



# PENERAPAN METODE SOCP DALAM OPTIMALISASI BIAYA PRODUKSI PADA UMKM DAPOER RENDANG RIRY PAYAKUMBUH

PITRI HANDAYANI<sup>1</sup>, DEFRI AHMAD<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Padang

[\\*ftrhandayani1407@gmail.com](mailto:*ftrhandayani1407@gmail.com), [defri\\_math@fmipa.unp.ac.id](mailto:defri_math@fmipa.unp.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk meminimumkan biaya produksi menggunakan metode SOCP. SOCP merupakan program cembung sebagai kasus khusus karena penerapannya yang luas dan dengan kemampuan komputasionalnya. Dalam meminimalkan biaya produksi di UMKM ini diperoleh dari menentukan jumlah produksi yang optimal. Penelitian dilakukan pada UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh dengan melakukan wawancara langsung dengan pemilik UMKM untuk mengetahui permasalahan dan dilanjutkan dengan proses pengambilan data. Langkah-langkah proses penelitian ini meliputi: (1) pengumpulan data, (2) penetapan fungsi tujuan, (3) penetapan fungsi kendala, (4) menyelesaikan masalah. Metode ini menghasilkan biaya produksi yang lebih rendah karena mengendalikan bahan baku dan jumlah produksinya dengan memperhatikan kapasitas penyimpanan. Tingkat perubahan biaya produksi dan total keuntungan UMKM Dapoer Rendang Riry di awal dan setelah dihitung dengan metode SOCP sebesar 0,76% dan tingkat perubahan keuntungan sebesar 1,004%. Sehingga hasil perhitungan dengan metode SOCP sebaiknya dapat digunakan oleh UMKM untuk meminimalkan biaya produksi.

**Kata Kunci:** Metode SOCP, Biaya Produksi, Optimasi, UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh

## ABSTRACT

*This study was conducted with the aim of minimizing production costs using the SOCP method. SOCP is a convex program as a special case because of its wide application and computational capabilities. In minimizing production costs in this UMKM, it is obtained from determining the optimal amount of production. The research was conducted at UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh by conducting direct interviews with UMKM owners to find out the problems and continued with the data collection process. The steps of this research process include: (1) data collection, (2) setting the objective function, (3) setting the constraint function, (4) solving the problem. This method results in lower production costs because it controls raw materials and production quantities with respect to storage capacity. The rate of change in production costs and total profits of UMKM Dapoer Rendang Riry at the beginning and after being calculated by the SOCP method was 0.76% and the rate of change in profits was 1.004%. So that the calculation results with the SOCP method should be used by UMKM to minimize production costs.*

**Keywords:** SOCP Method, Production Cost, Optimization, UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh

## 1 Pendahuluan

Pada era pembangunan ekonomi, besarnya jumlah usaha-usaha mandiri yang muncul contohnya *home industry*. *Home industry* ialah usaha kecil menengah atau industri rumah tangga yang pengelolannya dijalankan keluarga dan mengikutsertakan Masyarakat sekitarnya [1]. *Home industry* mengombinasikan faktor-faktor dalam produksi atau sumber daya yang mempunyai dengan bersama secara tepat [1]. Faktor produksi mesti dilaksanakan dengan efisien supaya bisa meraih produksi maksimal dan memberikan hasil keuntungan yang optimal unntuk sebuah industri. Faktor produksi ialah komponen yang bisa dipakai pada proses produksi [2].

