

Analisis Sensitivitas dalam Optimalisasi Produksi Makaroni Iko Menggunakan *Linear Programming*

Khoirunisa Vivi Adtria¹, Kamid², Niken Rarasati³

^{1,2,3}Universitas Jambi

¹vivikhoirunisa@gmail.com

ABSTRAK

Melihat besarnya peningkatan usaha di Indonesia, maka untuk bisa mempertahankan usaha ditingkat nasional maupun internasional perusahaan harus memiliki keunggulan kompetitif. Dengan demikian, diperlukan perencanaan-perencanaan agar semua berjalan semestinya. Menurut Eunike et al. (2018) perencanaan produksi yaitu suatu kegiatan evaluasi fakta pada masa lalu serta kegiatanantisipasi perubahan dan kecenderungan pada masa yang akan datang guna menentukan strategi dan penentuan banyaknya produksi yang tepat agar dapat memenuhi permintaan secara efektif dan efisien. Pada UMKM Makaroni Iko selama ini dalam menentukan jumlah produksi dengan berbagai varian rasa makaroni hanya ditentukan dengan perkiraan. Jumlah makaroni Iko yang diproduksi pada November 2020 sebanyak 2.350 *pcs* sedangkan jumlah permintaan makaroni Iko sebanyak 2.625 *pcs*. Dengan begitu UMKM Makaroni Iko tidak bisa memperoleh keuntungan yang optimal. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui model matematis dari optimalisasi banyaknya produksi makaroni Iko pada Desember 2020, mengetahui pengoptimalan produksi makaroni Iko untuk memaksimalkan keuntungan menggunakan *linear programming* dan mengetahui hasil analisis sensitivitas dalam optimalisasi jumlah produksi makaroni Iko menggunakan *linear programming programming* berbantu POM-QM. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *linear programming* menggunakan metode simpleks dan dilanjutkan dengan analisis sensitivitas. Pengambilan data diperoleh dari survei dengan cara melakukan wawancara kepada pihak Makaroni Iko. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data ketersediaan bahan baku dan keuntungan yang diperoleh. Setelah dilakukan optimasi dengan *linear programming* diperoleh solusi optimal, dimana perusahaan akan mendapatkan laba sebesar Rp 10.571.300 dengan jumlah produksi makaroni Iko sebanyak 3.149 *pcs*. Berdasarkan pengolahan yang telah dilakukan dengan bantuan *software* POM-QM dapat diketahui bahwa ada variabel pengetat (*slack/surplus*) bernilai bukan nol sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat bahan baku yang ada belum optimal. Peristiwa tersebut terjadi karena bahan baku yang tersedia tidak bisa memenuhi produksi makaroni dengan seluruh varian rasa.

Kata Kunci: Analisis Sensitivitas; Makaroni Iko; *Linear Programming*; Optimalisasi Produksi

ABSTRACT

Seeing the magnitude of the increase in business in Indonesia, to be able to sustain business at the national and international levels a company must have a competitive advantage. Thus, plans are needed so that everything works properly. According to Eunike et al., (2018) production planning is an activity of evaluating facts in the past and activities to anticipate changes and trends in the future to determine strategies and determine the right amount of production in order to meet demand effectively and efficiently. At UMKM Makaroni Iko, so far, in determining the amount of production with various flavors of macaroni, it is only determined by estimation. The number of Iko macaroni produced in November 2020 was 2,350 *pcs*, while the number of Iko macaroni requests was 2,625 *pcs*. That way, Makaroni Iko's UMKM could not get optimal benefits. The purpose of this study is to determine the mathematical model of optimizing the amount of Iko macaroni production in December 2020, knowing the optimization of Iko macaroni production to maximize profits using linear programming and knowing the results of sensitivity analysis in optimizing the amount of Iko macaroni production using linear programming with POM-QM assistance. The method used in this research is linear programming using the simplex method

followed by sensitivity analysis. Data were collected from a survey by conducting interviews with Makaroni Iko. The data needed in this study is data on the availability of raw materials and the benefits obtained. After optimization with linear programming, the optimal solution is obtained, where the company will get a profit of Rp. 10,571,300 with the total production of Iko macaroni as much as 3,149 *pcs*. Based on the processing that has been carried out with the help of POM-QM software, it can be seen that there is a non-zero value (slack / surplus) variable, so it shows that there are still raw materials that are not optimal. This incident occurred because the available raw materials could not meet the production of macaroni with all the flavors.

