

## OPTIMASI PRODUKSI GERABAH DENGAN METODE ROUND OFF DAN BRANCH AND BOUND TERHADAP UKM DEWI SRI TERACOTTA

**Nurul Fuad Al Muzakki**

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : nurul.17030214018@mhs.unesa.ac.id

**Yuliani Puji Astuti**

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : yulianipuji@unesa.ac.id

### Abstrak

Produsen perlu merencanakan berapa barang yang dapat diproduksi dengan batasan sumber daya yang dimiliki, dengan harapan memperoleh hasil yang optimal. *Integer Linear Programming* adalah teknik untuk memaksimalkan atau meminimumkan berdasarkan sumberdaya yang dimiliki. Beberapa metode bisa digunakan untuk menyelesaikan *integer linear programming* yaitu metode round off dan branch and bound. Metode *Branch and Bound* dilakukan dengan cara mencabangkan nilai dari variabel yang belum *integer* dan pencabangan dilakukan sampai nilai dari salah satu cabang bernilai *integer* semua, sedangkan metode *Round Off* yaitu dilakukan pembulatan biasa agar nilai berupa bilangan *integer*. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data UKM Dewi Sri Teracotta, yaitu UKM yang bergerak dalam bidang produksi dan penjualan gerabah. Dengan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki, UKM Dewi Sri Teracotta ingin mengetahui berapa barang yang bisa diproduksi setiap harinya dan berapa laba maksimum yang didapatkan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu metode *Round Off* dan *Branch and Bound*, lalu dibandingkan hasil dari kedua metode tersebut. Setelah dilakukan penelitian dan dibandingkan hasil dari penghitungan menggunakan metode round off dan branch and bound, didapatkan bahwa nilai dari solusi optimal kedua metode tersebut bernilai sama. Maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan menggunakan metode *Round Off* atau *Branch and Bound* memiliki nilai akurat yang sama.

**Kata Kunci:** *Branch and Bound, Integer Linear Programming, Optimasi*

### Abstract

Producers need to plan how many goods can be produced within the limited resources they have, in the hope of obtaining optimal results. *Integer Linear Programming* is a technique for maximizing or minimizing based on the available resources. Several methods can be used to solve *integer linear programming*, namely the round off and branch and bound methods. The *Branch and Bound* method is carried out by branching the values of variables that are not yet *integer* and branching is done until the value of one of the branches is all *integer*, while the *Round Off* method is carried out using regular rounding so that the value is an *integer* number. The data used in this research is the data of Dewi Sri Teracotta UKM, which is an SME that is engaged in the production and sale of pottery. With limited resources, UKM Dewi Sri Teracotta wants to know how many items can be produced each day and what is the maximum profit she can get. This research was conducted using 2 methods, namely the *Round Off* and *Branch and Bound* methods, and then compared the results of the two methods. After doing research and comparing the results of the calculations using the round off and branch and bound methods, it is found that the optimal solution values for both methods are the same. So it can be concluded that the approach using the *Round Off* or *Branch and Bound* method has the same accurate value.

**Keywords:** *Branch and Bound, Integer Linear Programming, Optimization*

## PENDAHULUAN

Produksi adalah kegiatan menghasilkan barang maupun jasa atau kegiatan menambah nilai kegunaan atau manfaat suatu barang. Orang atau kelompok yang memproduksi disebut produsen. Setiap produsen pasti menginginkan hasil semaksimal mungkin dengan modal yang minimal, dan itu sesuai dengan prinsip ekonomi. Untuk mencapai itu, maka munculah optimasi.

Optimasi yaitu memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan modal untuk memperoleh hasil yang optimal. Optimasi merupakan salah satu bagian dari ilmu matematika, dan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi bisa menggunakan metode *Linear Programming*. *Linear Programming* bertujuan memaksimalkan atau meminimalkan sesuatu dengan batasan sumber daya yang ada.

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) adalah usaha yang dimiliki oleh perseorangan atau badan kelompok yang berdiri sendiri. Peran usaha kecil dan menengah (UKM) di Indonesia sangatlah penting di antaranya adalah mengurangi pengangguran, meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat sekitar dan ikut serta dalam membangun perekonomian negara.

Usaha kecil dan menengah (UKM) bergerak di banyak bidang di antaranya : kuliner, garmen, tekstil, dan masih banyak lainnya. Gerabah adalah sebuah benda yang dibuat dari bahan dasar tanah liat lalu dibentuk berdasarkan kegunaannya kemudian dibakar. UKM Dewi Sri Teracotta adalah perusahaan yang bergerak pada bidang kerajinan gerabah. Perusahaan memproduksi dan menjual gerabah, gerabah yang dijual yaitu tempat lampu dan uang kepeng bolong.