UMKM Dapoer Rendang Riry ialah satu diantara *home industry* yang berjalan pada sektor olahan bermacam jenis rendang. Produk-produk yang dibentuk Dapoer Rendang Riry mencakup atas rendang melalui aneka jenisnya yakni Rendang Daging Sapi, Rendang Telur, Rendang Suwir Jamur, Rendang Paru, Rendang Jamur, Rendang Singkong, Rendang Suwir Ayam dan Rendang Belut. Dapoer Rendang Riry merupakan usaha dengan sistem “*one man management*”. maknanya pemilik memiliki tugas rangkap menjadi manajer, produksi, keuangan, pembelian, pribadi, penjualan, dan menangani masalah lain yang terkait dengan perusahaan [3]. Akibatnya, bisnis perdagangan tidak memiliki rencana khusus dan memproduksi hanya berdasarkan intuisi kepemimpinan, membutuhkan pemanfaatan energi dan bahan baku yang efisien untuk memaksimalkan jumlah output yang akan menghasilkan lebih banyak keuntungan. UMKM Dapoer Rendang Riry dalam proses produksi belum memiliki strategi perencanaan berapa banyak rendang yang seharusnya diproduksi setiap bulannya, dalam pembelian bahan baku pemilik usaha hanya memprediksi jumlah kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan dalam proses produksi. Hal ini menjadikan proses produksi rendang penggunaan sumber daya belum optimal dan efisien.

Beberapa metode telah dikembangkan untuk menuntaskan permasalahan program linear, antara lain metode *Branch and Bound*, metode Simpleks, metode Algoritma Titik Interior dan beberapa metode lainnya [4]. Namun, untuk permasalahan program linear yang digunakan untuk meminimalkan total biaya produksi UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh adalah menggunakan metode *Second Order Cone Programming* (SOCP). Prinsip kerja metode SOCP adalah dapat meminimalkan biaya produksi dan menentukan keuntungan maksimal[5]. SOCP merupakan program cembung sebagai kasus khusus karena penerapannya yang luas dan dengan kemampuan komputasionalnya [6]. SOCP dalam meminimalkan biaya poduksi adalah dengan menemukan nilai-nilai variabel yang memenuhi kapasitas penyimpanan dan ketersediaan bahan baku.

Masalah SOCP ialah upaya memaksimalkan *convex* yang mana fungsi linear berubah menuju pada fungsi tujuannya dan *second order cone* sebagai wujud kendalanya [5]. Sebuah *second order cone* dikenal sebagai *quadratic* atau *Lorent cone*. Disamping itu *semidefinite programming* (SDP) ialah permasalahan dalam memaksimalkan persimpangan *affine set* dan *cone* matriks *semidefinite* positif dalam berhadapan SOCP menjadi kasus yang khusus [7]. Algoritma SOCP memiliki fleksibilitas dalam menangani berbagai jenis batasan, termasuk batasan kuadratik, batasan linear, batasan pertidaksamaan kuadratik, dan lebih banyak lagi [8]. SOCP juga didukung oleh berbagai perangkat lunak optimasi, termasuk CVXPY, MOSEK, dan lainnya. Ini membuat implementasi SOCP menjadi lebih mudah dan memungkinkan penggunaan *library* atau perangkat lunak yang sudah ada untuk menyelesaikan masalah produksi.

Penelitian terkait pemecahan masalah menggunakan metode SOCP sudah dilakukan oleh Herniawati yang menyimpulkan bahwa adanya delapan tahapan pada penetapan portofolio optimal model *mean variance* melalui metode SOCP [5]. Persamaan penelitian sebelumnya terhadap penelitian ini yakni berada pada tujuan yang ingin diraih yakni sama-sama untuk meminimalkan kerugian dan mencari keuntungan yang optimal, sedangkan perbedaannya

terletak pada objek penelitian yang diteliti. Penggunaan SOCP dalam penelitian ini adalah mengoptimasi biaya produksi yang dikeluarkan.

## 2 Tinjauan Pustaka

### 2.1 Biaya Produksi

Biaya produksi adalah biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk mendapatkan unsur-unsur produksi dan bahan baku yang akan digunakan untuk memproduksi barang-barang perusahaan [8]. Setiap biaya produksi perusahaan dapat dipisahkan menjadi dua kategori: biaya eksplisit dan biaya tersembunyi (biaya input). Biaya eksplisit adalah pengeluaran perusahaan dalam bentuk pembayaran moneter untuk mendapatkan komponen produksi dan bahan baku yang diperlukan. Biaya tersembunyi, sebaliknya merupakan perkiraan pengeluaran perusahaan untuk komponen produksi.