Keywords: Sensitivity Analysis; Makaroni Iko; *Linear Programming*; Production Optimization

PENDAHULUAN

Usaha di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Terjadi peningkatan jumlah unit usaha sebesar 1.383.209 unit (2,02%) dari tahun 2017 sampai 2018. Pada tahun 2017 jumlah unit usaha sebanyak 62.928.077 dan tahun 2018 jumlah unit usaha sebanyak 64.199.606 (Subagyo, 2020).

Melihat besarnya peningkatan usaha di Indonesia, maka untuk bisa mempertahankan usaha ditingkat nasional maupun internasional perusahaan harus memiliki keunggulan kompetitif. Dengan demikian, diperlukan perencanaan-perencanaan agar semua berjalan semestinya. Menurut Eunike et al. (2018) perencanaan produksi yaitu suatu kegiatan evaluasi fakta pada masa lalu serta kegiatan antisipasi perubahan dan kecenderungan pada masa yang akan datang guna menentukan strategi dan penentuan banyaknya produksi yang tepat agar dapat memenuhi permintaan secara efektif dan efisien.

Pada UMKM Makaroni Iko selama ini dalam menentukan jumlah produksi dengan berbagai varian rasa makaroni hanya ditentukan dengan perkiraan. Jumlah makaroni Iko yang diproduksi pada November 2020 sebanyak 2.350 *pcs* sedangkan jumlah permintaan makaroni Iko sebanyak 2.625 *pcs*. Dengan begitu UMKM Makaroni Iko tidak bisa memperoleh keuntungan yang optimal.

Berdasarkan masalah tersebut, maka UMKM Makaroni Iko membutuhkan perencanaan produksi yang baik supaya memperoleh solusi untuk mendapatkan keuntungan yang optimal. Dengan keadaan seperti ini, dibutuhkan sebuah model matematika yang dapat menemukan solusi optimalnya. Salah satu model matematika yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan optimalisasi adalah analisis *linear programming* dengan menggunakan metode simpleks dan dilanjutkan dengan analisis sensitivitas agar dapat diketahui rentang perubahan pada koefisien fungsi tujuan serta nilai kendala pembatas.

Metode simpleks yaitu suatu metode penyelesaian untuk permasalahan *linear programming* yang efisien dan banyak digunakan. Sejak diusulkan oleh George B. Dantzig pada tahun 1947, penggunaan metode simpleks telah mendominasi lebih dari 60 tahun (Pan, 2014). Metode simpleks merupakan metode yang dapat memecahkan masalah dengan dua atau lebih variabel (Denardo, 2011). Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan metode simpleks sebab terdapat lebih dari dua variabel yaitu 6 variabel.

Selain itu juga, dilakukan suatu analisis untuk mengetahui pengaruh yang akan terjadi apabila terdapat perubahan parameter baik pada fungsi tujuan ataupun fungsi kendala. Analisis tersebut disebut dengan analisis sensitivitas. Putri (2019) menyatakan bahwa analisis sensitivitas yaitu analisis yang dilakukan untuk mengetahui parameter terhadap perubahan kinerja sistem produksi untuk menghasilkan keuntungan. Selain itu juga dapat mengetahui koefisien fungsi tujuan dan kendala boleh berubah tanpa mempengaruhi solusi optimal.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Aji et al. (2014) yaitu penelitian tentang optimisasi keuntungan menggunakan *linear programming* di PT Pertamina Refinery Unit (RU) VI Balongan. Penelitian tersebut dilakukan menggunakan *solver-add in* pada MS. Excel 2010. Analisis sensitivitas yang dilakukan yaitu analisis terhadap perubahan sumber bahan baku. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh yaitu faktor yang paling berpengaruh terhadap perubahan *output* sistem yaitu jumlah *crude oil* yang dipasok terutama sumber *crude oil* dari duri.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui model matematis dari optimalisasi banyaknya produksi makaroni Iko pada Desember 2020.
2. Mengetahui pengoptimalan produksi makaroni Iko untuk memaksimalkan keuntungan menggunakan *linear programming*.
3. Mengetahui hasil analisis sensitivitas dalam optimalisasi jumlah produksi makaroni Iko menggunakan *linear programming programming* berbantu POM-QM.

