

# Optimasi Perencanaan Produksi Kerupuk Bawang Fajar Menggunakan Metode *Goal Programming*

Refina Rintani<sup>#1</sup>, Arnellis<sup>\*2</sup>, Dony Permana<sup>\*3</sup>

<sup>#</sup>*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

<sup>\*</sup>*Lecturers of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

[refina.rintani@gmail.com](mailto:refina.rintani@gmail.com)

**Abstract** – This study discusses the optimization of production planning . Optimisation is done by using goal programming method on the product of Kerupuk Bawang Fajar in Indarung Padang. Problems that occur in this business is less optimal implementation of onion cracker production. The production process is not through careful planning. So often the excess of raw materials. This research's purpose is to know the model for production planning and to know the result of production planning optimization on Kerupuk Bawang Fajar by using goal programming method. The form of goal programming model is an extension of linear programming, it's just there are deviational variables on the function constraints that serve to accommodate the deviation of the completion of the goal to be achieved. The optimal production of Kerupuk Bawang Fajar is the original garlic cracker as much as 792 packs / day, spicy onion cracker as much as 130 packs / day, carrot flavor cracker as much as 151 packs / day, potato garlic crackers as much as 130 packs / day, and purple sweet potato crackers as much as 90 packs / day. With profit maximization of Rp. 12.167.291 and a minimization costs of Rp 3.373.378.

**Keywords** - WinQSB and LINGO Applications, Goal Programming, Onion Crackers, Production Planning

**Abstrak** - Penelitian ini membahas tentang optimasi perencanaan produksi. Optimasi dilakukan dengan menggunakan metode *goal programming* pada produk Kerupuk Bawang Fajar di Indarung Padang. Masalah yang terjadi pada usaha ini adalah kurang optimalnya pelaksanaan produksi kerupuk bawang. Proses produksi tidak melalui perencanaan yang matang. Sehingga sering terjadi kelebihan bahan baku. Tujuan penelitian adalah membuat model untuk perencanaan produksi dan mengetahui hasil optimasi perencanaan produksi pada produk Kerupuk Bawang Fajar dengan menggunakan metode *goal programming*. Bentuk model *goal programming* merupakan perluasan dari pemrograman linier, hanya saja terdapat variabel deviasional pada fungsi kendala yang berfungsi untuk menampung penyimpangan hasil penyelesaian terhadap tujuan yang hendak dicapai. Hasil produksi yang optimal pada pabrik Kerupuk Bawang Fajar adalah kerupuk bawang rasa original sebanyak 792 kemasan/hari, kerupuk bawang rasa pedas sebanyak 130 kemasan/hari, kerupuk bawang rasa wortel sebanyak 151 kemasan/hari, kerupuk bawang rasa kentang sebanyak 130 kemasan/hari, dan kerupuk bawang rasa ubi ungu sebanyak 90 kemasan/hari. Dengan maksimasi keuntungan sebesar Rp. 12.167.291 dan minimasi biaya sebesar Rp 3.373.378.

**Kata Kunci** – Aplikasi WinQSB dan LINGO, *Goal Programming*, Kerupuk Bawang, Perencanaan Produksi

## PENDAHULUAN

Teknik produksi merupakan suatu bidang yang terus berkembang. Hal ini selaras dengan perkembangan teknologi. Munculnya teknologi baru dapat memperbaharui teknik produksi menjadi lebih baik. Penggunaan teknologi yang lebih canggih, membuat teknik produksi pun menjadi lebih efektif dan efisien. Waktu yang dibutuhkan untuk produksi menjadi lebih cepat dan jumlah produk yang dihasilkan menjadi lebih banyak. Semua produksi menginginkan beroperasi dengan biaya yang lebih rendah namun tetap dengan menjaga kualitas dari produk [1].

Untuk mendapatkan hasil produksi yang maksimal atau optimal, setiap jenis usaha pasti membutuhkan perencanaan produksi. Perencanaan produksi merupakan hal penting dalam manajemen perusahaan. Penyusunan perencanaan produksi perlu mempertimbangkan optimasi produksi dengan biaya yang minimum [5]. Perencanaan produksi merupakan suatu aktivitas awal yang dilakukan oleh setiap usaha untuk menetapkan produk yang diproduksi dan jumlah bahan baku dibutuhkan.

