

Optimasi Proses Produksi Roti Di CV XXX Dengan Menerapkan *Integer Programming* Menggunakan Metode *Branch And Bound*

Ma'rifatul Azizah

Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa,
Indonesia

Mikhratunnisa

Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa,
Indonesia

Alamat: Jl.Raya Olat Maras Batu Alang, Pernek, Kec. Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, Nusa
Tenggara Barat. 84371;Telepon: 0822-9068-4740

Korespondensi penulis: marifatulazizah9@gmail.com

Abstract. CV XXX is one of the micro, small and medium enterprises engaged in the food sector, namely bread making. In carrying out its business ventures, CV XXX has a problem, which is not maximized profits. The purpose of this study was to find out the effective optimization of the production process and to compare the maximum profit obtained by CV XXX before and after implementing Integer programming using the Branch and Bound method. Based on the results of the study, it was found that in order to optimize the production process effectively in one production run, it is better for CV XXX to produce 76 packs of vanilla chocolate bread, 58 packs of chocolate bread, 66 packs of meses cheese bread, 6 packs of sliced combed bread, 52 packages of torn comb bread, and 614 boxes of white bread, and did not produce 2-flavor bread, 8-flavor bread, chocolate meses bread, round sweet bread, variety comb bread and plain white bread. The maximum profit earned is Rp. 3,024,378 with a total of 872 packaged products and an increase in profits of 13.3% from factual conditions.

Keywords: Integer programming, profit, Branch and Bound, Optimization

Abstrak. CV XXX merupakan salah satu usaha mikro kecil menengah yang bergerak di bidang makanan yaitu pembuatan roti. Dalam melakukan usaha bisnisnya, CV XXX memiliki kendala yakni belum maksimal keuntungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui optimasi proses produksi yang efektif dan membandingkan keuntungan maksimal yang diperoleh CV XXX sebelum dan setelah menerapkan *Integer programming* menggunakan metode *Branch and Bound*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa untuk optimasi proses produksi yang efektif dalam satu kali produksi, sebaiknya CV XXX memproduksi varian roti coklat vanilla sebanyak 76 kemasan, roti coklat sebanyak 58 kemasan, roti keju meses sebanyak 66 kemasan, roti sisir belah sebanyak 6 kemasan, roti sisir sobek sebanyak 52 kemasan, serta roti tawar kotak sebanyak 614, dan tidak memproduksi varian roti 2 rasa, roti 8 rasa, roti coklat meses, roti manis bundar, roti sisir variasi serta roti tawar biasa. Keuntungan maksimal yang diperoleh sebesar Rp. 3.024.378 dengan total produk 872 kemasan dan terjadi peningkatan keuntungan sebesar 13,3% dari kondisi faktual.

Kata kunci: Integer programming, keuntungan, Branch and Bound, Optimasi

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya bisnis yang disertai persaingan yang begitu ketat, banyak sekali masalah yang muncul dan turut mempengaruhi berlangsungnya sebuah usaha,

khususnya dalam usaha produksi produk pangan. Inilah yang membuat Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) harus mempertahankan bisnisnya dimasa sekarang maupun dimasa depan. Pada dasarnya, setiap usaha akan mengalami kendala dalam mengoptimalkan penggunaan faktor produksi. Jumlah persediaan bahan dasar merupakan suatu hambatan saat menetapkan kombinasi pada total produksi, dikarenakan pada suatu produksi tidak boleh melebihi persediaan bahan dasar (Paillin dkk, 2020). Pada suatu usaha memiliki persediaan bahan dasar yang sangat terbatas, namun menginginkan keuntungan yang maksimal.

CV XXX merupakan salah satu UMKM yang aktif di Kabupaten Sumbawa, bergerak di bidang makanan yaitu pembuatan roti. CV XXX kini semakin berkembang, dengan beberapa variasi produk roti 2 rasa, 8 rasa, coklat vanilla, coklat, keju meses, coklat meses, manis bundar, sisir variasi, sisir belah, sisir sobek, tawar biasa, dan tawar kotak yang memerlukan beberapa bahan baku untuk pembuatan masing-masing produk.