Selain bahan baku tanah liat yang mulai terbatas, jam tenaga kerja dan waktu, faktor cuaca juga sangat memengaruhi proses produksi sehingga hal ini menjadi masalah yang dihadapi oleh perusahaan untuk menentukan berapa jumlah barang yang dapat diproduksi setiap harinya. Penentuan jumlah barang yang diproduksi sering menjadi permasalahan yang dihadapi oleh UKM Dewi Sri Teracotta sehingga sering terjadi penumpukan barang hasil produksi yang tidak terjual dan menyebabkan kerugian. Misalnya permintaan untuk tempat lampu itu lebih besar dari

pada permintaan untuk uang kepeng bolong, namun barang yang lebih banyak diproduksi adalah uang kepeng bolong dari pada tempat lampu. Sehingga ada barang yang tidak terjual habis dan jika berkelanjutan akan terjadi penumpukan dan mengakibatkan kerugian.

Karena gerabah tidaklah mungkin diproduksi dengan tidak utuh, maka untuk optimasi produksi gerabah menggunakan *Integer Linear Programming*. *Integer linear Programming* hampir sama dengan *linear programming*, yang membedakan adalah hasil akhir atau solusi optimalnya, hasil akhir *Integer Linear Programming* selalu berupa *integer* (bilangan bulat), untuk *Linear Programming* hasil akhirnya tidak selalu berupa *integer*. Agar solusi optimal berupa *integer* maka digunakan pendekatan dengan metode *Round Off* dan *Branch and Bound*.

Metode *Round Off* adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *Integer Linear Programming* dengan cara melakukan pembulatan terhadap solusi optimal dan menghasilkan semua kemungkinan solusi optimal yang berada di daerah hasil. Menurut Gede Suryawan dkk (2016) metode *Branch and Bound* adalah metode yang menyelesaikan permasalahan dengan cara membagi permasalahan menjadi sub permasalahan dan menambahkan batasan sehingga menghasilkan solusi optimal. Menurut Sri Siti S. (2019) metode *Branch and Bond* itu lebih baik jika dibandingkan dengan metode lain karena lebih teliti dan hasil optimal lebih dari satu sehingga bisa menentukan mana yang lebih optimal.

Dalam penelitian ini akan dilihat optimasi hasil akhir produksi menggunakan metode *Round Off* dan *Branch and Bound* dan kemudian dibandingkan hasil dari kedua metode tersebut. Lebih efektif mana penggunaan kedua metode tersebut dalam permasalahan optimasi produksi gerabah UKM Dewi Sri Teracotta.

## KAJIAN TEORI

### 2.1 *Linear Programming* .

Menurut Aminudin (2005), program linier merupakan suatu model matematika untuk mendapatkan alternatif penggunaan terbaik atas sumber-sumber yang tersedia. *Linear* memiliki arti garis lurus, yang artinya adalah bahwa

fungsi yang digunakan pada permasalahan ini berbentuk linear, garis lurus atau berbanding lurus, sedangkan program memiliki arti teknik, proses atau alat, yang artinya adalah sebuah alat yang digunakan untuk menyelesaikan sesuatu. Jadi untuk pengertian program linier adalah sebuah alat atau teknik yang bersifat matematis bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi pada model matematika dengan tujuan memaksimalkan atau meminimumkan.

Program linier adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi untuk mencari solusi optimal dari sebuah permasalahan dengan menentukan fungsi tujuannya terlebih dahulu di awal yang berupa memaksimalkan atau meminimumkan beberapa fungsi kendala yang dimiliki permasalahan tersebut kedalam model matematika. Program linier sering digunakan dalam menyelesaikan problem alokasi sumber daya (Parlin Sitorus, 1997).

Bentuk umum dari Program Linear adalah sebagai berikut :

Mencari  $x_1, x_2, \dots, x_n$  yang memaksimalkan (meminimumkan)

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Dengan kendala

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n (\leq, =, \geq) b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (\leq, =, \geq) b_2$$

.

.