Pada perencanaan produksi ada beberapa faktor yang mempengaruhinya, yaitu (1) jumlah dan ketersediaan bahan baku, (2) menghindari terjadinya masalah pada lalu lintas produksi, dimana dapat menyebabkan kurang lancarnya proses produksi dari produsen ke konsumen. Asumsi yang berlaku adalah produksi tetap berjalan sepanjang tersedianya bahan baku serta tidak terjadi masalah pada pendistribusian produk. [3].

Dalam menjalankan suatu usaha, ada beberapa biaya yang dibutuhkan, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung (*direct cost and indirect cost*). *Direct cost* (biaya langsung) adalah biaya yang berpengaruh langsung terhadap produksi. Contoh: biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja. Sedangkan *indirect cost* (biaya tak langsung) adalah biaya yang tidak mempengaruhi langsung terhadap produksi. Biaya tidak langsung dikenal juga dengan biaya overhead pabrik. Contoh: biaya bangunan yang dibayar oleh pabrik, biaya listrik dan biaya distribusi [4].

Permasalahan-permasalahan produksi pada umumnya terjadi pada setiap usaha. Salah satunya dialami oleh Kerupuk Bawang Fajar yang terdapat di Jalan Raya Indarung No. 37 Padang. Kerupuk Bawang Fajar memproduksi lima jenis kerupuk bawang dengan varian rasa, yaitu rasa original, pedas, wortel, kentang, dan ubi ungu. Bahan dasar yang digunakan untuk memproduksi kerupuk bawang ini sama untuk semua varian rasa. Perbedaannya hanya terletak pada penambahan bahan lain pada setiap jenis varian rasa. Bahan-bahan dasar yang digunakan adalah tepung terigu, telur, garam, minyak, dan bawang merah. Sedangkan untuk bahan tambahannya adalah cabe (untuk rasa pedas), wortel (untuk rasa wortel), kentang (untuk

rasa kentang), dan ubi ungu (untuk rasa ubi ungu). Dalam memproduksi kerupuk bawang ini dilakukan oleh 15 orang karyawan. Kerupuk Bawang Fajar sudah didistribusikan ke berbagai daerah, seperti Pekanbaru, Muaro Bungo, Pasaman, Bangko, Jambi, Dharmasraya, Sungai Penuh, Koto Tuo, dan beberapa daerah lainnya. Kerupuk Bawang Fajar juga melakukan penjualan sendiri. Di dekat pabrik, Ibu Rahmanita juga membuka toko untuk menjual hasil produksinya.

Dalam pelaksanaan produksinya, pabrik Kerupuk Bawang Fajar memiliki masalah terhadap kurang optimalnya pelaksanaan produksi kerupuk bawang. Proses produksi yang dilakukan tidak melalui perencanaan yang matang, sehingga sering terjadi kelebihan bahan baku. Untuk itu, dibutuhkan perencanaan yang akurat mengenai proses produksi kerupuk bawang. Usaha Kerupuk Bawang Fajar membutuhkan perencanaan produksi yang optimal. Sehingga jumlah produk yang akan diproduksi dapat memenuhi semua permintaan konsumen. Pabrik harus mempertimbangkan biaya produksi yang dikeluarkan, pendapatan yang akan diterima, dan bagaimana kondisi pasar. Masalah yang terjadi selama ini perusahaan hanya memproduksi berdasarkan permintaan yang datang. Sehingga dapat berpengaruh apabila terjadi kelebihan bahan baku di saat jumlah permintaan yang sedikit. Produksi akan terus dijalankan apabila menurut mereka produksi itu masih mendatangkan keuntungan, walaupun keuntungannya kecil. Misalnya, saat terjadi kenaikan harga bahan baku, sementara harga jual dari produk cenderung tetap. Maka keuntungan yang didapat akan berkurang. Jika dengan kondisi keuntungan yang kecil ini usaha tetap dipertahankan, keberlangsungan perekonomian usaha akan terganggu. Usaha akan sulit untuk berkembang. Karena itu, diperlukan suatu cara agar perekonomian usaha dapat membaik dengan tercapainya tujuan yang optimal, yaitu meminimalkan biaya produksi dan memaksimalkan pendapatan.

