

APLIKASI METODE SIMPLEKS PADA OPTIMALISASI BIAYA BAHAN BAKU (STUDI KASUS: UKM NAJMAH KLAPPERTART)

D. Damayanti¹, A. I. Jaya², dan Resnawati³

^{1,2,3} Program Studi Matematika Jurusan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako

Jalan Sukarno-Hatta Km. 9 Palu 94118, Indonesia

¹dftdmyt@gmail.com, ²jayaindraagus@gmail.com, ³r35n4w4t1@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research is to obtain an the optimal production costs of Klappertart based on the basic ingredients comparing the production cost of Klappertart in Najmah Klappertart with production costs using the simplex method. The result showed that the optimal costs is Rp.931.097,-. This result is equal to the total cost of klappertart by SMEs Najmah Klappertart, so it can be concluded that the cost of production klappertart based on the basic ingredients on SMEs Najmah Klappertart were optimal.

Keywords : Optimal Cost, Basic Ingredients, Production Costs. (A-Z), Simplex Method

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan biaya produksi klappertart yang optimal berdasarkan bahan baku pembuatannya dan membandingkan biaya produksi klappertart di Najmah Klappertart dengan biaya produksi menggunakan metode simpleks. Hasil penelitian memberikan biaya optimal sebesar Rp.931.097,- . Biaya ini sama dengan total biaya pembuatan klappertart oleh UKM Najmah Klappertart. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa biaya produksi klappertart berdasarkan bahan baku pembuatannya pada UKM Najmah Klappertart sudah optimal.

Kata Kunci : Biaya Optimal, Bahan Baku, Biaya Produksi, Metode simpleks

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Situasi perekonomian pada zaman sekarang telah menyebabkan semakin ketatnya persaingan yang timbul di antara usaha-usaha rumahan yang berupaya untuk bertahan. Kondisi ini menyebabkan banyak perusahaan berlomba untuk menjadi yang terdepan dalam bidangnya. Sehingga setiap perusahaan harus mengembangkan dan meningkatkan kinerja agar dapat mencapai efektivitas dan efisiensi terutama pada biaya produksi dan pengendalian bahan baku. Biaya produksi merupakan salah satu bagian dari langkah-langkah intern yang dilakukan perusahaan dalam usaha meningkatkan efisiensi. Permasalahan biaya produksi dan pengendalian bahan baku merupakan bagian penting dalam sektor produksi yang perlu dioptimalkan.

Banyak metode yang dapat dipakai untuk mengoptimalkan biaya produksi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimalisasi solusi optimal adalah dengan metode simpleks. Metode Simpleks merupakan suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu pemecahan dasar ke pemecahan dasar lainnya yang dilakukan berulang-ulang sehingga akhirnya tercapai suatu pemecahan dasar yang optimum dan pada setiap langkahnya akan menghasilkan suatu nilai dari fungsi tujuan (Indrawati, 2012).

Salah satu usaha rumahan yang bergerak dalam bidang pangan yaitu klappertart. Klappertart merupakan kue atau makanan yang terbuat dari kue yang bercampur potongan kelapa yang di atasnya ditutupi oleh putih telur yang di kocok terlebih dahulu. Salah satu usaha kelas menengah rumahan yang bergerak dalam produksi klappertart yang berada di Palu yaitu Najmah Klappertart. Najmah Klappertart memproduksi tujuh jenis varian klappertart. Namun dalam penjualannya Najmah Klappertart mematok harga yang cukup tinggi untuk satu buah klappertart. Sedangkan harga penjualan yang tinggi dapat mempengaruhi jumlah permintaan produk klappertart. Sehingga pada penelitian ini, penulis ingin mengetahui apakah dengan mengoptimalkan biaya bahan baku dapat menekan harga jual pada penjualan klappertart. Oleh sebab itu, perlu adanya optimalisasi biaya produksi berdasarkan bahan baku agar biaya pengeluaran perusahaan tersebut dapat ditekan seefisien mungkin.