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n (\leq, =, \geq) b_m$$

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

Keterangan :

$x_j$  = Jenis kegiatan ( Variabel keputusan )

$a_{mn}$  = Kebutuhan sumberdaya  $m$  untuk menghasilkan setiap unit kegiatan  $j$

$b_m$  = Jumlah sumberdaya  $m$  yang tersedia

$c_1$  = Kenaikan nilai fungsi tujuan jika ada pertambahan satu unit aktivitas  $j$

## 2.2 Metode Grafis

Grafis artinya titik-titik, garis-garis atau bidang-bidang, sehingga metode grafis adalah teknik yang digunakan untuk menyelesaikan sesuatu yang hasilnya berupa titik-titik, garis-garis, atau bidang-bidang yang bertujuan untuk menjelaskan perhitungan atau

hubungan pada permasalahan yang ada. Metode ini hanya bisa digunakan ketika permasalahan hanya memiliki 2 variabel keputusan. Jika permasalahan memiliki lebih dari dua variabel dan penyelesaiannya menggunakan metode grafis, maka pengerjaannya akan sulit. Berikut ini adalah langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan metode grafis :

1. Mengubah bentuk fungsi kendala yang awalnya berupa fungsi pertidaksamaan (" $\geq$ ", " $\leq$ ") menjadi fungsi persamaan (" $=$ ")
2. Menggambar persamaan fungsi kendala permasalahan pada koordinat kartesius.
3. Menentukan daerah hasil yang memenuhi semua persyaratan atau batasan dari fungsi kendala permasalahan, setelah itu menentukan titik titik koordinat dari daerah hasil tersebut
4. Menentukan daerah hasil atau area kelayakan solusi. Untuk menentukan daerah hasil dapat dilihat terlebih dahulu pada fungsi pertidaksamaan. Apabila fungsi pertidaksamaan berupa lebih dari (" $\geq$ "), maka daerah hasil yang di arsir berada di sebelah kanan/atas/kanan atas fungsi pertidaksamaan. Apabila fungsi pertidaksamaan berupa kurang dari (" $\leq$ "), maka daerah hasil yang diarsir berada di sebelah kiri/ bawah/ kiri bawah fungsi pertidaksamaan. Dan apabila fungsi persamaan berupa sama frngan (" $=$ "), maka daerah yang diarsir berada pada garis
5. Menghitung solusi optimal dengan cara memasukkan nilai titik koordinat daerah hasil pada fungsi tujuan. Jika fungsi tujuan berupa memaksimalkan, maka cari nilai dari solusi optimal yang terbesar. Jika fungsi tujuan berupa meminimumkan, maka cari nilai dari solusi optimal yang terkecil.

## 2.3 Branch And Bound

Metode *Branch and Bound* diusulkan pertama kali oleh A.H.Land dan A.G.Doig pada tahun 1960. metode *Branch and Bound* adalah salah satu

metode yang digunakan untuk menghasilkan nilai variabel keputusan berupa *integer*, dan metode ini sudah menjadi metode yang paling umum digunakan ketika menyelesaikan permasalahan optimasi *integer*. Inti utama untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan metode ini adalah strategi untuk “mencabangkan dan membatasi”.

Metode *Branch and Bound* adalah metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi. Selain untuk menyelesaikan permasalahan optimasi *integer*, metode ini juga bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan. Adapun langkah langkah untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan metode *Branch and Bound* adalah sebagai berikut :

1. Solusi optimal yang masih belum *integer* dicabangkan
2. Pencabangan dilakukan dengan menambahkan batasan baru sesuai dengan nilai dari variabel yang dicabangkan.
3. Cari nilai variabel yang lain dengan program linear
4. Pilih salah satu cabang sesuai dengan fungsi tujuan. Apabila fungsi tujuannya berupa maksimumkan maka pilihlah nilai  $Z$  yang terbesar, dan berlaku sebaliknya.
5. Jika nilai variabel sudah *integer* maka pengerjaan selesai dan sudah ditemukan hasil dari metode *Branch and Bound*. Apabila nilai variabel masih belum *integer*, maka pencabangan dilakukan sampai nilai variabel dari salah satu cabang berupa *integer* semua

#### 2.4 *Round Off*

1. Yaitu melakukan pembulatan terhadap solusi optimal. Berikut ini adalah aturan pembulatan :
  1. Angka satuan kurang dari 5 maka pembulatannya ke bawah.
  2. Angka satuan lebih dari atau sama dengan 5 maka pembulatannya ke atas.

