

## OPTIMISASI BIAYA PRODUKSI DAN PENDAPATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *GOAL PROGRAMMING* PADA ISTANA ROTI DAN ES HILYAH BAKERY

Junaidi<sup>1,\*</sup>, Mohammad Thezar Afifudin<sup>1</sup>, Dian Pratiwi Sahar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

\*e-mail: [jun02865@gmail.com](mailto:jun02865@gmail.com)

### ABSTRAK

*Istana Roti dan Es Hilyah Bakery bergerak dibidang kuliner yang memproduksi jenis-jenis roti dengan berbagai rasa, dalam hal ini proses produksi pada Istana Roti dihadapkan dengan permasalahan optimal biaya produksi dan pendapatan. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengoptimasi biaya produksi dan pendapatan pada Istana Roti dengan menggunakan metode goal programming. Komponen biaya yang dipertimbangkan yaitu biaya bahan baku, biaya overhead, dan biaya produksi. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan goal programming dapat disimpulkan bahwa optimasi biaya produksi dan penjualan pada Istana Roti dan Es Hilyah Bakery optimal jika diproduksi roti tawar sebanyak 25% pcs, roti coklat sebanyak 20% pcs, roti ampas terigu sebanyak 17% pcs, roti kasur kenari sebanyak 18% pcs, dan roti mocca sebanyak 20% pcs. Dengan rencana produksi tersebut maka efisiensi biaya produksi turun hingga 38% dan pendapatan naik hingga 4%. Selain itu dua skenario dilakukan sensitivitas, dimana sensitivitas 1 dilakukan penjualan meningkat hingga dua kali lipat dari target dan sensitivitas 2 penjualan menurun hingga dua kali lipat dari target produksi. Dari skenario tersebut dilihat adanya adaptivitas model terhadap perubahan parameter.*

**Kata Kunci:** *Produksi Roti, Optimasi, Goal Programming, Biaya Produksi, Sensitivitas*

### ABSTRACT

*Istana Roti and Es Hilyah Bakery is engaged in the culinary field which produces types of bread with various flavors, in this case the production process at Istana Roti is faced with the problem of optimal production costs and income. The aim of this study was to optimize production costs and revenue at Istana Roti using the goal programming method. The cost components considered are raw material costs, overhead costs, and production costs. Based on the results of data processing using goal programming, it can be concluded that optimization of production and sales costs at Istana Roti and Es Hilyah Bakery is optimal if 25% pcs of white bread is produced, 20% pcs of brown bread, 17% pcs of flour dregs, walnut bed bread as much as 18% pcs, and mocca bread as much as 20% pcs. With this production plan, production cost efficiency will decrease by up to 38% and revenue will increase by up to 4%. In addition, two sensitivity scenarios were carried out, in which sensitivity 1 sales increased to two times the target and sensitivity 2 sales decreased to two times the production target. From this scenario, it can be seen that there is an adaptability of the model to changes in parameters.*

**Keywords:** *Bread Production, Optimization, Goal Programming, Production Costs, Sensitivity*

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan Usaha Kecil Menengah (UKM) dalam negeri lebih didominasi oleh industri makanan, salah satunya produk roti yang menunjukkan bahwa minat masyarakat terhadap produk ini terus bertambah. Hal ini mengindikasikan bahwa usaha roti masih dapat terus berkembang dan merupakan salah satu pasar potensial untuk mencapai keuntungan optimal (Susanto, 2006). Pada

dasarnya masalah yang sering timbul dalam suatu perusahaan adalah perencanaan biaya oleh suatu perusahaan tidak sesuai dengan apa yang terjadi sesungguhnya, maka untuk mencapai produksi yang efisien diperlukan suatu pengendalian terhadap biaya produksi yang akan dikeluarkan. Seperti halnya pada Istana Roti Dan Es Hilyah Bakery yang sudah bergerak selama 16 tahun.