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan pada analisis data penelitian ini adalah antara lain :

1. Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui pengaruh yang terjadi apabila terdapat perubahan pada bahan baku serta keuntungan yang diperoleh tiap produk. Namun sebelum dilakukan analisis sensitivitas, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap optimalisasi keuntungan pada produksi UKM Makaroni Iko menggunakan metode simpleks supaya dapat memaksimalkan keuntungan yang diperoleh.
2. Pengumpulan Data-data

Data yang diperlukan yaitu berupa data kuantitatif yang diperoleh dari survei yang dilaksanakan dengan cara wawancara kepada pihak UMKM Makaroni Iko. Data yang diperlukan yaitu data penggunaan bahan baku, harga jual, biaya operasional dan batasan produksi.
3. Pengolahan Data
 - a. Menentukan tujuan optimasi keuntungan

Tujuan optimasi keuntungan adalah untuk memperoleh keuntungan yang maksimal sehingga dapat mewujudkan keuntungan terbesar, biaya yang minimal dan penggunaan bahan baku yang tersedia.
 - b. Membuat tabel data ketersediaan bahan baku, jumlah penggunaan bahan baku dan keuntungan makaroni Iko di setiap varian rasa makaroni Iko.
4. Memilih Metode Optimalisasi

Metode yang digunakan ialah metode Simpleks.

 - a. Menentukan variabel keputusan
 - x_1 = Banyaknya makaroni rasa coklat yang diproduksi
 - x_2 = Banyaknya makaroni rasa jagung bakar yang diproduksi
 - x_3 = Banyaknya makaroni rasa balado yang diproduksi
 - x_4 = Banyaknya makaroni rasa pedas original level 1 yang diproduksi
 - x_5 = Banyaknya makaroni rasa pedas original level 2 yang diproduksi
 - x_6 = Banyaknya makaroni rasa pedas original level 3 yang diproduksi
 - b. Menentukan fungsi kendala

UMKM Makaroni Iko menggunakan bahan baku untuk memproduksi makaroni berdasarkan aturan yang telah ditetapkan.

- c. Menentukan fungsi tujuan
Koefisien tujuan merupakan keuntungan dalam setiap varian rasa makaroni yang diperoleh dari hasil penjualan. Fungsi tujuan pada penelitian ini yaitu untuk memaksimalkan keuntungan pada produksi Makaroni Iko.
 - d. Mengubah tanda \leq menjadi suatu persamaan dengan menambahkan variabel slack dan mengubah tanda \geq menjadi suatu persamaan dengan menambahkan variabel surplus.
 - e. Membuat tabel simpleks dengan memasukkan semua koefisien-koefisien dari variabel keputusan dan variabel *slack* tersebut.
5. Analisis Sensitivitas
Analisis sensitivitas ini dilakukan untuk menganalisis dampak dari perubahan nilai parameter yang meliputi nilai variabel dan kendala, misalnya perubahan pada besar keuntungan atau jumlah bahan baku yang digunakan di setiap varian rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Keputusan

Dalam penelitian ini, variabel keputusan berkaitan dengan penentuan jumlah makaroni Iko yang diproduksi, yaitu :