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul *"Aplikasi Metode Simpleks pada Optimalisasi Biaya Bahan Baku (Studi Kasus: UKM Najmah Klappertart)"*.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengelola biaya produksi agar bisa optimal dengan menggunakan metode simpleks?
2. Apakah biaya produksi Klappertart di Najmah Klappertart berdasarkan bahan baku pembuatannya sudah optimal?

1.3. Batasan Penelitian

1. Data yang digunakan adalah bahan baku selama setiap produksi.
2. Hasil perhitungan yang terdapat pada penjualan klappertart di Najmah Klappertart sama dengan hasil pada penerapan metode simpleks.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan sesuai prosedur di bawah ini:

1. Melakukan studi pustaka dengan mengumpulkan materi dari buku-buku, artikel atau jurnal yang di dapat dari perpustakaan dan perpustakaan online.
2. Menganalisa masalah
3. Melakukan studi lapangan
4. Pengumpulan data
5. Pembentukan model matematika dengan menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan yang diambil dari biaya produksi dan fungsi kendala yang diambil dari kapasitas produksi, persediaan bahan baku dan komposisi bahan baku.
6. Penyelesaian menggunakan metode simpleks secara manual dan menggunakan software *QM For Windows*
7. Menganalisis.
8. Hasil

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Pada pengumpulan data, telah diperoleh data tentang biaya produksi klappertart, kapasitas produksi klappertart, jumlah persediaan bahan pembuatan klappertart, jumlah klappertart yang dipesan, serta data komposisi bahan tiap unit klappertart. Semua data yang diambil berdasarkan tiap periode produksi. Selanjutnya data-data tersebut nantinya akan dijadikan alat bantu untuk membuat suatu model matematika dalam bentuk program linier yang akan diselesaikan menggunakan metode simpleks dan juga software QM For Windows sehingga akan dihasilkan suatu output yang memberikan keterangan nilai optimal dari permasalahan yang ada. Datanya dapat dilihat pada Tabel 1 - 5.

Tabel 1 : Tabel Biaya Produksi

No.	Varian Klappertart	Biaya Produksi
1.	Klappertart Basah Keju	Rp. 3.216,36
2.	Klappertart Basah Durian	Rp. 3.244,14
3.	Klappertart Basah Cokelat Oreo	Rp. 2.994,14
4.	Klappertart Basah Original	Rp. 3.435,53
5.	Klappertart Kering Keju	Rp. 18.111,14
6.	Klappertart Kering Kismis	Rp. 19.968,28
7.	Klappertart Kering Original	Rp. 19.238,28

(Sumber: Dedy Sutrisno, 2016)

Tabel 2 : Tabel Kapasitas Produksi

No.	Varian Klappertart	Kapasitas Produksi (buah)
1.	Klappertart Basah Keju	72 buah
2.	Klappertart Basah Durian	72 buah
3.	Klappertart Basah Cokelat Oreo	72 buah
4.	Klappertart Basah Original	72 buah
5.	Klappertart Kering Keju	7 buah
6.	Klappertart Kering Kismis	7 buah
7.	Klappertart Kering Original	7 buah

(Sumber: Dedy Sutrisno, 2016)

Tabel 3 : Tabel Persediaan Bahan Baku

No.	Jenis bahan Baku	Persediaan Bahan Baku (gr)
1.	Tepung Terigu	4.000 gr
2.	Susu	3.600 gr
3.	Kelapa Muda	8.800 gr
4.	Telur	2.400 gr
5.	Mentega	4.000 gr
6.	Gula	8.000 gr
7.	Garam	250 gr
8.	Vanili	75 gr
9.	Tepung Maizena	5.100 gr
10.	Keju	360 gr

11.	Durian	1.000 gr
12.	Cokelat Oreo	270 gr
13.	Kismis	500 gr
14.	Kenari	500 gr
15.	Kayu Manis	500 gr

(Sumber: Dedy Sutrisno, 2016)