Pembulatan yang terjadi di metode *Round Off* adalah pembulatan biasa pada solusi optimal dengan tambahan syarat bahwa hasil pembulatan berada di daerah hasil. Jika hasil pembulatan berada di luar daerah hasil, maka nilai dari variabel keputusan bisa dibulatkan ke arah yang sebaliknya. Misal nilai variabel keputusan dibulatkan ke atas dan berada di luar daerah hasil, maka nilai variabel keputusan bisa dibulatkan kebawah, dan berlaku sebaliknya. Adapun langkah langkah untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan metode *Round Off* adalah sebagai berikut :

1. Gambar grafik fungsi kendala permasalahan.
2. Menentukan daerah hasil
3. Menulis semua koordinat yang ada pada daerah hasil.
4. Cek fungsi tujuan dengan semua titik koordinat yang membangun daerah hasil.
5. Pilih nilai fungsi tujuan terbesar jika bertujuan untuk memaksimalkan, pilih fungsi tujuan terkecil jika bertujuan untuk meminimumkan

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diambil secara tidak langsung oleh peneliti. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data penelitian yang berjudul Aplikasi Optimalisasi Produksi Menggunakan Metode Simpleks Berbasis Web yang bertujuan untuk mengetahui laba maksimum.

### 3.2 Analisis Data

Tahapan tahapan yang dilakukan peneliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan literatur dari buku, artikel, dan jurnal dengan permasalahan sejenis.
2. Menganalisis literatur tersebut dengan permasalahan yang akan diteliti.
3. Mengumpulkan data yang akan diteliti.
4. Menentukan variabel.
5. Menentukan fungsi tujuan.
6. Menentukan fungsi kendala.
7. Memodelkan masalah optimasi produksi gerabah ke persamaan program linear.
8. Menyelesaikan persamaan program linier dengan metode grafis.
9. Jika diperoleh nilai solusi berupa bilangan bulat, maka pengerjaan selesai. Tapi jika nilai solusi berupa pecahan, maka

- pengerjaan dilanjut dengan metode *Round Off* dan *Branch and Bound*.
10. Penyelesaian optimasi produksi gerabah menggunakan metode *Branch and Bound*
  11. Penyelesaian optimasi produksi gerabah menggunakan metode *Round Off*
  12. Menentukan metode yang lebih efektif digunakan untuk permasalahan optimasi produksi gerabah pada UKM Dewi Sri Teracotta antara metode *Round Off* dan *Branch and Bound*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengumpulan data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari penelitian Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti. Di mana data yang digunakan yaitu fungsi tujuan yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan dan fungsi kendala yang berupa keterbatasan sumber daya yaitu bahan baku dan jam tenaga kerja.

### 2. Menentukan variabel

Pada penelitian ini memiliki dua variabel  
 $x_1$  = Jumlah uang kepeng bolong yang diproduksi

$x_2$  = Jumlah tempat lampu kodok yang diproduksi

### 3. Menentukan fungsi tujuan

Fungsi tujuan pada penelitian ini digunakan untuk memaksimalkan keuntungan dari setiap produksi gerabah. Fungsi tujuan untuk produksi gerabah adalah sebagai berikut :

$$F(x) = 7x_1 + 6x_2$$

### 4. Menentukan fungsi kendala

Fungsi kendala adalah batasan-batasan yang harus diperhatikan dan juga merupakan hubungan linier dengan variabel keputusan. Kendala dalam suatu produksi adalah keterbatasan akan sumber daya. Misalnya batasan modal, bahan baku, dan waktu yang dimiliki.

Dalam hal ini, kendala atau batasan yang dimiliki oleh UKM Dewi Sri Teracotta adalah bahan baku dan jam tenaga kerja.

Berikut ini adalah fungsi kendala dari UKM Dewi Sri Teracotta :

$$2x_1 + 3x_2 \leq 12$$

$$6x_1 + 5x_2 \leq 30$$

5. Memodelkan masalah optimasi produksi gerabah

Bentuk umum dari masalah optimasi produksi gerabah adalah sebagai berikut :

Maksimumkan :

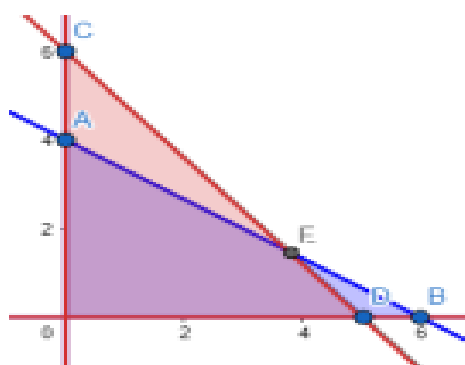
$$F(x) = 7x_1 + 6x_2$$

Dengan batasan :

$$2x_1 + 3x_2 \leq 12$$

$$6x_1 + 5x_2 \leq 30$$

6. Menyelesaikan persamaan program linier dengan metode grafis



Gambar 4.1

Gambar 4.1 adalah grafik yang dibuat dengan menggunakan aplikasi Geo Gebra dengan memasukkan fungsi kendala permasalahan optimasi pada aplikasi Geo Gebra.