- x_1 = Banyaknya makaroni rasa coklat yang diproduksi
 x_2 = Banyaknya makaroni rasa jagung bakar yang diproduksi
 x_3 = Banyaknya makaroni rasa balado yang diproduksi
 x_4 = Banyaknya makaroni rasa pedas original level 1 yang diproduksi
 x_5 = Banyaknya makaroni rasa pedas original level 2 yang diproduksi
 x_6 = Banyaknya makaroni rasa pedas original level 3 yang diproduksi

Fungsi Kendala

Fungsi kendala adalah fungsi batasan kapasitas sumber daya yang tersedia dalam memproduksi setiap jenis produk. Dalam kasus ini, model fungsi batasan terdiri dari batasan bahan baku, batasan produksi, tenaga kerja dan batasan biaya operasional.

Tabel 1. Data Ketersediaan Bahan Baku

Bahan Baku	Cokelat (x_1)	Jagung Bakar (x_2)	Balado (x_3)	Pedas Original Level 1 (x_4)	Pedas Original Level 2 (x_5)	Pedas Original Level 3 (x_6)	Ketersediaan
Makaroni Mentah (gr)	55	58	58	58	57	56	180.000
Minyak Mentah (gr)	0,0183	0,0193	0,0193	0,0193	0,0189	0,0186	120.000
Bumbu Cokelat (gr)	7	0	0	0	0	0	9.000
Bumbu Jagung Bakar (gr)	0	4	0	0	0	0	9.000
Bumbu Balado (gr)	0	0	4	0	0	0	9.000
Bumbu Cabai (gr)	0	0	0	4	5	6	18.000
Biaya Operasional	4.000	3.500	4.000	3.300	3.500	4.000	18.000.000
Batasan Produksi (p_i)	550	550	500	650	300	450	

Berdasarkan Tabel 1, maka dapat disusun fungsi kendala sebagai berikut :

1. Persediaan Makaroni Mentah
 $55x_1 + 58x_2 + 58x_3 + 58x_4 + 57x_5 + 56x_6 \leq 180.000$ (1)
2. Persediaan Minyak Goreng
 $0,0183x_1 + 0,0193x_2 + 0,0193x_3 + 0,0193x_4 + 0,0189x_5 + 0,0186x_6 \leq 120.000$ (2)
3. Persediaan Bumbu Cokelat
 $7x_1 \leq 9.000$ (3)
4. Persediaan Bumbu Jagung Bakar
 $4x_2 \leq 9.000$ (4)
5. Persediaan Bumbu Balado
 $4x_3 \leq 9.000$ (5)
6. Persediaan Bumbu Cabai
 $4x_4 + 5x_5 + 6x_6 \leq 18.000$ (6)
7. Biaya Operasional
 $4.000x_1 + 3.500x_2 + 4.000x_3 + 3.300x_4 + 3.500x_5 + 4.000x_6 \leq 18.000.000$ (7)
8. Jumlah Produksi
 - a. Produksi Makaroni Iko Rasa Cokelat :
 $x_1 \geq 450$ (8)
 - b. Produksi Makaroni Iko Rasa jagung Bakar :
 $x_2 \geq 450$ (9)
 - c. Produksi Makaroni Iko Rasa Balado :
 $x_3 \geq 400$ (10)
 - d. Produksi Makaroni Iko Rasa Pedas Original Level 1 :
 $x_4 \geq 500$ (11)
 - e. Produksi Makaroni Iko Rasa Pedas Original Level 2 :
 $x_5 \geq 400$ (12)
 - f. Produksi Makaroni Iko Rasa Pedas Original Level 3 :
 $x_6 \geq 450$ (13)
9. Variabel Tak Nol
 $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$ (14)

Fungsi Tujuan

Koefisien fungsi tujuan adalah keuntungan dalam setiap varian rasa makaroni Iko yang diperoleh dari hasil penjualan. Nilai keuntungan diperoleh dari selisih antara harga jual dengan biaya total per *pcs* makaroni.

