{0.2} = 3750$$

$$\text{Baris 6} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{750}{0.04} = 3750$$

$$\text{Baris 7} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{150}{0.06} = 3750$$

$$\text{Baris 8} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{225}{0.06} = 3750$$

$$\text{Baris 9} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{570}{0.18} = 3167$$

Baris kunci adalah baris ke 3 yaitu S₂

- Menentukan baris kunci baru

Baris kunci lama :

0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	18000
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Dibagi dengan angka kunci yaitu 8

Baris kunci baru :

0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2250
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

5. Menentukan baris lain yang baru

Baris 1 baru (Z) = baris 1 lama – (baris kunci baru x 650)
 Baris 2 baru (S1) = baris 2 lama – (baris kunci baru x 4)
 Baris 4 baru (S3) = baris 4 lama – (baris kunci baru x 0.44)
 Baris 5 baru (S4) = baris 5 lama – (baris kunci baru x 1)
 Baris 6 baru (S5) = baris 6 lama – (baris kunci baru x 2)
 Baris 7 baru (S6) = baris 7 lama – (baris kunci baru x 0.04)
 Baris 8 baru (S7) = baris 8 lama – (baris kunci baru x 0.06)
 Baris 9 baru (S8) = baris 9 lama – (baris kunci baru x 0.18)

6. Membuat tabel simpleks II

Tabel 3.3. Tabel Simpleks II

Var	Z	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	NK
Z	-1	0	600	0	-81.25	0	0	0	0	0	0	-1462500
S1	0	0	4	1	-0.5	0	0	0	0	0	0	6000
S2 = X1	0	1	0	0	0.125	0	0	0	0	0	0	2250
S3	0	0	7.33	0	-0.055	1	0	0	0	0	0	11010
S4	0	0	1	0	-0.125	0	1	0	0	0	0	1500
S5	0	0	0.2	0	-0.025	0	0	1	0	0	0	300
S6	0	0	0.04	0	-0.005	0	0	0	1	0	0	60
S7	0	0	0.06	0	-0.008	0	0	0	0	1	0	90
S8	0	0	0.18	0	-0.023	0	0	0	0	0	1	165

7. Menentukan kolom pivot (kolom kunci). Kolom kunci adalah kolom X2

8. Menentukan baris pivot (baris kunci).

$$\text{Baris 2} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{6000}{4} = 1500$$

$$\text{Baris 3} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{2250}{0} = \infty$$

$$\text{Baris 4} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{11010}{7.33} = 1502$$

$$\text{Baris 5} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{1500}{1} = 1500$$

$$\text{Baris 6} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{300}{0.2} = 1500$$

$$\text{Baris 7} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{60}{0.04} = 1500$$

$$\text{Baris 8} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{90}{0.06} = 1500$$

$$\text{Baris 9} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{165}{0.18} = 917 \rightarrow \text{positif terkecil}$$

Baris kunci adalah baris ke 9 yaitu S8

9. Menentukan baris kunci baru

Baris kunci lama :

0	0	0.18	0	-0.023	0	0	0	0	0	1	165
---	---	------	---	--------	---	---	---	---	---	---	-----

Dibagi dengan angka kunci yaitu 0.18

Baris kunci baru :

0	0	1	0	-0.125	0	0	0	0	0	5.556	916.667
---	---	---	---	--------	---	---	---	---	---	-------	---------

10. Menentukan baris lain yang baru

Baris 1 baru (Z) = baris 1 lama – (baris kunci baru x 600)
 Baris 2 baru (S1) = baris 2 lama – (baris kunci baru x 4)
 Baris 3 baru (S1) = baris 3 lama – (baris kunci baru x 0)
 Baris 4 baru (S3) = baris 4 lama – (baris kunci baru x 7.33)
 Baris 5 baru (S4) = baris 5 lama – (baris kunci baru x 1)
 Baris 6 baru (S5) = baris 6 lama – (baris kunci baru x 0.2)
 Baris 7 baru (S6) = baris 7 lama – (baris kunci baru x 0.04)
 Baris 8 baru (S7) = baris 8 lama – (baris kunci baru x 0.06)

11. Membuat tabel simpleks III

Tabel 3.4. Tabel Simpleks III

Var	Z	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	NK
Z	-1	0	0	0	-6.25	0	0	0	0	0	-3333.333	-2012500
S1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-22.222	2333.33
S2 = X1	0	1	0	0	0.125	0	0	0	0	0	0	2250
S3	0	0	0	0	0.861	1	0	0	0	0	-40.722	4290.833
S4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-5.556	583.333
S5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-1.111	116.667
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-0.222	23.333
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-0.333	35
S8 = X2	0	0	1	0	-0.125	0	0	0	0	0	5.556	916.667

Karena pada baris 1 tidak ada lagi yang bernilai positif, penyelesaian optimal selesai.

X1 = 2250, X2 = 917, Z = 2012500

Pembuktian :

$$Z = 650X1 + 600X2$$

$$2012500 = 650 (2250) + 600 (917)$$

$$2012500 = 1462500 + 550000$$

$$2012500 = 2012500$$

Kombinasi optimal produksi masing-masing apam adalah apam habang sebanyak 2250 lembar dan apam putih 917 lembar. Dan menghasilkan total penjualan sebesar Rp. 2.012.500.