Tabel 4 : Tabel Komposisi Bahan Baku

No.	Bahan Baku	Klappertart Basah (gr)				Klappertart Kering (gr)		
		Keju	Durian	Cokelat Oreo	Original	Keju	Kismis	Original
1.	Tepung Terigu	8,33	8,33	8,33	8,33	42,86	42,86	42,86
2.	Susu	8,33	8,33	8,33	8,33	42,86	42,86	42,86
3.	Kelapa Muda	22,22	22,22	22,22	22,22	114,29	114,29	114,29
4.	Telur	5,33	5,33	5,33	5,33	27,43	27,43	27,43
5.	Mentega	8,33	8,33	8,33	8,33	42,86	42,86	42,86
6.	Gula	19,44	19,44	19,44	19,44	100	100	100
7.	Garam	0,42	0,42	0,42	0,42	2,14	2,14	2,14
8.	Vanili	0,17	0,17	0,17	0,17	0,86	0,86	0,86
9.	Tepung Maizena	12,5	12,5	12,5	12,5	64,27	64,27	64,27
10.	Keju	2,5	-	-	-	12,86	-	-
11.	Durian	-	11,11	-	-	-	-	-
12.	Cokelat Oreo	-	-	2,44	-	-	-	-
13.	Kismis	-	-	-	2,78	-	14,29	14,29
14.	Kenari	-	-	-	2,78	-	-	14,29
15.	Kayu Manis	-	-	-	1,39	-	-	7,14

(Sumber: Dedy Sutrisno, 2016)

Tabel 5 : Tabel Jumlah Pesanan

No.	Varian Klappertart	Jumlah Pesanan (buah)
1.	Klappertart Basah Keju	50 buah
2.	Klappertart Basah Durian	50 buah
3.	Klappertart Basah Cokelat Oreo	50 buah
4.	Klappertart Basah Original	50 buah
5.	Klappertart Kering Keju	5 buah
6.	Klappertart Kering Kismis	5 buah
7.	Klappertart Kering Original	5 buah

(Sumber: Dedy Sutrisno, 2016)

3.1.1. Pemodelan Matematika

Variabel Keputusan:

x_1 = Banyaknya varian Klappertart Basah Keju yang diproduksi.

x_2 = Banyaknya varian Klappertart Basah Durian yang diproduksi.

x_3 = Banyaknya varian Klappertart Basah Cokelat Oreo yang diproduksi.

x_4 = Banyaknya varian Klappertart Basah Original yang diproduksi.

x_5 = Banyaknya varian Klappertart Kering Keju yang diproduksi.

x_6 = Banyaknya varian Klappertart Kering Kismis yang diproduksi.

x_7 = Banyaknya varian Klappertart Kering Original yang diproduksi.

3.1.2. Penyelesaian Metode Simpleks Dengan Program QM For Windows

Masalah di atas dapat diselesaikan dengan menggunakan metode simpleks secara manual dan juga menggunakan *software* QM For Windows dengan hasil yang di tunjukkan pada Gambar 1.

Variable	Status	Value
X1	Basic	50
X2	Basic	50
X3	Basic	50
X4	Basic	50
X5	Basic	5
X6	Basic	5
X7	Basic	5
slack 1	Basic	1691,1
slack 2	Basic	1241,1
slack 3	Basic	1841,65
slack 4	Basic	922,55
slack 5	Basic	1691,1
slack 6	Basic	2612
slack 7	Basic	133,9
slack 8	Basic	28,1
slack 9	Basic	1635,65
slack 10	Basic	170,7
slack 11	Basic	444,5
slack 12	Basic	148
slack 13	Basic	218,1
slack 14	Basic	289,55

slack 15	Basic	394,8
surplus 16	NONBasic	0
surplus 17	NONBasic	0
surplus 18	NONBasic	0
surplus 19	NONBasic	0
surplus 20	NONBasic	0
surplus 21	NONBasic	0
surplus 22	NONBasic	0
slack 23	Basic	22
slack 24	Basic	22
slack 25	Basic	22
slack 26	Basic	22
slack 27	Basic	2
slack 28	Basic	2
slack 29	Basic	2
Optimal Value (Z)		931097

Gambar 1 : Hasil perhitungan metode simpleks menggunakan software QM For Windows.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Analisis Biaya Bahan Baku Pembuatan Klappertart oleh UKM Najmah Klappertart

Total biaya produksi klappertart berdasarkan bahan baku yang dikeluarkan oleh UKM Najmah Klappertart diperoleh dari hasil perhitungan antara banyaknya produksi klappertart tiap hari dikalikan dengan biaya produksi klappertart per buah. Banyak klappertart yang diproduksi sama dengan banyak klappertart yang dipesan karena dalam hal ini perusahaan tidak melakukan penyimpanan hasil produksi. Berikut adalah daftar banyaknya klappertart yang diproduksi tiap varian klappertart yang diteliti dalam skripsi ini.