Tabel 2. Data Keuntungan Produksi di Setiap Varian Rasa Makaroni pada UMKM Makaroni Iko

Produk	Harga Jual	Biaya Produksi	Keuntungan
Cokelat (@ <i>pcs</i>)	Rp 7.000	Rp 4.000	Rp 3.000
Jagung bakar (@ <i>pcs</i>)	Rp 7.000	Rp 3.500	Rp 3.500
Balado (@ <i>pcs</i>)	Rp 7.000	Rp 4.000	Rp 3.000
Pedas Original Level 1 (@ <i>pcs</i>)	Rp 7.000	Rp 3.300	Rp 3.700
Pedas Original Level 2 (@ <i>pcs</i>)	Rp 7.000	Rp 3.500	Rp 3.500
Pedas Original Level 3 (@ <i>pcs</i>)	Rp 7.000	Rp 4.000	Rp 3.000

Berdasarkan Tabel 2 dapat disusun fungsi tujuan dari model program linier adalah sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan: } Z = 3.000x_1 + 3.500x_2 + 3.000x_3 + 3.700x_4 + 3.500x_5 + 3.000x_6 \text{ (15)}$$

Model Optimasi

Berdasarkan formula (1)-(15) di atas, maka fungsi tujuan dan fungsi kendala model optimasi program linier adalah sebagai berikut:

Maksimumkan: $Z = 3.000x_1 + 3.500x_2 + 3.000x_3 + 3.700x_4 + 3.500x_5 + 3.000x_6$

Kendala-kendala:

- $55x_1 + 58x_2 + 58x_3 + 58x_4 + 57x_5 + 56x_6 \leq 180.000$
- $0,0183x_1 + 0,0193x_2 + 0,0193x_3 + 0,0193x_4 + 0,0189x_5 + 0,0186x_6 \leq 120.000$
- $7x_1 \leq 9.000$
- $4x_2 \leq 9.000$
- $4x_3 \leq 9.000$
- $4x_4 + 5x_5 + 6x_6 \leq 18.000$
- $4.000x_1 + 3.500x_2 + 4.000x_3 + 3.300x_4 + 3.500x_5 + 4.000x_6 \leq 18.000.000$
- $x_1 \geq 450$
- $x_2 \geq 450$
- $x_3 \geq 400$
- $x_4 \geq 500$
- $x_5 \geq 400$
- $x_6 \geq 450$
- $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$

Pencarian Solusi Menggunakan Metode Simpleks

Pencarian solusi awal menggunakan metode simpleks dilakukan dengan *software* POM-QM.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6		RHS	Dual
Maximize	3000	3500	3000	3700	3500	3000			
Makaroni Mentah	55	58	58	58	57	56	<=	180000	63.7931
Minyak Goreng	.0183	.0193	.0193	.0193	.019	.0186	<=	120000	0
Bumbu Cokelat	7	0	0	0	0	0	<=	9000	0
Bumbu Jagung Baar	0	4	0	0	0	0	<=	9000	0
Bumbu Balado	0	0	4	0	0	0	<=	9000	0
Bumbu Cabai	0	0	0	4	5	7	<=	18000	0
Biaya Operasional	4000	3500	4000	3300	3500	4000	<=	8000000	0
Produksi Rasa Cokelat	1	0	0	0	0	0	>=	450	-508.6207
Produksi Rasa Jagung Bakar	0	1	0	0	0	0	>=	450	-200
Produksi Rasa Balado	0	0	1	0	0	0	>=	400	-700
Produksi Pedas Level 1	0	0	0	1	0	0	>=	500	0
Produksi Pedas Level 2	0	0	0	0	1	0	>=	400	-136.2069
Produksi Pedas Level 3	0	0	0	0	0	1	>=	450	-572.4138
Solution->	450	450	400	39.1379	400	450		0571810	

Gambar 1. Hasil Optimalisasi Keuntungan Produksi Makaroni Iko Menggunakan POM-QM

Berdasarkan *output* pada Gambar 1, diperoleh nilai solusi awal fungsi tujuan dengan jumlah keuntungan maksimum (z) yaitu sebesar Rp 10.571.300.