Istana Roti Dan Es Hilyah Bakery bergerak dibidang kuliner yang memproduksi berbagai jenis roti, diantaranya ada roti tawar, roti coklat, roti ampas terigu, roti kasur ampas terigu, roti kasur kenari, roti mocca dan roti sisir. Dengan sistem pembuatan kue memenuhi pesanan pelanggan dan menjualnya langsung di Toko Istana Roti Dan Es Hilyah Bakery

Istana Roti menginginkan peningkatan penjualan dan mengurangi biaya produksi, biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi ini bukan hanya biaya overhead melainkan biaya bahan baku roti dan biaya karyawan. Dalam proses produksi perusahaan membutuhkan biaya, maka dari itu perusahaan harus bisa meminimalisir biaya produksi sekecil mungkin. Biaya yang dimaksud diantaranya biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang optimisasi biaya produksi dan penjualan dengan menggunakan metode *goal programming*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a. *Biaya Produksi*

Biaya produksi adalah semua pengeluaran yang dilakukan oleh perusahaan untuk memperoleh faktor-faktor produksi dan bahan-bahan mentah yang akan digunakan untuk menciptakan barang-barang yang diproduksi perusahaan tersebut.

Biaya produksi dapat meliputi unsur-unsur sebagai berikut bahan baku atau bahan dasar termasuk bahan setengah jadi, bahan-bahan pembantu atau penolong, upah tenaga kerja dari tenaga kerja kuli hingga direktur, penyusutan peralatan produksi, dan uang modal, sewa (Sukirno, 2002).

### b. *Optimisasi*

*Goal programming* diperkenalkan oleh Charnes *et al* (1955) dan Charnes & Cooper (1961). Model pemrograman linear mempunyai tiga unsur utama, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi kendala.

Optimisasi adalah suatu pendekatan normatif untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan dari suatu permasalahan. Penyelesaian permasalahan dalam optimisasi ditujukan untuk memperoleh titik maksimum atau titik minimum dari fungsi yang dioptimumkan. Seperti permasalahan suatu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi agar keuntungan maksimum dan biaya minimum dapat diperoleh.

Dalam optimisasi, suatu permasalahan akan diselesaikan untuk mendapatkan hasil yang optimum sesuai dengan batasan yang diberikan. Jika permasalahan diformulasikan secara tepat, maka dapat memberikan nilai peubah keputusan yang optimum. Setelah solusi optimum diperoleh, permasalahan sering dievaluasi kembali pada kondisi yang berbeda untuk memperoleh penyelesaian yang baru (Amalia, 2016).

### c. *Pemrograman Linier*

Pemrograman linier merupakan salah satu teknik penelitian operasional yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi suatu model linier dengan keterbatasan-keterbatasan sumber daya yang tersedia

Model pemrograman linier adalah model matematis perumusan masalah umum pengalokasian sumber daya untuk berbagai kegiatan. Model ini merupakan bentuk dan susunan dalam menyajikan masalah-masalah yang akan dipecahkan dengan teknik pemrograman linier. Bentuk umum dari model pemrograman linier adalah sebagai berikut :

Memaksimumkan atau Meminimumkan

$$Z = \sum_{i=1}^n C_i X_i$$

Untuk  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Sumber daya yang membatasi (kendala) :

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + \dots + C_i X_i \quad (1)$$

Dengan kendala :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n = / \leq / \geq \leq b_1 \quad (2)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n = / \leq / \geq \leq b_2 \quad (3)$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \dots + a_{mn}X_n = / \leq / \geq \leq b_m \quad (4)$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$$

untuk  $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$

Dimana :

Z : Fungsi Tujuan

$C_i$  : sumbangan per unit kegiatan, untuk masalah maksimisasi menunjukkan keuntungan atau penerimaan per unit, sementara dalam kasus minimisasi menunjukkan biaya per unit.

$b_i$  : tujuan atau target yang ingin dicapai

$c$  : Jumlah produk  $i$  yang diproduksi

$a$  : Jumlah tenaga kerja yang tersedia

$s$  : Jumlah bahan baku yang tersedia

#### d. Lingo

Lingo merupakan program komputer yang digunakan untuk aplikasi pemrograman linier. Aplikasi pemrograman linier adalah suatu pemodelan matematika yang digunakan untuk mendapatkan suatu solusi optimal dengan kendala yang ada .

