

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 bussiness 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, Optimation

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, Ilhamsah 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 rokokdan 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

Tanggal: 13/02/2014

Harga Apam Habang Rp. 650
 Harga Apam Putih Rp. 600
 Biaya Produksi Rp. 485275

modal_awal	id_modal
409200	11
485275	12

Beras (ml)

Apam Habang 4
Apam Putih 4

Bahan Baku Tersedia
13000 | Harga 104000

Gula Putih (Gram)

Apam Habang 0,44
Apam Putih 7,33

Bahan Baku Tersedia
12000 | Harga 120000

Tape Singkong (gram)

Apam Habang 0,2
Apam Putih 0,2

Bahan Baku Tersedia
665 | Harga 3325

Garam (Gram)

Apam Habang 0,06
Apam Putih 0,06

Bahan Baku Tersedia
200 | Harga 1200

Gula Merah (Gram)

Apam Habang 8
Apam Putih 0

Bahan Baku Tersedia
16000 | Harga 240000

Santan (ml)

Apam Habang 1
Apam Putih 1

Bahan Baku Tersedia
3300 | Harga 16500

Kapur Sirih (ml)

Apam Habang 0,04
Apam Putih 0,04

Bahan Baku Tersedia
125 | Harga 250

Waktu (menit)

Apam Habang 0,18
Apam Putih 0,18

Bahan Baku Tersedia
550

HITUNG

TAMBAH SIMPAN HAPUS BATAL 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

Refresh PROSES KELUAR

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	X1	X2	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	NK
Z	-1	650	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	0	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	15000
S2	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	18000
S3	0	0.44	7.33	0	0	1	0	0	0	0	0	12000
S4	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3750
S5	0	0.20	0.20	0	0	0	0	1	0	0	0	750
S6	0	0.04	0.04	0	0	0	0	0	1	0	0	150
S7	0	0.06	0.06	0	0	0	0	0	0	1	0	225
S8	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.

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

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

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

$$\text{Baris 5} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{3750}{1} = 3750$$

$$\text{Baris 6} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{750}{0.2} = 3750$$

$$\text{Baris 7} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Angka Kolom Kunci (AKK)}} = \frac{150}{0.04} = 3750$$

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

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

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	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	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 (mengestimate) dari beberapa faktor atau mengevaluasi frekuensi yang diselidiki atau frekuensi hasil observasi (f_o) dengan frekuensi yang diharapkan (f_e) dari sampel apakah terdapat hubungan atau perbedaan yang signifikan atau tidak [3]

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

Tanggal	Total Penjualan	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
01-02-2014	Manual	1972500	1992500	-20000	400000000	200,7528
	Aplikasi	2012500	1992500	20000	400000000	200,7528
$\chi^2 = 401,5056$						
02-02-2014	Manual	1750000	1825000	-75000	5625000000	3082,192
	Aplikasi	1900000	1825000	75000	5625000000	3082,192
$\chi^2 = 6164,384$						
03-02-2014	Manual	1557500	1725625	-168125	28266015625	16380,16
	Aplikasi	1893750	1725625	168125	28266015625	16380,16
$\chi^2 = 32760,32$						
04-02-2014	Manual	1335000	1620625	-285625	81581640625	50339,62
	Aplikasi	1906250	1620625	285625	81581640625	50339,62
$\chi^2 = 100679,2$						
05-02-2014	Manual	1833000	1869625	-36625	1341390625	717,4651
	Aplikasi	1906250	1869625	36625	1341390625	717,4651

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

Pada taraf signifikasi 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 signifikasi antara total penjualan menggunakan cara manual dengan total penjualan pada aplikasi ditolak. Artinya ada perbedaan signifikasi 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 Imiah 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 Irigasi Embung Leubuk Aceh besar*. Banda Aceh: Universitas Syiah Fakultas Pertanian Jurusan Teknik Pertanian.