Berdasarkan gambar yang ditunjukkan oleh Gambar 4.1 sehingga diperoleh  $x_1 = 3,75$  dan  $x_2 = 1,5$  dengan  $Z = 35,25$ . Karena solusi dari optimasi masih berupa *non integer* maka akan dilanjutkan penyelesaian dengan menggunakan metode *Round Off* dan *Branch and Bound*.

7. Penyelesaian optimasi produksi gerabah menggunakan metode *Branch and Bound*.

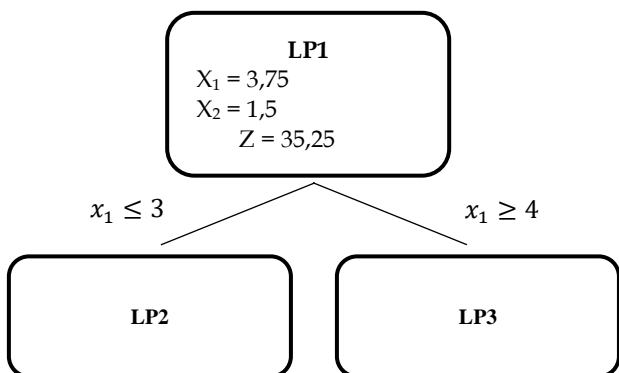
Langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode *Branch and Bound* adalah sebagai berikut :

Solusi optimal dari metode grafis tersebut diberi nama LP1. Solusi optimal dari metode grafis masih berupa *non integer*. Maka dipilih salah satu variabel keputusan yaitu  $x_1 = 3,75$  kemudian  $x_1$  dicabangkan dengan

dua batasan baru menjadi  $x_1 \leq 3$  dan  $x_1 \geq 4$ .

LP1 dibentuk dua pencabangan yaitu LP2 dan LP3. LP2 dengan tambahan batasan  $x_1 \leq 3$  dan LP3 dengan tambahan batasan  $x_1 \geq 4$ .

Hal ini bisa digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.2

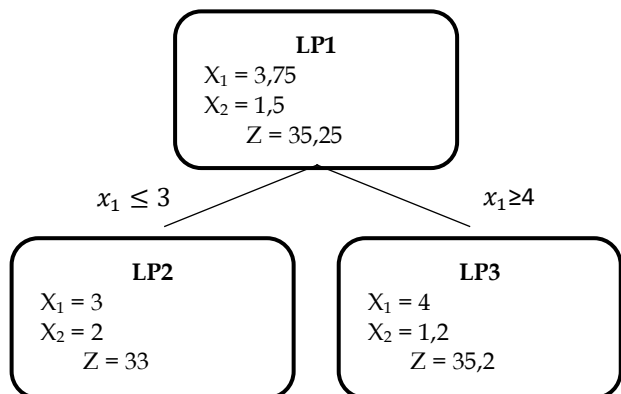
**LP2**

Yaitu memaksimumkan fungsi tujuan dengan batasan fungsi kendala dan menambahkan batasan baru berupa  $x_1 \leq 3$ . Adapun solusi optimal LP2 yaitu  $x_1 = 3, x_2 = 2$  dan  $z = 33$

**LP3**

Yaitu memaksimumkan fungsi tujuan dengan batasan fungsi kendala dan menambahkan batasan baru berupa  $x_1 \geq 4$ . Adapun solusi optimal LP3 yaitu  $x_1 = 4, x_2 = 1,2$  dan  $z = 35,2$ .