#### e. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi selama proses produksi. Dalam analisis sensitivitas terdapat dua batasan yaitu batas atas (diperbolehkan naik) dan batas bawah (diperbolehkan turun). Batas atas adalah (Anonim, 2020) nilai maksimum yang diperlukan untuk menentukan jumlah pada kondisi optimal, sedangkan batas bawah adalah nilai minimum untuk menentukan jumlah pada kondisi optimal. Batasan kedua adalah indikasi nilai interval yang dibutuhkan variabel untuk jenis kemasan produk agar karakteristiknya tetap optimal.

#### f. Penelitian Terdahulu

Sasmita (2020) meneliti tentang implementasi untuk optimasi biaya produksi dan target penjualan (toko roti tiga bintang) menggunakan metode *goal programming*. Hasil penelitiannya adalah data dari Toko Roti Tiga Bintang yang di produksi perhari dari biaya bahan baku tidak langsung, gaji karyawan, biaya overhead dan keuntungan tiap roti gulung dan donat perhari, Menentukan nilai bobot diambil dari masing-masing *Goal* yang mempunyai tingkat prioritas kepentingan yang sama untuk dicapai, jadi tidak ada prioritas mana target yang harus dicapai lebih dulu, Hasil dari pengoptimalan antara roti gulung dan donat sesudah di lakukan pengujian sistem di dapatkan hasil yang optimal.

### 3. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data pada penelitian ini, berupa Studi Literatur, Observasi dan Interview. dalam penelitian ini Studi Literatur digunakan untuk mencari informasi terhadap masalah yang diteliti yang bersumber dari buku maupun jurnal-jurnal yang membahas terkait dengan optimisasi, sedangkan Observasi digunakan untuk memperoleh data keadaan tempat perusahaan, proses

produksi roti, kapasitas produksi dan data penjualan, dan Interview digunakan untuk memperoleh data tentang biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead.

Adapun data biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead pada Istana Roti dan Es Hilyah Bakery sebagai berikut:

Metode analisis data yang digunakan adalah metode kuantitatif. Langkah pertama menentukan variabel keputusan dan parameter-parameter yang akan digunakan. Selanjutnya menentukan fungsi tujuan dan menentukan fungsi kendala, setelah itu dilakukan penyelesaian model *Goal Programming* dengan menggunakan Linggo 18.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### a. Model Matematika

Berikut variabel keputusan dan parameter yang digunakan dalam perumusan *Goal Programming* ini adalah sebagai berikut (Harjiyanto, 2014):

##### a) Variabel keputusan Parameter

$X_i$  = banyaknya roti ke- $i$  yang diproduksi

$i$  = Indek jeni produk roti ( $i = 1, 2, 3, 4,$  dan  $5$ )

$x_1$  = jumlah produksi roti tawar

$x_2$  = jumlah produksi roti coklat

$x_3$  = jumlah produksi roti ampas terigu

$x_4$  = jumlah produksi roti kasur kenari

$x_5$  = jumlah produksi roti mocca

$m$  = banyaknya jenis roti

$d_1^-$  = deviasi minus biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan

$d_1^+$  = deviasi plus Biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan

$d_2^-$  = deviasi minus penjualan roti

$d_2^+$  = deviasi plus penjualan roti

$F_1$  = Biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan

$F_2$  = Pendapatan penjualan roti

$b_1$  = biaya produksi minimal

$b_2$  = Pendapatan maksimal

$C_i$  = Biaya Bahan Baku per unit roti Ke- $i$

$O_i$  = Biaya *Overhead* per unit roti Ke- $i$

$T_i$  = Biaya Tenaga Kerja per unit roti Ke- $i$

$H_i$  = Harga Jual per unit roti Ke- $i$

$G$  = Target Biaya *Overhead*

##### b) Perumusan fungsi tujuan dan fungsi kendala

- Perumusan fungsi tujuan, formulasinya sebagai berikut :