Tabel 6 : Produksi Klappertart

No.	Varian Klappertart	Jumlah Pesanan
1.	Klappertart Basah Keju	50 buah
2.	Klappertart Basah Durian	50 buah
3.	Klappertart Basah Cokelat Oreo	50 buah
4.	Klappertart Basah Original	50 buah
5.	Klappertart Kering Keju	5 buah
6.	Klappertart Kering Kismis	5 buah
7.	Klappertart Kering Original	5 buah

Jadi total biaya produksi klappertart berdasarkan bahan baku yang dikeluarkan oleh UKM Najmah Klappertart adalah sebesar $(Rp. 3.216,36 \times 50) + (Rp. 3.244,14 \times 50) + (Rp. 2.994,14 \times 50) + (Rp. 3.435,53 \times 50) + (Rp. 18.111,14 \times 5) + (Rp. 19.968,28 \times 5) + (Rp. 19.238,28 \times 5) = Rp. 931.097,-$.

3.2.2. Analisis Biaya Bahan Baku Pembuatan Klappertart dengan Metode Simpleks Berbantu Software QM For Windows.

Analisis total biaya produksi berdasarkan bahan baku klappertart hasil perhitungan Metode Simpleks menggunakan QM For Windows dapat dilihat pada outputnya. Output yang dihasilkan oleh program QM For Windows dalam menyelesaikan model linier diatas memberikan keterangan bahwa $Z_{\text{Min}} = 931.097$ dimana:

$$\begin{aligned}x_1 &= 50 \\x_2 &= 50 \\x_3 &= 50 \\x_4 &= 50 \\x_5 &= 5 \\x_6 &= 5 \\x_7 &= 5\end{aligned}$$

Hasil perhitungan dari software QM For Windows menghasilkan biaya optimal sebesar Rp. 931.097,- dengan memproduksi masing-masing varian klappertart seperti di bawah ini:

Klappertart Varian Basah Keju = 50 buah
Klappertart Varian Basah Durian = 50 buah
Klappertart Varian Basah Oreo= 50 buah
Klappertart Varian Basah Original = 50 buah
Klappertart Varian Kering Keju = 5 buah
Klappertart Varian Kering Kismis = 50 buah
Klappertart Varian Original = 5 buah

Setelah dilakukan perbandingan biaya bahan baku pembuatan klappertart yang dilakukan oleh UKM Najmah Klappertart dengan perhitungan menggunakan metode simpleks berbantu software QM For Windows, ternyata memberikan total biaya produksi yang sama. Jadi dapat dikatakan bahwa biaya produksi klappertart berdasarkan bahan baku pembuatannya sudah optimal. Hasil ini dapat terjadi disebabkan karena UKM Najmah Klappertart memproduksi sesuai dengan jumlah pesanan yang ada.

3.2.3. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kepekaan model setelah hasil optimal ada. Pada analisis sensitivitas dapat melihat pengaruh dari selang kepekaan yang terdiri dari batas minimum (*allowable decrease atau lower bound*) yaitu batas dari penurunan kendala yang tidak mempengaruhi model sedangkan batas maksimum (*allowable increase atau upper bound*) yaitu batas kenaikan kendala yang tidak merubah model. Jika perubahan masih dalam selang, maka tidak akan terjadi perubahan pada kombinasi produk optimal (Ai Murhayati dkk).