Pencabangan untuk LP2 dan LP3 dapat digambarkan sebagai berikut :

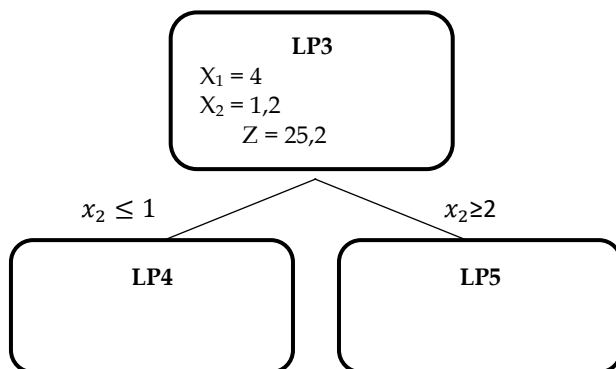


Gambar 4.3

Karena nilai  $z$  pada LP3 lebih besar, maka dipilih LP3. Dan solusi optimal LP3 masih belum integer maka LP3 dilanjutkan pencabangannya. LP3

dilakukan dua pencabangan terhadap  $x_2$ , yaitu LP4 dan LP5. LP4 dengan menambahkan batasan  $x_2 \leq 1$  dan LP5 dengan menambahkan batasan  $x_2 \geq 2$ .

Hal ini bisa digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.4

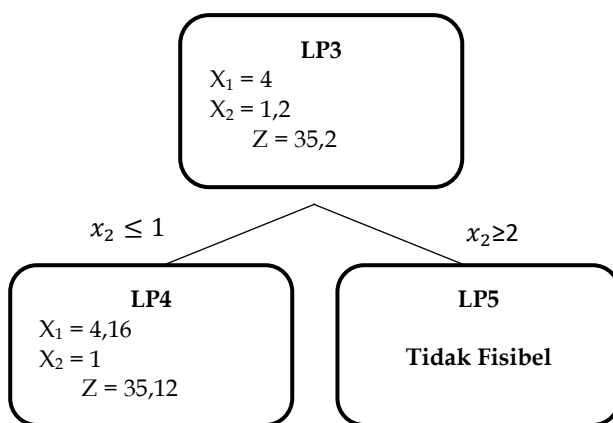
**LP4**

Yaitu memaksimumkan fungsi tujuan dengan batasan fungsi kendala dan menambahkan batasan baru berupa  $x_2 \leq 1$ . Adapun solusi optimal LP4 yaitu  $x_1 = 4,16, x_2 = 1$  dan  $z = 35,12$

**LP5**

Yaitu memaksimumkan fungsi tujuan dengan batasan fungsi kendala dan menambahkan batasan baru berupa  $x_2 \geq 2$ . Adapun solusi optimal LP5 yaitu tidak fisibel.

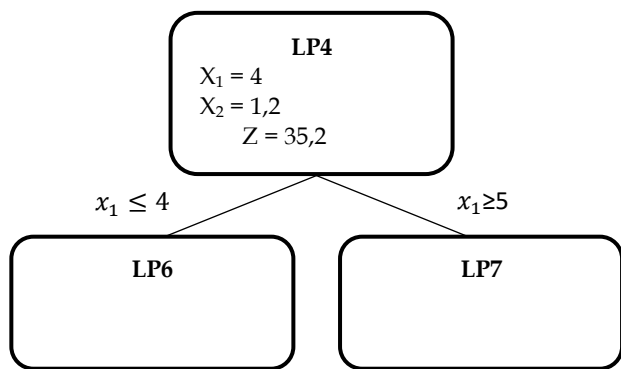
Pencabangan untuk LP4 dan LP5 dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.5

Karena LP5 tidak fisibel, maka tidak perlu dilanjutkan pencabangannya. Nilai variabel di LP4 masih belum integer, maka LP4 dilakukan dua pencabangan terhadap  $x_1$ , yaitu LP6 dan LP7. LP6

dengan menambahkan batasan baru  $x_1 \leq 4$  dan LP7 dengan menambahkan batasan baru  $x_1 \geq 5$ . Hal ini bisa digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.6

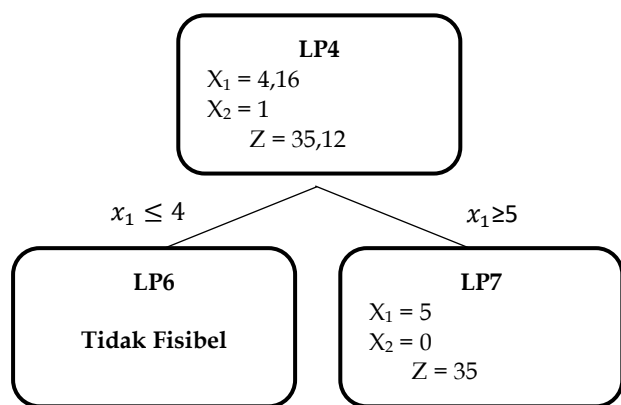
LP6

Yaitu memaksimumkan fungsi tujuan dengan batasan fungsi kendala dan menambahkan batasan baru berupa  $x_1 \leq 4$ . Adapun solusi optimal LP4 yaitu tidak fisibel

LP7

Yaitu memaksimumkan fungsi tujuan dengan batasan fungsi kendala dan menambahkan batasan baru berupa  $x_1 \geq 5$ . Adapun solusi optimal LP7 yaitu  $x_1 = 5, x_2 = 0$  dan  $z = 35$ .