Dalam suatu produksi, bahan baku merupakan komponen yang sangat berpengaruh terhadap banyaknya produk yang akan di produksi. Oleh sebab itu, dalam hal ini pemanfaatan bahan baku yang sangat tepat tentu sangat di perlukan untuk memaksimalkan produksi, sehingga menghasilkan keuntungan yang maksimal (Purba dan Faiz, 2020). Dalam melakukan usaha bisnisnya, CV XXX memiliki kendala yakni belum mengetahui keuntungan yang diperoleh apakah benar-benar sudah maksimal atau belum.

Masalah yang sering dihadapi perusahaan yaitu bagaimana cara menggabungkan faktor-faktor pada produksi yang tersedia dengan tepat, untuk memperoleh keuntungan maksimum serta biaya yang minimum (Marzukoh, 2017). Semua perusahaan menginginkan keuntungan yang maksimal dengan keterbatasan bahan yang tersedia. Salah satu usaha yang menghadapi kendala tersebut yaitu CV XXX dalam mengoptimasikan proses produksinya.

Proses produksi di CV XXX telah melakukan perhitungan agar mendapatkan keuntungan yang maksimal, namun bukan menggunakan model *Integer Programming*. Pada penelitian ini peneliti akan membandingkan hasil perhitungan yang dilakukan oleh CV XXX dengan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan keuntungan yang maksimal. Apabila hasil dari penelitian ini lebih optimal maka akan disarankan pada CV XXX untuk menerapkan optmasi keuntungan yang lebih maksimal. Dan apabila estimasi CV XXX tidak jauh dari hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengambilan keputusan dalam proses produksi yang optimal.

Agar proses produksi mencapai optimal ataupun untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal, maka peneliti menggunakan model *Integer Programming* dengan metode *Branch and Bound*. *Integer Programming* adalah bagian dari *Linear Programming* yang merupakan

suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal (Kevin dan Khafizh, 2017). Model *Integer Programming* dengan metode *Branch and Bound* telah banyak digunakan pada peneliti sebelumnya dan menghasilkan hasil yang optimal

KAJIAN TEORITIS

Optimasi

Optimasi adalah proses untuk mencapai hasil terbaik dari sebuah persoalan yang diarahkan pada titik maksimum atau minimum suatu fungsi dan tujuan dengan tidak melanggar batasan-batasan yang ditentukan. Persoalan optimasi ini merupakan suatu persoalan untuk menghasilkan nilai suatu fungsi berbentuk variabel yang menjadi maksimum atau minimum dengan mengamati pembatasan-pembatasan yang telah ditentukan. Umumnya pembatasan-pembatasan tersebut yaitu tenaga kerja, uang, material yang merupakan input serta waktu dan ruang. Sedangkan, prinsip optimasi produksi adalah suatu usaha mendistribusikan faktor-faktor pada produksi yang terbatas dalam pengimplementasian yang seefisien mungkin agar dapat diperoleh hasil yang maksimal (Purba dan Faiz, 2020).

Integer programming

Pemrograman linier bulat (*Integer programming*) adalah solusi yang didapat optimal, tetapi mungkin tidak (bulat). Pemrograman *linear* bulat dibutuhkan ketika keputusan harus dilakukan dalam bentuk bilangan bulat (bukan pecahan yang sering terjadi jika menggunakan metode penyelesaian biasa). Jadi perhitungan menggunakan pemrograman linier bulat hanya dilakukan apabila hasilnya adalah bilangan bulat saja (Hilman, 2017).

Metode *Branch and Bound*

Menurut Siswanto (2007) dalam Basriati (2018), menyatakan bahwa metode *Branch and Bound* merupakan suatu teknik untuk mencari solusi dari persoalan ILP dengan mengenumerasi titik-titik dalam daerah fisibel dari suatu *sub* persoalan. Metode ini membatasi penyelesaian optimal yang akan menghasilkan bilangan pecahan dengan cara membuat cabang atas dan bawah bagi masing-masing variabel keputusan yang bernilai pecahan agar bernilai bilangan bulat sehingga setiap pembatasan menghasilkan cabang baru dan membentuk sebuah pohon pencarian (*search tree*).

QM for Windows V5

QM adalah kepanjangan dari *quantitatif method* yang merupakan perangkat lunak dan menyertai buku-buku teks seputar manajemen operasi. *QM for windows* merupakan gabungan dari program terdahulu *DS* dan *POM for windows*, jadi jika dibandingkan dengan program *POM for windows* modul-modul yang tersedia pada *QM for windows* lebih banyak. Namun ada modul-modul yang hanya tersedia pada program *POM for windows*, atau hanya tersedia di program *DS for windows* dan tidak tersedia di *QM for windows* (Kevin dan Khafizh, 2017).