Didalam ilmu matematika, untuk menyelesaikan masalah pengoptimalan perencanaan produksi, terdapat beberapa metode yang dapat dipergunakan. Salah satunya adalah metode *goal programming*. Metode *goal programming* adalah salah satu perluasan dari pemrograman linier. Ada beberapa contoh model lain yang merupakan perluasan dari pemrograman linier, diantaranya bilangan bulat (*integer programming*), transportasi dan penugasan, dan jaringan [6].

Model pemrograman linier biasa, hanya mampu menyelesaikan satu sasaran yang hendak dicapai. Namun dengan menggunakan model *goal programming* kasus-kasus pemrograman linier yang memiliki lebih dari satu sasaran yang dapat terselesaikan. Pada model *goal programming*, seluruh asumsi, notasi, formulasi model matematis, prosedur perumusan model dan penyelesaiannya

tidak berubah. Konsep dasar pemrograman linear melandasi pembahasan model *goal programming*. Dengan menggunakan metode *goal programming*, kendala-kendala dijadikan sarana untuk mewujudkan sasaran yang hendak dicapai. Pada Kerupuk Bawang Fajar, sasaran yang hendak dicapai adalah laba yang maksimal dan biaya produksi yang minimum. Karena pada Kerupuk Bawang Fajar ini memiliki dua sasaran yang hendak dicapai, maka metode *goal programming* cocok digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada Kerupuk Bawang Fajar mengingat dengan menggunakan metode ini dapat diselesaikan masalah yang memiliki lebih dari satu sasaran [6].

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan analisis teori kemudian diikuti dengan pengambilan data. Penelitian terapan ini merupakan penelitian yang menerapkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk matematika.

### B. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Peneliti mengambil

- b. matematis
- c. Penyelesaian masalah *goal programming* dengan menggunakan aplikasi WinQSB.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Memodelkan Masalah Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode Goal Programming pada Produk Kerupuk Bawang Fajar

1. Mengumpulkan data hasil produksi kerupuk bawang pada Kerupuk Bawang Fajar berupa data bahan baku, biaya produksi, biaya tenaga kerja, dan harga jual.  
Bahan baku yang digunakan adalah tepung terigu, telur, garam, minyak goreng, bawang merah, cabe merah, wortel, kentang, ubi ungu, dan gula.
2. Penentuan Variabel Keputusan
  - $x_1$  : kerupuk bawang rasa original yang diproduksi/hari
  - $x_2$  : kerupuk bawang rasa pedas yang diproduksi/hari
  - $x_3$  : kerupuk bawang rasa wortel yang diproduksi/hari

langsung data produksi harian pada Kerupuk Bawang Fajar yaitu berupa data bahan baku tiap produk, biaya produksi dan harga penjualan tiap produk.

### C. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah:

1. Memodelkan Masalah Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* pada Produk Kerupuk Bawang Fajar
  - a. Mengumpulkan data hasil produksi kerupuk bawang pada Kerupuk Bawang Fajar berupa data bahan baku, biaya produksi, biaya tenaga kerja, dan harga jual.
  - b. Penentuan Variabel Keputusan
  - c. Menentukan Fungsi Tujuan
  - d. Menentukan Fungsi Kendala
  - e. Merumuskan fungsi sasaran *goal programming*
  - f. Merumuskan fungsi kendala *goal programming*
2. Penyelesaian Masalah Optimasi Perencanaan Produksi pada Produk Kerupuk Bawang Fajar dengan Menggunakan Metode *Goal Programming*
  - a. Membentuk tabel simpleks dari model
    - $x_4$  : kerupuk bawang rasa kentang yang diproduksi/hari
    - $x_5$  : kerupuk bawang rasa ubi ungu yang diproduksi/hari
3. Menentukan Fungsi Tujuan
 