- Fungsi tujuan meminimalkan biaya produksi sebagai berikut:

$$\text{Min} = d_1^- \quad (5)$$

- Fungsi tujuan memaksimalkan pendapatan sebagai berikut:

$$\text{Min} = d_2^+ \quad (6)$$

- Perumusan fungsi kendala, formulasinya sebagai berikut :

$$d_i^- \geq 0, \forall_i \quad (7)$$

$$d_i^+ \geq 0, \forall_i \quad (8)$$

$$X_i = \text{banyaknya roti ke-}i \text{ yang diproduksi} = \{0, 1\}$$

$$X_i = \{0, 1\}, \forall_i \quad (9)$$

- Fungsi Kendala Biaya Produksi

$$\sum_{i=1}^m X_i (C_i + O_i + T_i) + d_1^- - d_1^+ \leq b_1 \quad (10)$$

- Fungsi Kendala Pendapatan Roti

$$\sum_{i=1}^m H_i X_i + d_2^- - d_2^+ \geq b_2 \quad (11)$$

- Fungsi Kendala Biaya Overhead

$$\sum_{i=1}^M O_i X_i \leq G \quad (12)$$

### b. Model Goal Programming Pada Istana Roti Dan Es Hilyah Bakery

Berdasarkan fungsi tujuan yang akan dicapai, maka fungsi kendala dalam penelitian ini sebagai berikut :

- Fungsi tujuan meminimalkan biaya produksi sebagai berikut:

$$\text{Min} = d_1^-$$

- Fungsi tujuan memaksimalkan pendapatan sebagai berikut:

$$\text{Min} = d_2^+$$

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

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

-  $X_i =$  Banyaknya Roti Ke-i Yang Diproduksi =  $INT, \forall_i$

- Fungsi Kendala biaya produksi

$$= \sum_{i=1}^m (C_i + O_i + T_i) X_i + d_1^- - d_1^+ = b_1$$

$$= [(10.853 + 393 + 1500)x_1] + [(2.789 + 294 + 1124)x_2] + [(10.282 + 246 + 928)x_3] + [(11.594 + 246 + 928)x_4] + [2.780 + 294 + 1124)x_5] + d_1^- - d_1^+ = 2.735.180$$

$$= (12.746x_1) + (4.207x_2) + (11.456x_3) + (12.768x_4) + (4.198x_5) + d_1^- - d_1^+ = 2.735.180$$

- Fungsi Kendala pendapatan roti

$$\sum_{i=1}^m H_i X_i + d_2^- - d_2^+ = b_2$$

$$= 16.000x_1 + 6.000x_2 + 17.000x_3 + 17.000x_4 + 6.000x_5 + d_2^- - d_2^+ = 3.700.000$$

- Kendala Biaya Overhead

$$\sum_{i=1}^5 O_i X_i \leq G =$$

$$O_1 X_1 + O_2 X_2 + O_3 X_3 + O_4 X_4 + O_5 X_5 \leq G$$

$$1500X_1 + 1124X_2 + 928X_3 + 928X_4 + 1124X_5 \leq 345.680$$

### c. Hasil Pengolahan Data Menggunakan Software LINGO 18.0

Berdasarkan model matematis, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Software Lingo 18.0. Berikut penulisan model matematis:

```

MODEL:
sets:
ROTI/1 2 3 4 5/: X, C, T, O, H, Y;
TUJUAN/ 1 2/: B, DMIN, DPLUS;
endsets
data:
C = 10853    2789    10282  11594  2780;
T = 393      294     246    246    294;
O = 1500     1124    928     928    1124;
H = 16000    6000    17000  17000  6000;
Y = 80       60      50      50     60;
B = 2735180  3700000;
G = 345680;
enddata
!Objective;
Min = DMIN(1) + DMIN(2) + DPLUS(1) + DPLUS(2);
@SUM(ROTI(I) : X(I)) <= 300;

```

```

@For (ROTI (I) : X(I) >= 0; @gin(x(i)) );
@For (ROTI (I) | i#gt#1: X(I) >= Y(I) );
@Sum (ROTI (J) : (C (J) + O (J) + T (J)) * X (J)) <= B (1) ;
@Sum (ROTI (J) : H (J) * X (J)) >= B (2) ;
@Sum (ROTI (J) : (C (J) + O (J) + T (J)) * X (J)) + DMIN (1) - DPLUS (1) =
B (1) ;
@Sum (ROTI (J) : H (J) * X (J)) + DMIN (2) - DPLUS (2) = B (2) ;
@Sum (ROTI (I) : O (I) * X (I)) <= G ;
DMIN (1) >= 0; DMIN (2) >= 0; DPLUS (1) >= 0; DPLUS (2) >= 0;
end

