



UJM 11 (2) 189-198

## UNNES Journal of Mathematics

<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>



# Penerapan Metode *Multi Objective Goal Programming* Berbantuan POM-QM Pada Perencanaan Produksi UMKM Dapur Bocil

Nialis Septiyani<sup>✉</sup>, Rahayu Budhiati Veronica

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D7 Lt. 1, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Oktober 2022

Disetujui: November 2022

Dipublikasikan: November 2022

**Keywords:**

Perencanaan produksi, Multi Objective Goal Programming, POM-QM

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *multi objective goal programming* pada perencanaan produksi UMKM Dapur Bocil Kota Tangerang. Perencanaan produksi merupakan hal penting dan langkah awal yang perlu dilakukan oleh setiap usaha. Perencanaan produksi berhubungan dengan jumlah produksi, ketepatan waktu penyelesaian, pendapatan penjualan, dan biaya minimum. Metode *multi objective goal programming* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimal yang mengandung satu atau lebih dari satu tujuan (*goals*). Penerapan untuk perencanaan produksi ini menggunakan *software POM-QM*. Dalam perancangan produksi UMKM Dapur Bocil ini menggunakan 4 variabel keputusan yaitu *Dimsum Ayam*, *Dimsum Ayam Cabai*, *Dimsum Jamur*, dan *Dimsum Udang* serta *goals* yang akan dicapai yaitu keuntungan, waktu produksi dan banyaknya produksi setiap jenis *dimsum*. Berdasarkan hasil *output POM-QM* menunjukkan bahwa untuk mencapai *goals* yang telah dibuat, pemilik harus memproduksi 180 *Dimsum Ayam*, 60 *Dimsum Ayam Cabai*, 87 *Dimsum Jamur*, dan 33 *Dimsum Udang*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode MOGP menghasilkan perencanaan produksi yang lebih menguntungkan dengan yang diterapkan sebelumnya di UMKM Dapur Bocil.

### Abstract

*This study aims to apply the multi-objective goal programming method in the production planning of UMKM Dapur Bocil in Tangerang City. Production planning is an important thing and the first step that needs to be done by every business. Production planning relates to the amount of production, timeliness of completion, sales revenue, and minimum costs. The multi-objective goal programming method can be used to solve optimal problems that contain one or more goals (goals). The application for this production planning uses POM-QM software. In designing the production of UMKM Dapur Bocil, 4 decision variables are used, namely Chicken Dimsum, Chili Chicken Dimsum, Mushroom Dimsum, and Shrimp Dimsum and the goals to be achieved are profit, production time and the amount of production of each type of dimsum. Based on the results of the POM-QM output, it shows that to achieve the goals that have been made, the owner must produce 180 Chicken Dimsum, 60 Chili Chicken Dimsum, 87 Mushroom Dimsum, and 33 Shrimp Dimsum. These results indicate that the MOGP method produces more profitable production planning than the one previously applied in the UMKM Dapur Bocil.*

### How to cite:

Septiyani, N., & Veronica, R. B. (2022). Penerapan Metode *Multi Objective Goal Programming* Berbantuan POM-QM Pada Perencanaan Produksi UMKM Dapur Bocil. *UNNES Journal of Mathematics*. 11(2): 189-198.

© 2022 Universitas Negeri Semarang

<sup>✉</sup>Alamat korespondensi:

E-mail: [nialisseptiany@students.unnes.ac.id](mailto:nialisseptiany@students.unnes.ac.id)

p-ISSN 2252-6943

e-ISSN 2460-5859

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu dan teknologi serta permasalahan pandemi dari tahun 2019 hingga sekarang menyebabkan sulitnya untuk mendapatkan pekerjaan. Hal ini dikarenakan terbatasnya lapangan pekerjaan yang mulai saat ini banyak mengurangi pekerja, sehingga ini memicu masyarakat untuk membuka sebuah usaha. Mulai dari Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM), Usaha Kecil Menengah (UKM) atau Industri Kecil Menengah (IKM). Usaha tersebut merupakan salah satu cara untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Dengan perkembangan seperti ini, dapat menyebabkan persaingan yang semakin ketat di dunia industri dan keuntungan dari setiap usaha juga akan berdampak. Sehingga, sumber daya manusia yang dimiliki setiap usaha harus memiliki kemampuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaannya.