$$f_1(x) = 9540.34x_1 + 8220.34x_2 + 9260.34x_3 + 9210.34x_4 + 10298.71x_5$$

$$f_2(x) = 2459.66x_1 + 3779.66x_2 + 2739.66x_3 + 2789.66x_4 + 1701.29x_5$$
4. Menentukan Fungsi Kendala
  - a. Penentuan Kendala Bahan Baku  
Pabrik menyediakan bahan baku untuk tepung terigu 150kg, telur 20kg, garam 2kg, minyak 70kg, bawang merah 20kg, cabe merah 5kg, wortel 5kg, kentang 5kg, dan ubi ungu 3kg.
  - b. Kendala Jumlah Produksi
    - $x_1 \geq 750$
    - $x_2 \geq 130$
    - $x_3 \geq 130$
    - $x_4 \geq 130$
    - $x_5 \geq 50$

5. Merumuskan fungsi sasaran *goal programming*

Fungsi sasaran menjadi minimasi variabel deviasi.

$$\text{Minimalkan } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-)$$

6. Merumuskan fungsi kendala *goal programming*

Pada langkah ini fungsi kendala ditambah dengan variabel deviasional.

$$\begin{aligned} 9540.34x_1 + 8220.34x_2 + 9260.34x_3 + 9210.34x_4 + 10298.71x_5 + d_1^- - d_1^+ &= b_1 \\ 2459.66x_1 + 3779.66x_2 + 2739.66x_3 + 2789.66x_4 + 1701.29x_5 + d_2^- - d_2^+ &= b_2 \end{aligned}$$

B. Penyelesaian Masalah Optimasi Perencanaan Produksi pada Produk Kerupuk Bawang Fajar dengan Menggunakan Metode Goal Programming

1. Membentuk tabel simpleks dari model matematis

Dengan menggunakan bantuan aplikasi WinQSB, maka tabel simpleks untuk masalah ini adalah

Variable ->	original	pedas	wortel	kentang	ubi ungu	Direction	R. H. S.
Max G1	9540.34	8220.34	9260.34	9210.34	10298.71		
Min G2	2459.66	3779.66	2739.66	2789.66	1701.29		
tepung terigu	100	100	100	100	100	<=	150000
telur	14	14	14	14	14	<=	20000
garam	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	<=	2000
minyak	50	50	50	50	50	<=	70000
bawang	19	19	0	19	0	<=	20000
cabe merah	0	33	0	0	0	<=	5000
wortel	0	0	33	0	0	<=	5000
kentang	0	0	0	33	0	<=	5000
ubi ungu	0	0	0	0	33	<=	3000
original	1	0	0	0	0	>=	730
pedas	0	1	0	0	0	>=	130
wortel	0	0	1	0	0	>=	130
kentang	0	0	0	1	0	>=	130
ubi ungu	0	0	0	0	1	>=	50
LowerBound	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	M	M		
Variable Type	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous		

2. Menyelesaikan masalah *goal programming* dengan menggunakan aplikasi WinQSB

Setelah dibuat tabel simpleks, maka lakukan iterasi untuk mencari solusi optimal. Iterasi terus dilakukan sampai bertemu solusi akhir. Pada saat software sudah menemukan solusi optimalnya, maka akan terlihatlah kombinasi dari laporannya seperti gambar berikut