```

Penulisan model matematis diatas merupakan penulisan model dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Output *Linggo*

Sasaran	Hasil
$x_1$ (pcs)	76
$x_2$ (pcs)	60
Produksi Roti	$x_3$ (pcs)
	51
	$x_4$ (pcs)
	53
	$x_5$ (pcs)
	60
Biaya Overhead	Rp. 288.000
Biaya Produksi	Rp. 1.224.000
Pendapatan	Rp. 4.000.000

Berdasarkan produksi roti yang disarankan oleh *Linggo*, Biaya produksi dari solusi optimal yang ditawarkan kurang dibandingkan biaya produksi kondisi eksis perusahaan, maka efisiensi biaya produksi positif (+) dan pendapatan dari solusi optimal yang ditawarkan lebih dibandingkan pendapatan kondisi eksis pada perusahaan, maka efisiensi pendapatan positif (+)

#### d. Analisis Sensitivitas

Optimasi biaya produksi dan penjualan dengan menggunakan *goal programming* dilakukan dengan 2 kali percobaan. Pada percobaan pertama produksi ditingkatkan 2 kali lipat dari target produksi dan pada percobaan kedua pendapatan diturunkan hingga 2 kali lipat dari target.

##### a) Sensitivitas 1

Berikut formulasi dengan perubahan parameter pada percobaan pertama:

- Fungsi Kendala biaya produksi

$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=1}^m (C_i + O_i + T_i) X_i + d_1^- - d_1^+ = b_1 \\
&= [(10.853 + 393 + 1500)x_1] + [(2.789 + 294 + 1124)x_2] + [(10.282 + 246 + 928)x_3] + [(11.594 + 246 + 928)x_4] + [2.780 + 294 + 1124)x_5] + d_1^- - d_1^+ \\
&= 5.470.360 \\
&= (12.746x_1) + (4.207x_2) + (11.456x_3) + (12.768x_4) + (4.198x_5) + d_1^- - d_1^+ = 5.470.360
\end{aligned}$$

- Fungsi Kendala pendapatan roti

$$\begin{aligned}
&\sum_{i=1}^m H_i X_i + d_2^- - d_2^+ = b_2 \\
&= 16.000x_1 + 6.000x_2 + 17.000x_3 + 17.000x_4 + 6.000x_5 + d_2^- - d_2^+ = 7.400.000
\end{aligned}$$

- Kendala Biaya Overhead

$$\begin{aligned}
&\sum_{i=1}^5 O_i X_i \leq G = \\
&O_1 X_1 + O_2 X_2 + O_3 X_3 + O_4 X_4 + O_5 X_5 \leq G
\end{aligned}$$

$$1500X_1 + 1124X_2 + 928X_3 + 928X_4 + 1124X_5 \leq 680.200$$

Berdasarkan formulasi diatas, berikut pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Software *Linggo* 18.0

```

MODEL:
sets:
ROTI/1 2 3 4 5/: X, C, T, O, H, Y;
TUJUAN/ 1 2/: B, DMIN, DPLUS;
endsets
data:
C = 10853    2789    10282    11594    2780;
T = 393      294      246       246       294;
O = 1500     1124     928        928        1124;
H = 16000    6000     17000     17000     6000;
Y = 160      120      100        100        120;
B = 5470360  7400000;
G = 680200;
enddata
!Objective;
Min = DMIN(1) + DMIN(2) + DPLUS(1) + DPLUS(2);
@SUM(ROTI(I) : X(I)) <= 600;
@For(ROTI(I) : X(I) >= 0; @gin(x(i)) );
@For(ROTI(I) |i#gt#1: X(I) >= Y(I) );
@Sum(ROTI(J) : (C(J) + O(J) + T(J)) * X(J)) <= B(1);
@Sum(ROTI(J) : H(J) * X(J)) >= B(2);
@Sum(ROTI(J) : (C(J) + O(J) + T(J)) * X(J) + DMIN(1) - DPLUS(1) =
B(1);
@Sum(ROTI(J) : H(J) * X(J) + DMIN(2) - DPLUS(2) = B(2);
@Sum(ROTI(I) : O(I) * X(I)) <= G;
DMIN(1) >= 0; DMIN(2) >= 0; DPLUS(1) >= 0; DPLUS(2) >= 0;
end
    
```