Analisis sensitivitas terhadap nilai koefisien fungsi tujuan merupakan selang perubahan nilai koefisien yang masih diizinkan. Selang perubahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

3.2.4. Analisis Sensitivitas Nilai Koefisien Fungsi Tujuan

Variable	Value	Reduced Cost	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
X1	50	0	3216,36	0	Infinity
X2	50	0	3244,14	0	Infinity
X3	50	0	2994,14	0	Infinity
X4	50	0	3435,53	0	Infinity
X5	5	0	18111,14	0	Infinity
X6	5	0	19968,28	0	Infinity
X7	5	0	19238,28	0	Infinity

Gambar 2 : Analisis Sensitivitas Nilai Koefisien Fungsi Tujuan

Pada Gambar 2 diketahui bahwa nilai $x_1 = 50$, $x_2 = 50$, $x_3 = 50$, $x_4 = 50$, $x_5 = 5$, $x_6 = 5$, $x_7 = 5$. Nilai dari *Reduced Cost* sangat berarti jika variabel keputusan yang bersangkutan bernilai 0 (nol), karena fungsi dari *Reduced Cost* adalah untuk menunjukkan berapa banyak biaya per unit dari suatu variabel dapat dikurangi agar solusi optimal yang diperoleh dari variabel tersebut bernilai positif. Berdasarkan output diatas, nilai variabel keputusannya tidak ada yang bernilai nol, sehingga *Reduced Cost* juga bernilai nol.

Allowable Decrease (Lower Bound) semua variabel menunjukkan angka 0, artinya biaya produksi dari ketujuh varian klappertart tersebut tidak dapat diturunkan lagi karena akan mejadikan solusi tidak optimal lagi. Apabila pada tabel *Lower Bound* bernilai lebih dari nol maka batas penurunan biaya produksi yang diizinkan adalah sebesar angka tersebut. Sedangkan pada *Allowable Increase (Upper Bound)* untuk semua variabel menunjukkan *Infinity*, batasan kenaikan koefisien biaya produksi yang tidak terhingga tidak akan mempengaruhi biaya optimal, namun apabila meningkatkan biaya yang tinggi akan menyebabkan harga jual yang tinggi kepada konsumen.

3.2.5. Analisis Sensitivitas Nilai Koefisien Fungsi Kendala

Constraint	Dual Value	Slack/Surplus	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
Constraint 1	0	1691,1	4000	2308,9	Infinity
Constraint 2	0	1241,1	3600	2358,9	Infinity
Constraint 3	0	1841,649	8000	6158,35	Infinity
Constraint 4	0	922,5499	2400	1477,45	Infinity
Constraint 5	0	1691,1	4000	2308,9	Infinity
Constraint 6	0	2612	8000	5388	Infinity
Constraint 7	0	133,9	250	116,1	Infinity
Constraint 8	0	28,1	75	46,9	Infinity
Constraint 9	0	1635,65	5100	3464,35	Infinity
Constraint 10	0	170,7	360	189,3	Infinity
Constraint 11	0	444,5	1000	555,5	Infinity
Constraint 12	0	148	270	122	Infinity
Constraint 13	0	218,1	500	281,9	Infinity
Constraint 14	0	289,55	500	210,45	Infinity
Constraint 15	0	394,8	500	105,2	Infinity
Constraint 16	-3216,36	0	50	0	72
Constraint 17	-3244,14	0	50	0	72
Constraint 18	-2994,14	0	50	0	72
Constraint 19	-3435,53	0	50	0	72
Constraint 20	-18111,14	0	5	0	7
Constraint 21	-19968,28	0	5	0	7
Constraint 22	-19238,28	0	5	0	7
NEW Constraint	0	22	72	50	Infinity
NEW Constraint	0	22	72	50	Infinity
NEW Constraint	0	22	72	50	Infinity
NEW Constraint	0	22	72	50	Infinity
NEW Constraint	0	2	7	5	Infinity
NEW Constraint	0	2	7	5	Infinity
NEW Constraint	0	2	7	5	Infinity

Gambar 3 : Analisis Sensitivitas Nilai Koefisien Fungsi Tujuan

Pada Gambar 3 memperlihatkan nilai penurunan dan kenaikan koefisien fungsi kendala yang diizinkan. Bahan baku yang berlebih persediaannya, besar batas penurunan yang diizinkan adalah sebesar nilai *slack/surplus*-nya, sehingga batas minimum ketersediaan bahan baku Klappertart sebesar 2308,9 gram untuk baku tepung terigu, 2308,9 gram untuk susu, 6158,35 gram untuk kelapa muda, 1477,45 gram untuk telur, 2308,9 untuk mentega, 5388 gram untuk gula pasir, 116,1 gram untuk garam, 46,9 gram untuk vanili, 3464,35 gram untuk tepung maizena, 189,3 gram untuk keju, 555,5 gram untuk durian, 122 gram untuk coklat oreo, 281,9 gram untuk kismis, 210,45 gram untuk kenari dan 105,2 gram untuk batas minimum kayu manis.