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan uji statistika dengan metode kai-kuadrat (chi-kuadrat). Metode kai-kuadrat (χ^2) digunakan untuk mengadakan pendekatan (mengestimasi) dari beberapa faktor atau mengevaluasi frekuensi yang diselidiki atau frekuensi hasil observasi (fo) dengan frekuensi yang diharapkan (fe) dari sampel apakah terdapat hubungan atau perbedaan yang signifikansi atau tidak [3]

Tabel 3.3. Perhitungan Chi Kuadrat terhadap frekuensi total penjualan dengan cara manual dan dengan menggunakan aplikasi.

Tanggal	Total Penjualan	fo	fe	fo-fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
01-02-2014	Manual Aplikasi	1972500 2012500	1992500 1992500	-20000 20000	4000000000 4000000000	200,7528 200,7528
					$\chi^2 =$	401,5056
02-02-2014	Manual Aplikasi	1750000 1900000	1825000 1825000	-75000 75000	5625000000 5625000000	3082,192 3082,192
					$\chi^2 =$	6164,384
03-02-2014	Manual Aplikasi	1557500 1893750	1725625 1725625	-168125 168125	28266015625 28266015625	16380,16 16380,16
					$\chi^2 =$	32760,32
04-02-2014	Manual Aplikasi	1335000 1906250	1620625 1620625	-285625 285625	81581640625 81581640625	50339,62 50339,62
					$\chi^2 =$	100679,2
05-02-2014	Manual Aplikasi	1833000 1906250	1869625 1869625	-36625 36625	1341390625 1341390625	717,4651 717,4651

						$\chi^2 = 1434,93$
06-02-2014	Manual Aplikasi	1720000 1746875	1733438 1733438	-13438 13438	180566406,3 180566406,3	104,1667 104,1667
						$\chi^2 = 208,3333$
08-02-2014	Manual Aplikasi	1845000 1872917	1858959 1858959	-13959 13959	194839722,3 194839722,3	104,8112 104,8112
						$\chi^2 = 209,6225$
09-02-2014	Manual Aplikasi	1830000 1972083	1901042 1901042	-71042 71042	5046894722 5046894722	2654,805 2654,805
						$\chi^2 = 5309,61$
10-02-2014	Manual Aplikasi	1802500 1893750	1848125 1848125	-45625 45625	2081640625 2081640625	1126,353 1126,353
						$\chi^2 = 2252,705$
11-02-2014	Manual Aplikasi	1840000 1866667	1853334 1853334	-13334 13334	177782222,3 177782222,3	95,92565 95,92565
						$\chi^2 = 191,8513$
12-02-2014	Manual Aplikasi	1742500 1820833	1781667 1781667	-39167 39167	1534014722 1534014722	860,9999 860,9999
						$\chi^2 = 1722$
13-02-2014	Manual Aplikasi	1745000 1933333	1839167 1839167	-94167 94167	8867329722 8867329722	4821,385 4821,385
						$\chi^2 = 9642,77$

Pada taraf signifikansi 5% dan 1% adalah sebesar 3,841 dan 6,635. Dengan demikian, karena nilai chi kuadrat yang diperoleh semua sample data lebih besar. Artinya total penjualan menggunakan aplikasi pada semua sampel lebih besar daripada total penjualan menggunakan cara manual. Total penjualan yang didapat menggunakan aplikasi lebih menguntungkan.

4. Kesimpulan

Aplikasi linier programming dengan menggunakan metode simplek dapat menghitung jumlah produksi yang optimal pada tiap jenis apam yang diproduksi oleh usaha produksi apam H. Ahmad yang didasarkan pada data sumber daya bahan baku yang ada. Nilai chi kuadrat yang diperoleh semua sample data lebih besar, maka Hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak ada perbedaan yang signifikansi antara total penjualan menggunakan cara manual dengan total penjualan pada aplikasi ditolak. Artinya ada perbedaan signifikansi antara total penjualan menggunakan cara manual dengan total penjualan menggunakan aplikasi.

Daftar Pustaka

- [1] Susilawati, Ilhamsah, H. A., & Amar, S. (2013). Penentuan Jumlah Produksi Rokok Pada PT 1001 Alami Menggunakan Model Optimasi Linear Programming. *Jurnal Teknik Industri*, 1-8.
- [2] Miharni, D. (2012). *Aplikasi sistem penentuan kombinasi produksi paving dengan menggunakan metode simpleks*. Banjarbaru: STMIK Banjarbaru.
- [3] Riyanto, A. (2013). *Statistik inferensial*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- [4] Budianto, M. (2013). Penerapan Integer Linear Programming Pada Produksi Sprei Di Konveksi XYZ Surabaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.2 No.1*, 1-19.
- [5] Siringoringo, H. (2005). *Pemrograman Linear*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Tarmizi. (2005). *Optimasi Usaha Tani Dalam Pemanfaatan Air Irrigasi Embung Leubuk Aceh besar*. Banda Aceh: Universitas Syiah Fakultas Pertanian Jurusan Teknik Pertanian.