Hasil Analisis Metode Simpleks

Berikut keuntungan yang diperoleh antara kondisi nyata dengan kondisi optimal.

Tabel 3. Produksi Optimal Makaroni Iko

Varian Rasa Produk	Variabel	Tingkat Produksi	
		Nyata (<i>Pcs</i>)	Optimal (<i>Pcs</i>)
Cokelat	x_1	450	450
Jagung Bakar	x_2	450	450
Balado	x_3	400	400
Pedas Original Level 1	x_4	500	999
Pedas Original Level 2	x_5	400	400
Pedas Original Level 3	x_6	450	450

Sumber : Data Diolah 2021

Tabel 4. Laba Masing-Masing Produk pada Kondisi Nyata dan Kondisi Optimal

Varian Rasa Produk	Variabel	Tingkat Produksi	
		Nyata (Rp)	Optimal (Rp)
Cokelat	x_1	1.350.000	1.350.000
Jagung Bakar	x_2	1.575.000	1.575.000
Balado	x_3	1.200.000	1.200.000
Pedas Original Level 1	x_4	1.850.000	3.696.300
Pedas Original Level 2	x_5	1.400.000	1.400.000
Pedas Original Level 3	x_6	1.350.000	1.350.000
Jumlah		8.725.000	10.571.300

Sumber: Diolah, 2021

Jika UMKM Makaroni Iko ingin memproduksi makaroni sesuai dengan kondisi optimalnya, maka keuntungan yang dapat diperoleh pada kondisi optimal yaitu sebesar Rp. 10.571.300 (Tabel 4) sedangkan keuntungan pada kondisi nyata yaitu sebesar Rp. 8.725.000 (Tabel 4) maka kenaikan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 1.846.300. Hal ini menunjukkan bahwa keuntungan pada kondisi optimal berbeda dengan kondisi nyata. Keuntungan UMKM Makaroni Iko agar meningkat maka harus berproduksi sesuai dengan kondisi optimal. Laba untuk masing-masing varian rasa produk pada kondisi nyata dan kondisi optimal dapat dilihat pada Tabel 4.

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* POM-QM, sehingga diperoleh *output* pada Gambar 2.

Variable	Value	Reduced Cost	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
X1	450	0	3000	-Infinity	3508.621
X2	450	0	3500	-Infinity	3700
X3	400	0	3000	-Infinity	3700
X4	999.1379	0	3700	3561.404	Infinity
X5	400	0	3500	-Infinity	3636.207
X6	450	0	3000	-Infinity	3572.414

Gambar 2. *Output* Perubahan pada Koefisien Fungsi Tujuan

Pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai *reduced cost* untuk variabel x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 dan x_6 adalah 0. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan keenam variabel tersebut sudah optimal dan makaroni Iko tersebut menguntungkan untuk diproduksi. Pada Gambar 2 terlihat bahwa batas bawah dan batas atas koefisien fungsi tujuan untuk x_1 adalah maksimal sampai 3.508,621 artinya laba yang akan diperoleh per *pcs* maksimal sebesar Rp 3.508,621. Untuk x_2 , x_3 , x_4 , x_5 dan x_6 berturut-turut yaitu maksimal Rp 3.700, Rp 3.700, tak terbatas, Rp 3.636,207 dan Rp 3.572,414.

Constraint	Dual Value	Slack/Surplus	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
Makaroni Mentah	63.7931	0	180000	151050	294731.8
Minyak Goreng	0	119940.1	120000	59.9375	Infinity
Bumbu Cokelat	0	5850	9000	3150	Infinity
Bumbu Jagung Baar	0	7200	9000	1800	Infinity
Bumbu Balado	0	7400	9000	1600	Infinity
Bumbu Cabai	0	8853.448	18000	9146.552	Infinity
Biaya Operasional	0	6527845	18000000	11472160	Infinity
Batasan Produksi Makaroni	-508.6207	0	450	0	976.3636
Batasan Produksi Makaroni	-200	0	450	0	949.1379
Batasan Produksi Makaroni	-700	0	400	0	899.1379
Batasan Produksi Makaroni	0	499.1379	500	-Infinity	999.1379
Batasan Produksi Makaroni	-136.2069	0	400	0	907.8948
Batasan Produksi Makaroni	-572.4138	0	450	0	966.9643