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Peneliti melakukan wawancara secara langsung dengan mengajukan pertanyaan kepada ketua CV XXX, kepala produksi dan salah satu tenaga kerja di CV XXX yang memahami secara terinci dalam hal produksi, total dari setiap varian roti yang dihasilkan, total dari semua bahan bahan dasar atau bahan baku yang diperlukan, harga beli, persediaan bahan baku, harga jual setiap jenis produk serta pengeluaran tambahan.

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada CV XXX mulai berdiri sejak tahun 2007 yang berlokasi Desa Labuan, Kecamatan Labuhan Badas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat untuk memperoleh data yang diperlukan yaitu jenis produk yang diproduksi, bahan baku yang digunakan, jumlah bahan baku yang digunakan, waktu produksi, jumlah kemasan yang dibutuhkan untuk setiap kali produksi produk, pengeluaran tambahan, jumlah tenaga kerja, harga beli setiap bahan produk, harga jual dan keuntungan dari setiap penjualan produk.

Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data primer. Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Putra, 2019). Data yang digunakan merupakan hasil wawancara secara langsung kepada narasumber terpercaya yang merupakan ketua atau pemilik CV XXX dan salah satu tenaga kerja CV XXX.

Tabel 1. Jenis data optimasi keuntungan pada CV Langsung Enak Bakery

NO	Deskripsi Data	Indikator	Satuan Pengukuran
1	Variabel Keputusan	2 rasa	gram
		8 rasa	gram
		Coklat vanilla	gram
		Coklat	gram
		Keju meses	gram
		Coklat meses	gram
		Manis Bundar	gram

		Sisir variasi	gram
		Sisir belah	gram
		Sisir sobek	gram
		Tawar biasa	gram
		Tawar kotak	gram
2	Elemen Fungsi Kendala	Bahan Baku	gram
3	Pembentukan Fungsi Tujuan	Memaksimalkan Keuntungan	Rupiah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Gambaran Umum CV XXX

CV XXX merupakan jenis Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah yang menjalankan usaha dalam bidang produksi produk pangan yaitu pembuatan roti dengan menggunakan bahan dasar tepung terigu. Produk yang diproduksi oleh CV XXX dipasarkan pada toko-toko yang jalur pendistribusiannya cukup luas. Dalam menjalankan proses produksi, peralatan yang digunakan oleh CV XXX dapat dikatakan cukup lengkap.

Adapun bahan baku yang digunakan oleh CV XXX dalam pembuatan roti yaitu tepung terigu, telur, mentega, gula, garam, *Bread improver*, kemudian ditambah dengan selai coklat, meses, keju, vanilla, *selai strawberry* serta selai nanas sesuai dengan varian roti.

2) Faktor Produksi

Faktor produksi merupakan input yang diperlukan dalam memproduksi barang serta jasa oleh suatu perusahaan demi menciptakan dan meningkatkan nilai jual (Devani, 2017). Faktor produksi merupakan faktor terpenting yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu usaha.

Persediaan faktor produksi (bahan baku) yang dibutuhkan dalam satu bulan dan juga faktor produksi yang diperlukan dalam suatu produksi untuk menghasilkan suatu jenis produk diketahui berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan *owner* CV XXX dan salah satu karyawannya. Waktu produksi yang digunakan yaitu dalam satu hari menghasilkan 6 varian roti sehingga membutuhkan waktu dua hari untuk 12 varian roti dalam satu kali produksi.

Tabel 2. Ketersediaan bahan baku dalam satu kali produksi (2 hari)

Kendala	Variabel												Persediaan	Satuan
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}		
Terigu	60	46	16	19	25	60	29	89	35	30	60	30	250000	gram
Telur	00	50	00	00	00	00	00	50	00	00	00	00	0	m
	15	11	4	5	6	15	7	20	8	7	15	7	5700	butir

Mente ga	10					10	15			10			45000	gram
	5	80	28	33	44	5	50	5	61	53	5	53		
Gula	84	65	23	26	35	84	40	5	49	42	84	42	43000	gram
								12						
Garam Bread improver	84	65	23	26	35	84	40	5	49	42	84	42	43000	gram
								11					40000	gram
	77	60	20	24	32	77	37	4	45	38	77	38		
Coklat	48	12	26	31		12	40	60					38000	gram
	0	0	0	2		00	0	0						
		12			50	12			30					
Meses		0			0	00			0				35000	gram
	48	12			50				30					
Keju	0	0			0				0				35000	gram
		12	26											
Vanila		0	0										20000	gram
Strawberry		12						60					20000	gram
		0						0						
		12						60	48					
Nanas		0						0	0				25000	gram