### 2.2 Optimalisasi

Optimalisasi ialah hasil yang diraih sesuai dengan apa yang diinginkan secara efektif dan efisien [9]. Masalah optimisasi pada dasarnya adalah bagaimana memaksimalkan atau meminimalkan nilai suatu fungsi dari banyak variabel dengan tetap mempertimbangkan batasan-batasan yang ada seperti tenaga kerja, modal, dan material [10]. Setiap bisnis mengupayakan kondisi ideal dengan memaksimalkan pendapatan atau meminimalkan biaya produksi [11]. Kesulitan optimalisasi maksimalisasi di bidang ekonomi antara lain memaksimalkan pendapatan perusahaan dan memaksimalkan hasil penjualan [12].

Ada tiga komponen dasar yang terdapat pada optimalisasi [10], yakni mencakup atas:

1. Variabel keputusan, ialah variabel yang menyatakan keputusan-keputusan yang akan dibentuk dan akan memberikan pengaruh akan nilai tujuan yang hendak diraih. Contohnya adalah suatu produk pada objek penelitian yang akan diteliti.
2. Fungsi tujuan, ialah fungsi dari variabel keputusan yang akan dioptimalkan atau diminimalkan. Contohnya adalah memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya produksi pada objek penelitian.
3. Fungsi kendala, ialah kendala yang mengakibatkan adanya batasan nilai variabel keputusan. Contohnya adalah kendala-kendala yang terdapat ketika melakukan produksi suatu objek penelitian seperti banyaknya bahan baku dan tenaga kerja yang tersedia.

### 2.3 Metode *Second Order Cone Programming*

*Second Order Cone Programming* merupakan suatu optimasi *convex* dengan fungsi tujuan yang berbentuk linear dan *second order cone* menjadi kendalanya [5]. Dalam SOCP, tujuan utamanya adalah meminimalkan fungsi objektif linear dalam variabel, dengan batasan linear dan batasan kerucut orde kedua [13]. SOCP ini termasuk masalah optimasi kuadrat, masalah portofolio, estimasi nilai terbaik dalam statistic dan berbagai masalah optimasi lainnya yang melibatkan batasan-batasan dalam bentuk bola atau kerucut [14].

Penggunaan (SOCP) juga bisa dalam optimasi produksi [15]. Misalkan, sebuah perusahaan memiliki beberapa mesin produksi dengan biaya operasional dan tingkat produksi yang berbeda-beda. Perusahaan ingin mengoptimalkan biaya produksi dan jumlah produk yang dihasilkan dari masing-masing mesin untuk mencapai target produksi tertentu. Dalam hal ini, dapat diselesaikan dengan (SOCP) untuk mengatasi masalah optimasi produk ini.

Sehingga, langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah SOCP untuk optimasi produksi sebagai berikut:

1. Melaksanakan identifikasi permasalahan yang akan ditinjau pada penelitian dan melakukan observasi.
2. Mengumpulkan data dari UMKM
3. Menentukan variabel keputusan
4. Menentukan variabel fungsi tujuan  
Minimumkan



Data bahan baku yang terdapat pada Tabel 1 merupakan komposisi pada setiap bahan baku yang dipakai dalam membuat 1 kilogram setiap varian rendang. Supaya tidak terjadi kekurangan ketika memproduksi, maka pihak produksi selalu mempersiapkan persediaan bahan bakunya. Adapun persediaan bahan baku tersebut bisa diperhatikan pada Tabel 2.