Pada penulisan model matematis diatas merupakan penulisan model formulasi percobaan pertama. Tabel 2 menunjukan hasil *output Linggo* saat di *running*.

**Tabel 2.** Hasil Output *Linggo* Pada Sensitivitas 1

Sasaran	Hasil
	$x_1$ (pcs)
	135
	$x_2$ (pcs)
	120
Produksi Roti	$x_3$ (pcs)
	100
	$x_4$ (pcs)
	124
	$x_5$ (pcs)
	120
Meminimalkan Biaya Overhead	Rp. 680.000
Meminimalkan Biaya Produksi	Rp. 1.221.800
Memaksimalkan Pendapatan	Rp. 8.000.000

Pada percobaan pertama, biaya produksi dari solusi optimal yang ditawarkan kurang dibandingkan biaya produksi kondisi eksis perusahaan, maka efisiensi biaya produksi positif (+) dengan presentase turun hingga 40% dan pendapatan dari solusi optimal yang ditawarkan lebih dibandingkan pendapatan kondisi eksis pada perusahaan, maka efisiensi pendapatan positif (+) dengan presentase naik hingga 6% .

b) Sensitivitas 2

Berikut formulasi dengan perubahan parameter pada percobaan pertama:

- Fungsi Kendala biaya produksi

$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=1}^m (C_i + O_i + T_i) X_i + d_1^- - d_1^+ = b_1 \\
&= [(10.853 + 786 + 239)x_1] + [(2.789 + 590 + 179)x_2] \\
&\quad + [(10.282 + 492 + 149)x_3] + [(11.594 + 492 + 149)x_4] + \\
&\quad [2.780 + 590 + 179)x_5] + d_1^- - d_1^+ = 1.267.280 \\
&= (11.878x_1) + (3.558x_2) + (10.923x_3) + (12.235x_4) + \\
&\quad (3.549x_5) + d_1^- - d_1^+ = 1.267.280
\end{aligned}$$

Fungsi Kendala pendapatan roti

$$\begin{aligned}
&\sum_{i=1}^m H_i X_i + d_2^- - d_2^+ = b_2 \\
&= 16.000x_1 + 6.000x_2 + 17.000x_3 + 17.000x_4 + 6.000x_5 + d_2^- - d_2^+ = 1.850.000
\end{aligned}$$

- Kendala Biaya Overhead

$$\begin{aligned}
&\sum_{i=1}^5 O_i X_i \leq G = \\
&O_1 X_1 + O_2 X_2 + O_3 X_3 + O_4 X_4 + O_5 X_5 \leq G \\
&239X_1 + 179X_2 + 149X_3 + 149X_4 + 179X_5 \leq 25.000
\end{aligned}$$

Berdasarkan formulasi diatas, berikut pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Software *Linggo* 18.0

```

MODEL:
sets:
ROTI/1 2 3 4 5/: X, C, T, O, H, Y;
TUJUAN/ 1 2/: B, DMIN, DPLUS;
Endsets
data:
C = 10853    2789    10282    11594    2780;
T = 786      590     492      492      590;
O = 239      179     149      149      179;
H = 16000    6000    17000    17000    6000;
Y = 40       30      25       25       30;
B = 1267280 1850000;
G = 25000;
Enddata
!Objective;
Min = DMIN(1) + DMIN(2) + DPLUS(1) + DPLUS(2);
@SUM(ROTI(I) : X(I)) <= 150;
@For(ROTI(I) : X(I) >= 0; @gin(x(i) ));
@For(ROTI(I) | i#gt#1 : X(I) >= Y(I) );
@Sum(ROTI(J) : (C(J) + O(J) + T(J)) * X(J)) <= B(1);
@Sum(ROTI(J) : H(J) * X(J)) >= B(2);
@Sum(ROTI(J) : (C(J) + O(J) + T(J)) * X(J)) + DMIN(1) - DPLUS(1) =
B(1);
@Sum(ROTI(J) : H(J) * X(J)) + DMIN(2) - DPLUS(2) = B(2);
@Sum(ROTI(I) : O(I) * X(I)) <= G;
DMIN(1) >= 0; DMIN(2) >= 0; DPLUS(1) >= 0; DPLUS(2) >= 0;
end