Pencabangan untuk LP6 dan LP7 dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.7

Karena solusi optimal dari LP7 sudah *integer*, maka proses pencabangan berhenti. Berdasarkan penelitian optimasi produksi gerabah menggunakan metode *Branch and Bound* didapatkan hasil yaitu  $x_1 = 5, x_2 = 0$  dan  $z = 35$ . Maka dapat disimpulkan bahwa UKM Dewi Sri Teracotta akan memperoleh

hasil yang optimal ketika memproduksi uang kepeng bolong sebanyak 5 buah dan tempat lampu kodok sebanyak 0 buah sehingga memperoleh keuntungan maksimal sebesar 35,

8. Penyelesaian optimasi produksi gerabah dengan metode *Round Off*

Berdasarkan solusi optimal yang didapatkan dengan metode grafis adalah  $x_1=3,75, x_2=1,5$ . Karena masih berupa *noninteger* maka akan dilakukan pembulatan dengan metode *Round Off*, ketika dilakukan pembulatan maka didapatkan hasil  $x_1=4, x_2=2$ , karena hasil tersebut berada di luar daerah kemungkinan produksi Gambar 4.1, maka akan dilakukan pembulatan ulang dengan syarat hasil pembulatan berada di daerah hasil Gambar 4.1, didapatkan hasil  $x_1=4$  dan  $x_2=1$ . Berikut ini adalah tabel pembulatan solusi optimal untuk metode *Round Off*:

$X_1$	$X_2$	Z
0	0	0
1	0	7
2	0	14
3	0	21
4	0	28
5	0	35
0	1	6
1	1	13
2	1	20
3	1	27
4	1	34
0	2	12
1	2	19
2	2	26
3	2	33
0	3	18
1	3	25
0	4	24

Tabel 4.1

Dari Tabel 4.1 didapatkan bahwa Z (Keuntungan) terbesar adalah 35, maka dapat disimpulkan bahwa solusi optimal hasil penghitungan yang menggunakan metode *Round Off* yaitu  $x_1= 5, x_2=0$  dan  $Z=35$ . Berdasarkan penghitungan menggunakan metode *Round Off* pada permasalahan optimasi produksi gerabah UKM Dewi Sri Teracotta, UKM akan memperoleh keuntungan yang maksimal ketika memproduksi

uang kepeng bolong sebanyak 5 buah dan tempat lampu kodok sebanyak 0 buah sehingga memperoleh keuntungan maksimal sebesar 35.

- Menentukan metode yang lebih efektif digunakan untuk permasalahan optimasi produksi gerabah pada UKM Dewi Sri Teracotta antara metode *Round Off* dan *Branch and Bound*.

Sehingga setelah melihat penghitungan fungsi tujuan (keuntungan) dengan menggunakan metode *Branch and Bound* dan metode *Round Off*. Maka metode yang lebih efektif untuk menyelesaikan masalah optimasi produksi gerabah pada UKM Dwi Sri Teracotta adalah dengan menggunakan metode *Round Off* dan *Branch and Bound*, karena keuntungan yang didapatkan dari hasil penghitngan dengan menggunakan metode *Round Off* dan *Branch and Bound* bernilai sama besar setelah dibandingkan hasil dari kedua metode tersebut.