**Tabel 2: Persediaan Bahan Baku Rendang per Bulan**

No	Jenis Bahan Baku	Satuan	Jenis Rendang yang Diproduksi											Total
			Telur	Singkong	Suwir Sapi	Suwir Ayam	Suwir Jamur	Daun Belut	Teri	Daging Basah	Paru Kering	Paru Basah	Daging Tumbuk	
1.	Cabe	Kg	40	30	10	15	10	20	15	15	15	15	10	195
2.	Bawang merah	Kg	30	20	10	15	10	15	10	10	15	15	10	160
3.	Bawang putih	Kg	20	15	8	7	7	8	8	10	10	10	7	110
4.	Laos	Kg	10	6	4	5	4	5	4	4	5	4	4	55
5.	Jahe	Kg	10	5	4	4	3	4	4	3	4	4	5	50
6.	Daun-daun	Lembar	1080	1080	280	250	200	360	360	480	560	540	320	5.510
7.	Telur	Butir	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	950
8.	Singkong	Kg	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120
9.	Daging Sapi	Kg	0	0	40	0	0	0	0	40	0	0	40	120
10.	Ayam	Kg	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	50
11.	Jamur	Kg	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	40
12.	Belut	Kg	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	60
13.	Teri	Kg	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40
14.	Paru	Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	80	60	0	140
15.	Tepung Tapioka	Kg	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
16.	Kelapa	Butir	550	500	140	160	220	320	170	140	250	200	130	2.780
17.	Garam halus	Kg	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13

Data persediaan pada Tabel 2 merupakan persediaan bahan baku untuk penjualan setiap varian rendang dalam satu bulan. Adapun rata-rata permintaan rendang per bulan dengan data diambil pada bulan Februari 2023 bisa diperhatikan pada Tabel 3.

**Tabel 3: Permintaan Varian Rendang pada Bulan Februari 2023**

Jenis Produk	Jumlah Produksi (Kg)
Rendang Telur	175
Rendang Singkong	120
Rendang Suwir Sapi	50
Rendang Suwir Ayam	50
Rendang Suwir Jamur	40
Rendang Daun Belut	60
Rendang Teri	40
Rendang Daging Basah	50
Rendang Paru Kering	80
Rendang Paru Basah	60
Rendang Daging Tumbuk	20

Data permintaan yang tertera pada Tabel 3 merupakan permintaan maksimal bulanan setiap varian rendang pada UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh. Permintaan maksimal tersebut adalah jumlah penjualan terbanyak untuk setiap varian rendang dalam sebulan. Adapun jumlah produksi selama bulan Februari 2023 UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh bisa diperhatikan pada Tabel 4.

**Tabel 4: Jumlah Produksi pada Bulan Februari 2023**

Jenis Produk	Jumlah Produksi (Kg)
Rendang Telur	180
Rendang Singkong	120
Rendang Suwir Sapi	40
Rendang Suwir Ayam	50
Rendang Suwir Jamur	40
Rendang Daun Belut	60
Rendang Teri	40
Rendang Daging Basah	40
Rendang Paru Kering	80
Rendang Paru Basah	60
Rendang Daging Tumbuk	40

Data jumlah produksi yang terdapat pada Tabel 4 merupakan jumlah setiap varian rendang yang dihasilkan dalam satu bulannya. Adapun Jumlah kapasitas penyimpanan dari 11 varian rendang dalam 1 bulannya bisa diperhatikan pada Tabel 5.

**Tabel 5:** Jumlah Kapasitas Penyimpanan pada Bulan Februari 2023

Jenis Produk	Jumlah Produksi Maksimal (Kg)
Rendang Telur	200
Rendang Singkong	120
Rendang Suwir Sapi	50
Rendang Suwir Ayam	50
Rendang Suwir Jamur	40
Rendang Daun Belut	60
Rendang Teri	40
Rendang Daging Basah	50
Rendang Paru Kering	80
Rendang Paru Basah	60
Rendang Daging Tumbuk	50

Data jumlah kapasitas penyimpanan yang terdapat pada Tabel 5 merupakan kapasitas penyimpanan maksimal agar tidak terjadi kelebihan dalam memproduksi setiap bulannya. UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh akan meminimalkan total biaya produksi untuk memperoleh keuntungan maksimal, sehingga dilakukan pengolahan data sebagai berikut.