Batas peningkatan kendala pemesanan untuk ketujuh varian memiliki batas peningkatan sebesar 0. Batas maksimum pemesanan yang masih dapat dipenuhi UKM yang diizinkan masing-masing sebesar 72 buah untuk Klappertart Varian Basah Keju, Klappertart Varian Basah Durian, Klappertart Varian Basah Oreo, Klappertart Varian Basah Original dan masing-masing 7 buah Klappertart Varian Kering Keju, Klappertart Varian Kering Kismis dan Klappertart Varian Original.

Batas peningkatan kendala kapasitas untuk ketujuh varian memiliki batas peningkatan masing-masing sebesar 50 buah untuk Klappertart Varian Basah Keju, Klappertart Varian Basah Durian, Klappertart Varian Basah Oreo, Klappertart Varian Basah Original dan masing-masing 5 buah Klappertart Varian Kering Keju, Klappertart Varian Kering Kismis dan

Klappertart Varian Original. Sedangkan pada *Allowable Increase (Upper Bound)* untuk semua varian menunjukkan *Infinity*.

Upper Bound pada batasan kapasitas memberikan hasil *Infinity*, tidak berarti bahwa perusahaan dapat menyediakan kapasitas dengan tidak terbatas, namun UKM tetap memiliki batas-batas tertentu untuk dapat menambah kapasitas produksi sesuai dengan jumlah bahan baku yang ada.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan menunjukkan bahwa perbandingan biaya bahan baku pembuatan klappertart yang dilakukan oleh UKM Najmah Klappertart dengan perhitungan menggunakan metode simpleks ternyata ,menghasilkan total biaya produksi yang sama. Hasil perhitungan dari metode simplek berbantu software QM For Windows memberikan biaya optimal sebesar Rp.931.097,- dengan memproduksi Klappertart Varian Basah Keju = 50 buah, Klappertart Varian Basah Durian = 50 buah, Klappertart Varian Basah Oreo= 50 buah, Klappertart Varian Basah Original = 50 buah, Klappertart Varian Kering Keju = 5 buah, Klappertart Varian Kering Kismis = 50 buah dan Klappertart Varian Original = 5 buah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa biaya produksi klappertart berdasarkan bahan baku pembuatannya pada UKM Najmah Klappertart sudah optimal.

Berdasarkan analisis sensitivitas tiap varian, untuk ketersediaan bahan baku Klappertart sebesar 2308,9 gram untuk baku tepung terigu, 2308,9 gram untuk susu, 6158,35 gram untuk kelapa muda, 1477,45 gram untuk telur, 2308,9 untuk mentega, 5388 gram untu gula pasir, 116,1 gram untuk garam, 46,9 gram untuk vanili, 3464,35 gram untuk tepung maizena, 189,3 gram untuk keju, 555,5 gram untuk durian, 122 gram untuk coklat oreo, 281,9 gram untuk kismis, 210,45 gram untuk kenari dan 105,2 gram untuk batas minimum kayu manis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ai, Nurhayati, *Optimalisasi Produksi Menggunakan Model Linear Programming (Studi Kasus: Usaha Kecil Menengah Kue Seprong)*.
- [2] Harsanto, Budi, *Naskah Tutorial QM For Windows*.
- [3] Sutrisno, Dedy, *Aplikasi Metode Goal Programming Pada Perencanaan Produksi Klappertaart (Studi Kasus: Usaha Kecil Menengah (UKM) Najmah Klappertaart, Jl. Nangka Palu)*. Skripsi (23-31), 2016, Palu: Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.