Suatu proses produksi memiliki tujuan yaitu mendapatkan keuntungan setelah produk dipasarkan. Untuk memperoleh hasil produksi berupa produk yang berkualitas diperlukan kombinasi stok bahan baku. Jika bahan baku tidak masuk kedalam proses produksi, maka tidak akan menghasilkan sebuah produk, oleh sebab itu sangat diperlukan persediaan bahan baku yang baik dan stabil agar dapat menghasilkan produk yang menjadi tujuan. Jumlah bahan baku yang digunakan menjadi penentu jumlah produk yang dihasilkan. Ketersediaan bahan baku produksi dapat dilihat pada Tabel.2.

3) Keuntungan Produks Optimal Dengan *Integer Programming*

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 2 rasa (x_1), 8 rasa (x_2), coklat vanila (x_3), coklat (x_4), keju meses (x_5), coklat meses (x_6), manis bundar (x_7), sisir variasi (x_8), sisir belah (x_9), sisir sobek (x_{10}), tawar biasa (x_{11}) dan tawar kotak (x_{12}).

Model fungsi kendala sebagai berikut:

a. Terigu

$$6.000x_1 + 4.650x_2 + 1.600x_3 + 1.900x_4 + 2.500x_5 + 6.000x_6 + 2.900x_7 + 8.950x_8 + 3.500x_9 + 3.000x_{10} + 6.000x_{11} + 3.000x_{12} \leq 2.500.000$$

b. Telur

$$15x_1 + 11x_2 + 4x_3 + 5x_4 + 6x_5 + 15x_6 + 7x_7 + 20x_8 + 8x_9 + 7x_{10} + 15x_{11} + 7x_{12} \leq 5.700$$

c. Mentega

$$150x_1 + 80x_2 + 28x_3 + 33x_4 + 44x_5 + 105x_6 + 50x_7 + 155x_8 + 61x_9 + 53x_{10} + 105x_{11} + 53x_{12} \leq 45.000$$

d. Gula

$$84x_1 + 65x_2 + 23x_3 + 26x_4 + 35x_5 + 84x_6 + 40x_7 + 125x_8 + 49x_9 + 42x_{10} + 84x_{11} + 42x_{12} \leq 43.000$$

e. Garam

$$f. 84x_1 + 65x_2 + 23x_3 + 26x_4 + 35x_5 + 84x_6 + 40x_7 + 125x_8 + 49x_9 + 42x_{10} + 84x_{11} + 42x_{12} \leq 43.000$$

g. *Bread improever*

$$77x_1 + 60x_2 + 20x_3 + 24x_4 + 32x_5 + 77x_6 + 37x_7 + 114x_8 + 45x_9 + 38x_{10} + 77x_{11} + 38x_{12} \leq 40.000$$

h. Coklat

$$480x_1 + 120x_2 + 260x_3 + 312x_4 + 1.200x_6 + 400x_7 + 600x_8 \leq 38.000$$

i. Meses

$$120x_2 + 500x_5 + 1.200x_6 + 300x_9 \leq 35.000$$

j. Keju

$$480x_1 + 120x_2 + 500x_5 + 300x_9 \leq 35.000$$

k. Vanila

$$120x_2 + 260x_3 \leq 20.000$$

l. Strawberry

$$120x_2 + 600x_8 \leq 20.000$$

m. Nanas

$$120x_2 + 600x_8 + 480x_{10} \leq 25.000$$

Model fungsi tujuan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut.

Memaksimumkan:

$$Z_{\max} = 6.375x_1 + 6.072x_2 + 6.834x_3 + 6.501x_4 + 7.537x_5 + 8.630x_6 + 7.365x_7 + 8.064x_8 + 7.974x_9 + 7.624x_{10} + 5.730x_{11} + 5.743x_{12}$$

Untuk memperoleh output yang dapat dipasarkan maka dibutuhkan input utama yaitu bahan baku yang sangat berpengaruh dalam proses produksi (Purba, 2020). Model yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu model menggunakan fungsi kendala (bahan baku). Data diolah dengan bantuan *software QM for Windows V5*.