### 3.2 Memodelkan permasalahan ke dalam bentuk matematika

#### 1. Menentukan Variabel Keputusan

- $x_1$  = Jumlah produksi rendang telur per bulan (kg)
- $x_2$  = Jumlah produksi rendang singkong per bulan (kg)
- $x_3$  = Jumlah produksi rendang suwir sapi per bulan (kg)
- $x_4$  = Jumlah produksi rendang suwir ayam per bulan (kg)
- $x_5$  = Jumlah produksi rendang jamur per bulan (kg)
- $x_6$  = Jumlah produksi rendang daun belut per bulan (kg)
- $x_7$  = Jumlah produksi rendang teri per bulan (kg)
- $x_8$  = Jumlah produksi rendang daging basah per bulan (kg)
- $x_9$  = Jumlah produksi rendang daging kering per bulan (kg)
- $x_{10}$  = Jumlah produksi rendang paru basah per bulan (kg)
- $x_{11}$  = Jumlah produksi rendang daging tumbuk per bulan (kg)

#### 2. Menentukan Fungsi Tujuan

Minimumkan:

$$Z = 66.534x_1 + 64.449x_2 + 206.909x_3 + 82.659x_4 + 110.959x_5 + 137.584x_6 + 183.659x_7 + 209.534x_8 + 133.699x_9 + 136.199x_{10} + 206.534x_{11}. \quad (9)$$

#### 3. Menentukan Fungsi Kendala

Kendala persediaan bahan baku:

$$\begin{aligned} \text{Cabe (Kg)} & : 0,2x_1 + 0,2x_2 + 0,2x_3 + 0,25x_4 + 0,2x_5 + 0,25x_6 + \\ & 0,25x_7 + 0,25x_8 + 0,15x_9 + 0,2x_{10} + 0,2x_{11} \leq 195. \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \text{Bawang merah (Kg)} & : 0,15x_1 + 0,15x_2 + 0,2x_3 + 0,2x_4 + 0,2x_5 + 0,2x_6 + 0,2x_7 + \\ & 0,2x_8 + 0,15x_9 + 0,2x_{10} + 0,2x_{11} \leq 160. \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \text{Bawangputih(Kg):} & 0,1x_1 + 0,1x_2 + 0,125x_3 + 0,1x_4 + 0,1x_5 + 0,1x_6 + \\ & 0,125x_7 + 0,15x_8 + 0,1x_9 + 0,1x_{10} + 0,1x_{11} \leq 110. \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \text{Laos (Kg)} & : 0,05x_1 + 0,03x_2 + 0,05x_3 + 0,05x_4 + 0,05x_5 + 0,05x_6 + \\ & 0,05x_7 + 0,05x_8 + 0,03x_9 + 0,03x_{10} + 0,05x_{11} \leq 55. \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \text{Jahe (Kg)} & : 0,05x_1 + 0,02x_2 + 0,05x_3 + 0,05x_4 + 0,03x_5 + 0,03x_6 + \\ & 0,05x_7 + 0,05x_8 + 0,02x_9 + 0,02x_{10} + 0,05x_{11} \leq 50. \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned}
\text{Daun-daun (Lembar)} & : 6x_1 + 9x_2 + 7x_3 + 5x_4 + 5x_5 + 6x_6 + 9x_7 + 12x_8 + 7x_9 + \\
& 9x_{10} + 8x_{11} \leq 5510. & (15) \\
\text{Telur (Butir)} & : 5x_1 \leq 950. & (16) \\
\text{Singkong (Kg)} & : x_2 \leq 120. & (17) \\
\text{Daging sapi (Kg)} & : x_3 + x_8 + x_{11} \leq 120. & (18) \\
\text{Ayam (Kg)} & : x_4 \leq 50. & (19) \\
\text{Jamur (Kg)} & : x_5 \leq 40. & (20) \\
\text{Belut (Kg)} & : x_6 \leq 60. & (21) \\
\text{Teri (Kg)} & : x_7 \leq 40. & (22) \\
\text{Paru (Kg)} & : x_9 + x_{10} \leq 140. & (23) \\
\text{Tepung tapioka (Kg)} & : 0,5 \leq 100. & (24) \\
\text{Kelapa (Kg)} & : 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 5x_6 + 4x_7 + 3x_8 + 3x_9 + \\
& 3x_{10} + 3x_{11} \leq 2610. & (25) \\
\text{Garam halus (Kg)} & : 0,01x_1 + 0,01x_2 + 0,01x_3 + 0,01x_4 + 0,01x_5 + 0,01x_6 + \\
& 0,01x_7 + 0,01x_8 + 0,01x_9 + 0,01x_{10} + 0,01x_{11} \leq 13. & (26)
\end{aligned}$$