```

Pada penulisan model matematis diatas merupakan penulisan model formulasi percobaan kedua. Tabel 3 menunjukkan hasil *output Linggo* saat di *running*.

**Tabel 3.** Hasil Output *Lingo* Sensitivitas 2

Sasaran	Hasil
$x_1$ (pcs)	10
$x_2$ (pcs)	31
Produksi Roti $x_3$ (pcs)	25
$x_4$ (pcs)	53
$x_5$ (pcs)	30
Meminimalkan Biaya Overhead	Rp. 12.202
Meminimalkan Biaya Produksi	Rp. 1.020.200
Memaksimalkan Pendapatan	Rp. 2.000.000

Pada percobaan kedua, biaya produksi dari solusi optimal yang ditawarkan kurang dibandingkan biaya produksi kondisi eksis perusahaan, maka efisiennya positif (+) dengan presentase turun hingga 10% dan pendapatan dari solusi optimal yang ditawarkan lebih dibandingkan pendapatan kondisi eksis pada perusahaan, maka efisiensi pendapatan positif (+) dengan presentase naik hingga 4% .

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil menggunakan goal programming dapat disimpulkan bahwa optimasi biaya produksi dan pendapatan pada Istana Roti dan Es Hilyah Bakery optimal jika diproduksi roti tawar sebanyak 76 pcs, roti coklat sebanyak 60 pcs, roti ampas terigu sebanyak 51 pcs, roti kasur kenari sebanyak 53 pcs, dan roti mocca sebanyak 60 pcs. Dengan rencana produksi tersebut maka efisiensi biaya produksi turun hingga Rp. 1.511.180 (38%) dan pendapatan naik hingga Rp. 300.000 (4%).

Sementara saat dilakukan sensitivitas terhadap Optimasi biaya produksi dan pendapatan menggunakan goal programming dengan meningkatkan produksi 2 kali lipat dari target, biaya produksi turun hingga Rp. 1.221.800 (40%) sedangkan pendapatan naik hingga Rp. 600.000 (6%). Saat penjualan diturunkan hingga 2 kali lipat dari target, biaya produksi turun hingga Rp. 247.080 (10%) sedangkan pendapatan naik hingga Rp. 150.000 (4%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2020). LINGO: the modeling language and optimizer. LINDO Systems Inc.
- Amalia, R. (2016). *Penerapan Metode Goal Programming Untuk Optimasi Biaya Produksi Pada Produk Air Mineral Aqua Di Bangkalan*. 2(2).
- Charnes A, Cooper W.W., Ferguson R.O. (1955). Optimal estimation of executive compensation by linear programming. *Linear Programming*, 1(2), 138–151.
- Charnes A. & Cooper. W.W. (1961). *Multicopy traffic network models*. In: Herman R (ed) *Theory of traffic flow*. pp 85–96.
- Sasmita, H. (2020). Implementasi Untuk Optimasi Biaya Produksi Dan Target Penjualan (Toko Roti Tiga Bintang) Menggunakan Metode Goal Programming, *KERNEL*, 1(1), 82–93.
- Harjiyanto, T. (2014). Aplikasi Model Goal Programming untuk Optimasi Produksi Aksesoris. *Optimasi*.
- Sukirno, S. (2002) *Pengantar Teori Mikro Ekonomi* Edisi Ketiga, PT Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Susanto, A. (2006). Penelitian Operasional dalam dunia bisnis. *Teknik Informatika*.