Dari hasil analisis metode *Branch and Bound* diperoleh bahwa CV XXX sebaiknya hanya memproduksi varian roti coklat vanila sebanyak 76 kemasan, coklat sebanyak 58 kemasan, keju meses sebanyak 66 kemasan, roti sisir belah sebanyak 6 kemasan, roti sisir sobek sebanyak 52 kemasan, serta roti tawar kotak sebanyak 614, dan tidak memproduksi varian roti 2 rasa, roti 8 rasa, roti coklat meses, roti manis bundar, roti sisir variasi serta roti tawar biasa sehingga total keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 5.364.378 dalam satu kali produksi (2 hari).

Tabel 3. Perbandingan produksi secara faktual dan optimal

No	Jenis produk	Variabel	Jumlah dalam 1 kali produksi (2 hari)	
			Faktual	Optimal
1	2 rasa	x_1	48	0
2	8 rasa	x_2	48	0
3	Coklat vanila	x_3	26	76
4	Coklat	x_4	26	58
5	Keju meses	x_5	50	66
6	Coklat meses	x_6	120	0
7	Manis bundar	x_7	39	0
8	Sisir variasi	x_8	60	0
9	Sisir belah	x_9	72	6
10	Sisir sobek	x_{10}	40	52
11	Tawar biasa	x_{11}	120	0
12	Tawar kotak	x_{12}	60	614
Total			709	872

Setelah diketahui keuntungan (dari masing-masing produk dalam tiap kemasan) yang dihasilkan dalam kondisi optimal serta biaya atau pengeluaran tambahan dalam satu kali produksi, maka dapat dihitung keuntungan bersih dalam satu kali produksi pada kondisi optimal yang diperoleh CV XXX dengan cara total keuntungan dalam satu kali produksi dikurangi dengan pengeluaran tambahan dalam satu kali produksi. Keuntungan bersih dalam satu kali produksi yang diperoleh CV XXX setelah diterapkan metode *Branch and bound* dapat dilihat pada Tabel.4.

Tabel 4. Keuntungan bersih dalam satu 1 produksi (2 hari) saat kondisi optimal

Item	Nilai
Keuntungan kotor	Rp. 5.364.378
Pengeluaran tambahan	Rp. 2.340.000
Keuntungan bersih	Rp. 3.024.378

Tabel.4 menunjukkan bahwa keuntungan kotor dalam satu kali produksi (2 hari) saat kondisi optimal yaitu sebesar Rp. 5.364.378 dan pengeluaran tambahan per satu kali produksi

(2 hari) adalah Rp. 2.340.000. Keuntungan bersih didapatkan dengan cara keuntungan kotor dikurang biaya tambahan, sehingga didapatkan keuntungan bersih sebesar Rp. 3.024.378. Dengan asumsi, keuntungan tersebut didapatkan apabila semua jenis produk CV XXX habis terjual dan harga bahan dasar tetap.

4) Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas terhadap nilai koefisien fungsi tujuan merupakan selang perubahan keuntungan tiap kemasan dalam satu kali produksi yang masih diizinkan.

Tabel 5. Analisis sensitivitas nilai koefisien fungsi tujuan

Variabel	Reduced Cost	Lower Bound	Upper Bound
x_1	9621.98	<i>-infinity</i>	15996.98
x_2	5689.94	<i>-infinity</i>	11761.94
x_3	0	5280.76	<i>infinity</i>
x_4	0	5367.3	8364.89
x_5	0	7273.52	<i>infinity</i>
x_6	19177.43	<i>-infinity</i>	27807.43
x_7	1453.46	<i>-infinity</i>	8818.46
x_8	15309.01	<i>-infinity</i>	23373.01
x_9	158.09	<i>-infinity</i>	8132.09
x_{10}	0	5743	<i>infinity</i>
x_{11}	6576.43	<i>-infinity</i>	12306.43
x_{12}	0	5491.5	7624

Analisis sensitivitas dilakukan agar mengetahui tingkat kepekaan model setelah diperoleh hasil optimal. Pada analisis sensitivitas dapat dilihat pengaruh dari selang kepekaan yang terdiri dari batas minimum (*lower bound*) adalah batas dari penurunan kendala yang tidak mempengaruhi model, dan batas maksimum (*upper bound*) adalah batas kenaikan kendala yang tidak merubah model. Apabila perubahan masih dalam selang, maka tidak akan terjadi perubahan pada kombinasi produksi optimal.