Kendala jumlah kapasitas penyimpanan:

$$\begin{aligned}
x_1 & \leq 200. & (27) \\
x_2 & \leq 120. & (28) \\
x_3 & \leq 50. & (29) \\
x_4 & \leq 50. & (30) \\
x_5 & \leq 40. & (31) \\
x_6 & \leq 60. & (32) \\
x_7 & \leq 40. & (33) \\
x_8 & \leq 50. & (34) \\
x_9 & \leq 80. & (35) \\
x_{10} & \leq 60. & (36) \\
x_{11} & \leq 50. & (37)
\end{aligned}$$

Kendala permintaan:

$$\begin{aligned}
x_1 & \leq 175. & (38) \\
x_2 & \leq 120. & (39) \\
x_3 & \leq 50. & (40) \\
x_4 & \leq 50. & (41) \\
x_5 & \leq 40. & (42) \\
x_6 & \leq 60. & (43) \\
x_7 & \leq 40. & (44) \\
x_8 & \leq 50. & (45) \\
x_9 & \leq 80. & (46) \\
x_{10} & \leq 60. & (47) \\
x_{11} & \leq 20. & (48) \\
x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11} & \geq 0. & (49)
\end{aligned}$$

### 3.3 Penemuan solusi menggunakan metode *Second Order Cone Programming*

Metode SOCP dalam meminimalkan biaya produksi dengan solver ECOS (*Exponential Cone Solver*). ECOS adalah solver untuk menangani berbagai jenis masalah optimasi konveks, termasuk masalah optimasi *linear programming*, *kuadrat programming*, semilinear dan masalah dengan *cone* eksponensial. Berikut pseudocode dari metode SOCP dalam meminimalkan biaya produksi dengan solver ECOS (*Exponential Cone Solver*) dengan bantuan *software python*:

```

Import cvxpy as cp
Import numpy as np

# input variabel
x = Variable(...) # Variabel produksi
# input parameter
unit_production_cost = ... # Biaya produksi per unit
raw_material_cost = ... # Biaya bahan baku per unit
storage_cost = ... # Biaya penyimpanan per unit
demand = ... # Permintaan
# input konstrain
raw_material_available = ... # Jumlah bahan baku yang tersedia
storage_capacity = ... # Kapasitas penyimpanan
# Fungsi tujuan (minimalkan biaya produksi)
objective = Minimize(unit_production_cost * x + raw_material_cost * x + storage_cost * x)
# Kendala
constraints = [
    x >= 0, # Produksi harus non-negatif
    x <= raw_material_available, # Produksi tidak boleh melebihi bahan baku yang tersedia
    x <= storage_capacity, # Produksi tidak boleh melebihi kapasitas penyimpanan
    x == demand # Memenuhi permintaan
]
# Problem SOCP
problem = Problem(objective, constraints)
# Solusi
problem.solve()
# menampilkan hasil produksi
if problem.status == "optimal":
    optimal_production = x.value
    print("Solusi Optimal - Jumlah Produksi:")
    print(optimal_production)
else:
    print("Tidak ada solusi optimal.")