Gambar 3. *Output* Perubahan pada Nilai Kendala Pembatas

Berdasarkan Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa berapapun penambahan pada jumlah nilai pembatas fungsi kendala pada persediaan minyak goreng, bumbu cokelat, jagung bakar, balado, cabai dan biaya operasional tidak akan mempengaruhi keoptimalan solusi. Jika terjadi penurunan jumlah nilai pembatas fungsi kendala pada sumber daya tersebut harus sesuai dengan nilai minimal yang ditentukan agar tidak mempengaruhi keoptimalan solusi. Sedangkan untuk penambahan produksi dibatasi hingga batas jumlah yang ditentukan supaya tidak mempengaruhi keoptimalan solusi.

PENUTUP

Model matematis dari optimalisasi banyaknya produksi makaroni Iko pada Desember 2020 yaitu:

$$\text{Maksimumkan: } Z = 3.000x_1 + 3.500x_2 + 3.000x_3 + 3.700x_4 + 3.500x_5 + 3.000x_6$$

Kendala-kendala:

- $55x_1 + 58x_2 + 58x_3 + 58x_4 + 57x_5 + 56x_6 \leq 180.000$
- $0,0183x_1 + 0,0193x_2 + 0,0193x_3 + 0,0193x_4 + 0,0189x_5 + 0,0186x_6 \leq 120.000$
- $7x_1 \leq 9.000$
- $4x_2 \leq 9.000$
- $4x_3 \leq 9.000$
- $4x_4 + 5x_5 + 6x_6 \leq 18.000$
- $4.000x_1 + 3.500x_2 + 4.000x_3 + 3.300x_4 + 3.500x_5 + 4.000x_6 \leq 18.000.000$
- $x_1 \geq 450$
- $x_2 \geq 450$
- $x_3 \geq 400$
- $x_4 \geq 500$
- $x_5 \geq 400$
- $x_6 \geq 450$
- $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$

Berdasarkan hasil analisis metode simpleks menggunakan bantuan *software* POM-QM, diperoleh jumlah produksi yang meningkat sehingga didapatkan hasil yang optimal yaitu sebanyak 3.149 *pcs* makaroni dengan keuntungan sebesar Rp 10.571.300. Berdasarkan pengolahan yang telah dilakukan dengan bantuan *software* POM-QM dapat diketahui bahwa ada variabel pengetat (*slack/surplus*) bernilai bukan nol sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat bahan baku yang ada belum optimal. Peristiwa tersebut terjadi karena

bahan baku yang tersedia tidak bisa memenuhi produksi makaroni dengan seluruh varian rasa. Hal tersebut dapat diatasi dengan cara menambah jumlah produksi makaroni pada produksi selanjutnya.

REFERENSI

- Aji, S., Kusmaningrum, F., & Herni, M. 2014. *Optimisasi Keuntungan Menggunakan Linear Programming di PT Pertamina Refinery Unit (RU) VI Balongan**. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Maret, 01(04), 2338–5081.
- Denardo, E. v. 2011. *Linear Programming and Generalizations*. In Customer Satisfaction Evaluation: Methods for Measuring and Implementing Service Quality (Vol. 139).
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. 2018. *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. UB Press. Malang.
- Pan, P. Q. 2014. *Linear programming computation*. Springer Heidelberg New York Dordrecht London. London.
- Putri, I. F. 2019. *Analisis Sensitivitas Pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantu Software QM For Windows V5 Sebagai Monograf*. Universitas Jember. Jember.
- Subagyo. 2020. *Meningkatkan Daya Saing dan Kinerja UMKM*. Media Sains Indonesia. Bandung.