Tabel 6. Analisis sensitivitas nilai koefisien fungsi kendala

Variabel	Slack/Surplus	Lower Bound	Upper Bound
Terigu	84945.05	2415055	<i>infinity</i>
Telur	0	1380.74	5898.21
Mentega	2398.9	42601.1	<i>infinity</i>
Gula	9120	33880	<i>infinity</i>
Garam	9120	33880	<i>infinity</i>
<i>Bread improver</i>	93333.41	30666.59	<i>infinity</i>
Coklat	0	20000	307522
Meses	0	0	35000
Keju	0	35000	<i>infinity</i>
Vanila	0	0	38000
<i>Strawberry</i>	20000	0	<i>infinity</i>
Nanas	0	0	321178

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan di CV XXX, dan hasil dari pembahasan dengan menerapkan *Integer Programming* menggunakan metode *Branch and Bound* dengan bantuan *software QM for Windows* dapat disimpulkan bahwa optimasi pada proses produksi yakni dengan menerapkan fungsi kendala yang ada pada Tabel 1 dalam satu kali produksi (2 hari) yang sebaiknya diproduksi oleh CV XXX yaitu varian roti coklat vanila sebanyak 76 kemasan, roti coklat sebanyak 58 kemasan, roti keju meses sebanyak 66 kemasan, roti sisir belah sebanyak 6 kemasan, roti sisir sobek sebanyak 52 kemasan, serta roti tawar kotak sebanyak 614, dan tidak memproduksi varian roti 2 rasa, roti 8 rasa, roti coklat meses, roti manis bundar, roti sisir variasi serta roti tawar biasa sehingga total keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 5.364.378 dan perbandingan keuntungan pada kondisi faktual yang diperoleh CV XXX sebanyak Rp. 2.667.454 dengan total produk 709 kemasan dan setelah menerapkan *Integer programming* menggunakan metode *Branch and Bound* memperoleh keuntungan maksimal sebanyak Rp. 3.024.378 dengan total produk 872 kemasan dalam satu kali produksi (2 hari). Terjadi peningkatan keuntungan sebanyak 13,3% dari kondisi faktual.

Saran

Adapun saran dari peneliti kepada peneliti selanjutnya untuk menambahkan kendala yang digunakan seperti kendala jumlah permintaan produk dan kapasitas produksi untuk menyelesaikan masalah *Integer Programming*.

DAFTAR PUSTAKA

- Basriati, Sri. 2018. Integer Linear Programming dengan Pendekatan Metode Cutting Plane dan Branchn dan Bound untuk Optimasi Produksi Tahu. *Jurnal Sains Matematika*, Vol. 4, No 2, 95-104.
- Devina, Vera. 2017. Aplikasi Integer Programming untuk mengoptimalkan Produksi Ternak Ayam. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol.14, No 2, 126-133.
- Hilman, Maman. 2017. Optimasi Proses Produksi Produk Makanan Pada UKM Makanan di Kabupaten Ciamis dengan Metode Integer Linear Programming. *Jurnal Media Teknologi*, Vol.04, No 01, 25-34.
- Kevin, M.R., dan Khafizh, R. 2017. Optimasi Produksi Pia Cake Menggunakan Metode Integer Programming Di UKM XYZ Desa Waru Rejo Gempong Pasuruan. *Jurnal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, Vol.04, No 01, 23-32.

- Marzukoh, Ainul. 2017. *Analisis Keuntungan Dalam Produksi dengan Linear Programming Metode Simpleks. (Studi Kasus UKM Fahmi Mandiri Lampung Selatan)*. Skripsi. Lampung: Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Raden Intan Lampung.
- Purba, S. D., dan Faiz, A. 2020. Integer Programming Dengan Metode Branch and Bound Dalam Optimasi Jumlah Produksi Setiap Jenis Roti Pada PT. Arma Anugrah Abadi. *Jurnal Karismatika*, Vol.6, No 3, 20-29.
- Putra, R. J. 2019. *Optimalisasi Keuntungan Produksi Dan Analisa Bauran Pemasaran Terhadap Minat Beli Kopi Bubuk (Studi Kasus Di Koperasi Cahaya Robusta)*. Skripsi. Sumbawa: Program Studi Teknologi Industri.