```

Selanjutnya, kita memperoleh output dari metode SOCP melalui bantuan *software python* ini bisa diperhatikan pada Gambar 1.

```

PROBLEMS   OUTPUT   DEBUG CONSOLE   TERMINAL
PS C:\Users\Hp> & C:/Users/Hp/AppData/Local/Programs/Python/Python311/pytho
Jumlah produksi untuk setiap produk:
[172.5472013  119.76985567  49.9158051  49.68658248  39.76655253
 59.81211006  39.86089158  49.94568405  79.84395621  59.85457278
 19.90305596]
Jumlah penjualan untuk setiap produk:
[172.54720142  119.76985572  49.91580526  49.68658254  39.76655261
 59.81211016  39.8608917  49.94568409  79.84395632  59.85457289
 19.90305624]
Keuntungan maksimal:
41038142.53709029
Biaya produksi minimum:
86999999.9785375

```

**Gambar 1.** Hasil Output Perhitungan dalam Meminimalkan Biaya Produksi



Dapat ditulis juga hasil output perhitungan dalam meminimalkan biaya produksi sebagai berikut:

**Jumlah produksi untuk setiap produk:**

[172.5472013 119.76985567 49.9158051 49.68658248 39.76655253  
59.81211006 39.86089158 49.94568405 79.84395621 59.85457278  
19.90305596]

**Jumlah penjualan untuk setiap produk:**

[172.54720142 119.76985572 49.91580526 49.68658254 39.76655261  
59.81211016 39.8608917 49.94568409 79.84395632 59.85457289  
19.90305624]

**Keuntungan maksimal:**

41038142.53709029

**Biaya produksi minimum:**

86999999.9785375

Berdasarkan Gambar 1 yang merupakan hasil output perhitungan dalam meminimalkan biaya produksi, dapat dilihat nilai yang diperoleh yaitu  $x_1 = 172.54720142$ ,  $x_2 = 119.76985572$ ,  $x_3 = 49.91580526$ ,  $x_4 = 49.68658254$ ,  $x_5 = 39.76655261$ ,  $x_6 = 59.81211016$ ,  $x_7 = 39.8608917$ ,  $x_8 = 49.94568409$ ,  $x_9 = 79.84395632$ ,  $x_{10} = 59.85457289$ ,  $x_{11} = 19.90305624$ . Artinya untuk meminimalkan biaya produksi pada UMKM Dapoer Rendang Riry maka sebaiknya memproduksi rendang telur sebanyak 173 kg/bulan, rendang singkong sebanyak 120 kg/bulan, rendang suwir sapi sebanyak 50 kg/bulan, rendang suwir ayam sebanyak 50 kg/bulan, rendang suwir jamur sebanyak 40 kg/bulan, rendang daun belut sebanyak 60 kg/bulan, rendang teri sebanyak 40 kg/bulan, rendang daging basah sebanyak 50 kg/bulan, rendang paru kering sebanyak 80 kg/bulan, rendang paru basah sebanyak 60 kg/bulan, dan rendang daging tumbuk sebanyak 20 kg/bulan. Diperoleh juga biaya produksi yang optimal di UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh sebesar Rp. 87.000.000 dan memperoleh keuntungan maksimal sebesar Rp. 41.038.143. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa metode SOCP baik diaplikasikan pada UMKM Dapoer Rendang Riry untuk meminimalkan biaya produksi dengan cara menentukan jumlah produksi yang optimal diproduksi dalam satu bulannya.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Second Order Cone Programming* (SOCP) diperoleh jumlah produksi optimal pada UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh yaitu rendang telur sebanyak 173 kg/bulan, rendang singkong sebanyak 120 kg/bulan, rendang suwir sapi sebanyak 50 kg/bulan, rendang suwir ayam sebanyak 50 kg/bulan, rendang suwir jamur sebanyak 40 kg/bulan, rendang daun belut sebanyak 60 kg/bulan, rendang teri sebanyak 40 kg/bulan, rendang daging basah sebanyak 50 kg/bulan, rendang paru kering sebanyak 80 kg/bulan, rendang paru basah sebanyak 60 kg/bulan, dan rendang daging tumbuk sebanyak 20 kg/bulan. Diperoleh juga biaya produksi yang optimal di UMKM Dapoer Rendang Riry Payakumbuh sebesar Rp. 87.000.000 dan memperoleh keuntungan maksimal sebesar Rp. 41.038.143. Adapun total biaya produksi pada UMKM sebesar Rp. 87.669.650 dan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 40.630.350, sehingga terdapat selisih total biaya produksi dan keuntungan antara perhitungan menggunakan metode SOCP dan perhitungan pada UMKM sebesar Rp. 669.649 dan Rp. 407.793 untuk keuntungannya. Tingkat perubahan biaya produksi dan total keuntungan UMKM Dapoer Rendang Riry di awal dan setelah dihitung dengan metode SOCP sebesar 0,76% dan tingkat perubahan keuntungan sebesar 1,004%.