12:20:06	Friday	February	09	2018				
Goal Level	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)	
1	G1	original	792.63	9.540.34	7.561.975.00	0	9.210.34	M
2	G1	pedas	130.00	8.220.34	1.068.644.13	0	M	9.540.34
3	G1	wortel	151.52	9.260.34	1.403.091.75	0	0	M
4	G1	kentang	130.00	9.210.34	1.197.344.13	0	M	9.540.34
5	G1	ubi ungu	90.91	10.298.71	936.246.31	0	0	M
6	G2	original	792.63	2.459.66	1.949.604.13	0	M	M
7	G2	pedas	130.00	3.779.66	491.355.78	0	M	M
8	G2	wortel	151.52	2.739.66	415.100.00	0	M	M
9	G2	kentang	130.00	2.789.66	362.655.78	0	M	M
10	G2	ubi ungu	90.91	1.701.29	154.662.72	0	M	M
	G1	Goal Value	[Max.] =		12.167.291.00			
	G2	Goal Value	[Min.] =		3.373.378.50			
Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS	ShadowPrice Goal 1	ShadowPrice Goal 2
1	tepung terigu	129.505,58	<=	150.000,00	20.494,42	129.505,58	M	0
2	telur	18.130,78	<=	20.000,00	1.869,22	18.130,78	M	0
3	garam	1.942,58	<=	2.000,00	57,42	1.942,58	M	0
4	minyak goreng	64.752,79	<=	70.000,00	5.247,21	64.752,79	M	0
5	bawang merah	20.000,00	<=	20.000,00	0	18.610,00	20.727,27	502,12
6	cabe merah	4.290,00	<=	5.000,00	710,00	4.290,00	M	0
7	wortel	5.000,00	<=	5.000,00	0	4.290,00	6.283,16	280,62
8	kentang	4.290,00	<=	5.000,00	710,00	4.290,00	M	0
9	ubi ungu	3.000,00	<=	3.000,00	0	1.650,00	4.263,16	312,08
10	original	792.63	>=	730,00	62,63	-M	792,63	0
11	pedas	130,00	>=	130,00	0	0	151,52	-1.320,00
12	wortel	151,52	>=	130,00	21,52	-M	151,52	0
13	kentang	130,00	>=	130,00	0	0	151,52	-330,00
14	ubi ungu	90,91	>=	50,00	40,91	-M	90,91	0

Sehingga didapatkan kesimpulan seperti berikut

02-09-2018 12:21:00	Decision Variable	Solution Value	Basis Status	Reduced Cost Goal 1	Reduced Cost Goal 2
1	original	792.63	basic	0	0
2	pedas	130.00	basic	0	0
3	wortel	151.52	basic	0	0
4	kentang	130.00	basic	0	0
5	ubi ungu	90.91	basic	0	0
				Goal 1: Maximize G1 =	12.167.291.00
				Goal 2: Minimize G2 =	3.373.378.50

Setelah didapat solusi optimum, maka lakukan minimasi terhadap variabel deviasional. Untuk perhitungannya diselesaikan dengan bantuan aplikasi LINGO.

a. Input data

```

Lingo Model - Lingo7
min=(d11+d21+d31+d41+d51+d12+d22+d32+d42+d52)+(d61+d62)+(d71+d72);
x1+d11-d12=792;
x2+d21-d22=130;
x3+d31-d32=151;
x4+d41-d42=130;
x5+d51-d52=90;

9540.34*x1+8220.34*x2+9260.34*x3+9210.34*x4+10298.71*x5+d61-d62=12167291;
2459.66*x1+3779.66*x2+2739.66*x3+2789.66*x4+1701.29*x5+d71-d72=3373378;
x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
x4>=0;
x5>=0;
d11>=0;
d21>=0;
d31>=0;
d41>=0;
d51>=0;
d61>=0;
d71>=0;
d12>=0;
d22>=0;
d32>=0;
d42>=0;
d52>=0;

end
    
```

Inputkan fungsi tujuan yaitu meminimumkan variabel deviasionalnya. Setelah itu inputkan juga fungsi kendala yang ditambahkan variabel deviasional sisi kirinya.

## b. Tampilan solusi

Variable	Value	Reduced Cost
D11	0.000000	2.000000
D21	0.000000	2.000000
D31	0.000000	2.000000
D41	0.000000	2.000000
D51	0.000000	2.000000
D12	0.000000	0.000000
D22	0.4876384	0.000000
D32	0.000000	0.000000
D42	0.000000	0.000000
D52	1.568112	0.000000
D61	0.000000	0.9999167
D62	0.000000	1.000083
D71	0.000000	0.9999167
D72	0.000000	1.000083
X1	792.0000	0.000000
X2	130.4876	0.000000
X3	151.0000	0.000000
X4	130.0000	0.000000

Dari bagian ini

D12	0.000000	0.000000
D22	0.4876384	0.000000
D32	0.000000	0.000000
D42	0.000000	0.000000
D52	1.568112	0.000000
D61	0.000000	0.9999167

Dapat terlihat bahwa terdapat variabel deviasional atas untuk  $x_2$  (jumlah kerupuk bawang pedas) sebesar 0.4876384 dan variabel deviasional atas untuk  $x_5$  (jumlah kerupuk bawang ubi ungu) sebesar 1.568112. Sehingga dengan menambahkan kedua nilai variabel deviasional ini pada ruas kiri persamaan  $x_2 + d_2^- - d_2^+ = 130$  dan  $x_5 + d_5^- - d_5^+ = 90$ , maka nilai ruas kiri akan sama dengan nilai ruas kanannya. Maka didapatkan nilai  $x_2 = 130$  dan  $x_5 = 90$ .

## SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Memodelkan Masalah Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* pada Produk Kerupuk Bawang Fajar

Fungsi tujuan

$$\text{Minimalkan } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-)$$

Dengan fungsi kendala

$$x_1 + d_1^- - d_1^+ = 792$$

$$x_2 + d_2^- - d_2^+ = 130$$

$$x_3 + d_3^- - d_3^+ = 151$$

$$x_4 + d_4^- - d_4^+ = 130$$

$$x_5 + d_5^- - d_5^+ = 90$$

$$9540.34x_1 + 8220.34x_2 +$$

$$9260.34x_3 + 9210.34x_4 +$$

$$10298.71x_5 + d_1^- - d_1^+ = b_1$$

$$2459.66x_1 + 3779.66x_2 +$$

$$2739.66x_3 + 2789.66x_4 +$$

$$1701.29x_5 + d_2^- - d_2^+ = b_2$$

$$x_i \geq 0$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

2. Hasil optimasi perencanaan produksi pada produk Kerupuk Bawang Fajar dengan menggunakan metode *goal programming*

Dari solusi yang diberikan oleh software WINQSB, maka dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan hasil yang optimal, pabrik Kerupuk Bawang Fajar harus memproduksi

$x_1$  : 792 (jumlah produksi kerupuk bawang rasa original)

$x_2$  : 130 (jumlah produksi kerupuk bawang rasa pedas)

$x_3$  : 151 (jumlah produksi kerupuk bawang rasa wortel)

$x_4$  : 130 (jumlah produksi kerupuk bawang rasa kentang)

$x_5$  : 90 (jumlah produksi kerupuk bawang rasa ubi ungu)

Sehingga pabrik dapat memperoleh maksimasi keuntungan sebesar Rp 12.167.291 meningkat sebesar Rp 253.318 dari pendapatan sebelumnya yaitu Rp 11.913.973. Sedangkan nilai minimasi biaya produksi kerupuk bawang sebesar Rp 3.373.378 menurun sebesar Rp 12.649 dari biaya sebelumnya yaitu Rp 3.386.027, dengan jumlah produksi kerupuk bawang meningkat menjadi 1293 kemasan/hari dari produksi sebelumnya sebanyak 1275 kemasan/hari.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan jurnal ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen dan staf pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP, pemilik Pabrik Kerupuk Bawang Fajar, keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, serta teman-teman Jurusan Matematika FMIPA UNP.

## REFERENSI

- [1] Gasperz, Vincent, *Production Planning and Inventory Control*, Edisi empat, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [2] Harini, *Peningkatan Kapasitas Produksi Peti Aluminium untuk Memenuhi Kebutuhan Permintaan, Melalui Optimalisasi Jadwal Induk Produksi Di Pt. BJK* Jurnal Ilmiah WIDYA, Agustus-Oktober, 2014.

- [3] Kusuma, Hendra, *Manajemen Produksi: Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: Andi, 1999.
- [4] Rahmani, Ani, “Pengertian Akuntansi Biaya, Fungsi dan Klasifikasinya”, [www.jurnal.id](http://www.jurnal.id), diakses 7 Desember 2017, 2017.
- [5] Sutrisno, D. Sahari, A. dan D. Lusiyanti, *Aplikasi Metode Goal Programming pada Perencanaan Produksi Klappertaart pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Najmah Klappertaart*, Vol. 14, No. 1 Hal 25-38 [diakses pada 1 Juni 2017], 2017.
- [6] Siswanto, *Operation Research*, Jakarta: Erlangga, 2007.