## PENUTUP

### SIMPULAN

Adapun simpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Cara menyelesaikan masalah optimasi produksi gerabah yang terjadi di UKM Dewi Sri Teracotta dengan metode *Branch and Bound* yakni memodelkan permasalahan ke bentuk *Linear Progamming*, menyelesaikan permasalahan tersebut dengan metode grafis, mencabangkan solusi optimal dari metode grafis yang masih berupa *non integer*, pencabangan dilakukan berulang ulang sampai semua nilai variabel keputusan berupa bilangan bulat (*Integer*). Penyelesaian masalah optimasi produksi gerabah yang terjadi pada UKM Dewi Sri Teracotta menggunakan metode *Branch and Bound* didapatkan hasil yaitu produksi uang kepeng bolong sebanyak 5 buah dan lampu kodok sebanyak 0 buah dengan mendapatkan keuntungan maksimal sebanyak 35.
- Cara menyelesaikan masalah optimasi produksi gerabah yang terjadi di UKM Dewi Sri Teracotta dengan metode *Round*

*Off* yakni yakni memodelkan permasalahan ke bentuk *Linear Progamming*, menyelesaikan permasalahan tersebut dengan metode grafis, solusi optimal dari metode grafis yang masih berupa *non integer* dilakukan pembulatan, dan hasil pembulatan merupakan solusi optimal dari metode *Round Off*, agar lebih terbukti maka dilakukan perngitungan terhadap fungsi tujuan dengan semua kemungkinan dari variabel keputusan. Setelah dilakukan penghitungan terhadap permasalahan optimasi produksi gerabah pada UKM Dewi Sri Teracotta dengan metode *Round Off* diperoleh hasil yaitu produksi uang kepeng bolong sebanyak 5 buah dan lampu kodok sebanyak 0 buah dengan keuntungan maksimal yang diperoleh sebanyak 35

- Setelah penghitungan dengan metode *Round Off* dan *Branch and Bound* terhadap permasalahan UKM Dewi Sri Teracotta didapatkan bahwa solusi optimal dari kedua metode tersebut bernilai sama.
- Pendekatan menggunakan metode *Branch and Bound* pengerjaannya lebih rumit, dan menghasilkan solusi optimal yang akurat. Pendekatan menggunakan metode *Round Off* pengerjaannya lebih sederhana, walaupun sederhana tapi tetap menghasilkan solusi optimal yang akurat

### SARAN

Studi lebih lanjut mengenai *Integer Linear Programming* diharapkan peneliti mempelajari aplikasi untuk mempermudah proses penelitian seperti aplikasi *Lindo*, *Tora*, dan masih banyak yang lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- A Akram dkk. (2016). Optimalisasi Produksi Roti dengan Menggunakan Metode Branch and Bound. JIMT.
- A. M, Raudhatul Jannah dkk. 2018. Optimasi Produksi Tahu dan Tempe dengan Metode Branch and Bound dan Metode Cutting Plane. UNP Jurnal of Mathematics.
- Asmara, Tira dkk. 2018. Strategi Pembelajaran Pemrograman Liniar Menggunakan Metode Grafik dan Simpleks . e-Journal Institut



Pendidikan Indonesia.

- Maspaitella, Billy J dkk. 2016. Model Integer Programming (Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Ambon ). ARIKA vol. 10, No.1
- Pivin Suwirmayanti, Ni Luh Gede. 2018. Aplikasi Optimalisasi Produksi Menggunakan Metode Simpleks Berbasis Web. Techno.Com Vol.17 No. 1
- Rahmatullah,Sri dkk. 2012. Pengoptimalan Pendapatan Lahan Parkir Kendaraan Bandar Udara Internasional Lombok Menggunakan Metode Branch and Bound . Beta vol 5 no 2 hal 99 - 107.
- Rosadi, Nadya. 2017. Analisis Kesalahan Siswa Kelas VI A SDN Urangagung Sidoarjo dalam Menyelesaikan Soal Pembulatan dan Penaksiran. Universitas Negeri Sidoarjo.
- Supatimah, Sri Siti dkk. 2019. Optimasi Keuntungan dengan Metode Branch and Bound. AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol. 10, No. 1
- Suryawan, Gede dkk. 2016. Penerapan Branch and Bound Algorithm dalam Optimalisasi Produksi Roti. E-Jurnal Matematika Vol. 5 (4)
- Elviawan. 19 juli 2018. Pengertian UKM dan UMKM. Toko harits, (Online), [https://tokoharits.com/blog/22\\_umkm-vs-ukm/](https://tokoharits.com/blog/22_umkm-vs-ukm/) diakses 08 Februari 2021 pukul 05.57
- Geogebra Math Apps. <https://www.geogebra.org/geometry> ( diakses 23 november )
- Welianto,Ari. 07 juli 2020. Produksi : Pengertian, tujuan, dan faktornya. Kompas.com, (Online), (<https://www.kompas.com/skola/read/2020/07/07/203500169/produksi--pengertian-tujuan-dan-faktornya?page=all> diakses 18 Januari 2021 Pukul 13.14)