Dapat disarankan untuk UMKM Dapoer Rendang riry mempertimbangkan usulan tentang perhitungan yang telah diperoleh untuk mencapai target produksi yang tepat dan biaya produksi

yang lebih minimum dari sebelumnya. Hasil perhitungan dengan metode SOCP sebaiknya dapat digunakan oleh UMKM untuk meminimalkan biaya produksi.

### Daftar Pustaka

- [1] Afiyah. Abidatul, “Analisis Studi Kelayakan Usaha Pendirian *Home Industri* (Studi Kasus pada *Home Industri* Cokelat “Cozy” Kademangan Blitar),” *Jurnal Adiministrasi Bisnis*. Vol.23.No.1, 2015.
- [2] Mulyono S. 1991, *Riset Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI, 1991.
- [3] Hanafi. Mahmud. M, *Manajemen Keuangan*. Cetakan kelima. Yogyakarta: BPFE, 2010.
- [4] RADEWI. N, Irmeilyana. I, & Amran. A, “*Optimalisasi Keuntungan Penjualan Berdasarkan Proses Produksi Menggunakan Model De Novo Programming (Studi Kasus: Penjualan Pempek di Kedai Salsa Kec. Indralaya Kab. Ogan Ilir Sumatera Selatan)*”, (Doctoral dissertation, Sriwijaya University, 2018), 2018.
- [5] Herniawati. A, “*Penerapan Second Order Cone Programming (SOCP) dalam Menentukan Portofolio Optimal Model Mean Variance*”, (Doctoral dissertation, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta), 2018.
- [6] Muhammad. Muzakki, “*Optimalisasi Keuntungan pada Perusahaan Keripik Balado Mahkota dengan Metode Simpleks*”, *Jurnal matematika Unand* Vol 1(1), 2013.
- [7] Subagyo, dkk. 2000. *Dasar-dasar Operations Research*. Edisi 2. Yogyakarta: BPFE.
- [8] Fardiana. Elvia, “Maksimalisasi Keuntungan pada Toko Kue Martabak Doni dengan Metode Simpleks”, *UG Journal* 6, no. 9, 2013.
- [9] Aminuddin, *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta : Erlangga, 2005.
- [10] Ahman, Eeng & Rohmana. Yana, *Pengantar Teori Ekonomi Mikro*. Bandung: Lab. Ekonomi dan Koperasi, 2007.
- [11] Bazaraa. Mokhtar S, Jarvis. John J, and Sherali. Hanif D, *Linear Programming and Network Flows*, Fouth Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2010.
- [12] Anton. Howard, *Aljabar Linear Elementer*, Edisi Kedelapan. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2004.
- [13] Supandi. E. D, D. Rosadi dan Abdurakhman, “Penerapan Fast-MCD dan SOCP dalam Pembentukan Portofolio Robust Mean Variance”, *Jurnal Statistika: Forum Teori dan Aplikasi Statistika*, Vol. 19, 2014.