Dalam menjalankan usaha, seseorang harus memperhatikan solusi terbaik untuk memperoleh hasil yang memuaskan. Untuk mendapatkan hasil produksi yang memuaskan, dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas produksi, mengoptimalkan sumber daya atau membuat perencanaan produksi (Titilias, Linawati, & Parhusip, 2018, p. 14).

Perencanaan produksi merupakan tindakan awal yang akan dilakukan di masa depan, apa yang harus dilakukan, berapa banyak yang harus dilakukan, dan kapan melakukannya (Nafisah, Sutrisno, & H. Hutagaol, 2016, p. 210). Perencanaan produksi berhubungan dengan jumlah produksi, ketepatan waktu penyelesaian, pendapatan penjualan, dan biaya minimum (Hasanah, Andini, & Ardiansyah, 2020, p. 37). Adapun metode untuk masalah optimalisasi perencanaan produksi yaitu *multi objective goal programming* (MOGP). Dari beberapa sumber menjelaskan solusi dari masalah perencanaan produksi untuk mencapai hasil optimal adalah dengan menggunakan metode MOGP.

Metode MOGP merupakan salah satu pengembangan atau variasi dari *linear programming* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang mengandung satu atau lebih dari satu tujuan (Sari, Mujib, & Andriani, 2018, p. 7). Tetapi ada satu perbedaan mendasar antara MOGP dan *linear programming* yaitu struktur dan penggunaan fungsi tujuan (Ichsan, Dwijanto, & Arifudin, 2016, p. 2). *Goal programming* diperkenalkan oleh Charnes dan Cooper pada tahun 1961. (Tamiz, Jones, & El-Darzi, 1995, p. 39). Metode MOGP adalah

metode yang dianggap sesuai untuk pemecahan masalah *multi objective* karena melalui variabel deviasinya, metode ini bertujuan meminimumkan deviasi dari tujuan-tujuan tertentu dengan mempertimbangkan skala prioritas (Soekartawi, 1995).

Metode MOGP memiliki beberapa keuntungan, yaitu mencakup lebih dari satu tujuan yang dapat diproses, menerapkan fungsi tujuan dengan skala prioritas berbeda, mudah dikerjakan apabila dengan program komputer dan permasalahannya mendekati dunia nyata (Devani & Basriati, 2015, p. 256).

Terdapat beberapa *software* yang tersedia untuk menyelesaikan masalah program linier yang sulit dikerjakan karena perhitungan yang sangat kompleks. Pada penelitian ini *software* yang digunakan untuk permasalahan perencanaan produksi dengan metode MOGP adalah *software POM-QM for Windows*.

*POM-QM for windows* merupakan *software* yang dirancang oleh Howard J. Weiss tahun 1966 (Sutanto, 2013, p. 1). Untuk dapat memanfaatkan *software* secara optimal diperlukan pemahaman konseptual dan kemampuan memecahkan masalah manual. Penyelesaian problematika tersebut diperlukan agar dapat melakukan analisis data sebagai *output software*.

Pada penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan mengenai optimalisasi perencanaan produksi dengan metode MOGP, diantaranya penelitian yang dilakukan Lubis, dkk. (2021) dan penelitian yang dilakukan Sutrisno, dkk. (2017). Hasil dari kedua penelitiannya menunjukkan penerapan metode MOGP menghasilkan perencanaan produksi yang lebih menguntungkan dengan yang diterapkan sebelumnya pada usaha tersebut.

UMKM Dapur Bocil merupakan salah satu usaha produksi *dimsum* di Desa Keroncong Kota Tangerang. Ada 4 varian rasa yaitu original (ayam), ayam cabai, jamur, dan udang. UMKM Dapur Bocil baru memulai usaha pada tahun 2019, bergeraknya usaha ini karena permasalahan pandemi pada tahun tersebut yang membuat pemilik usaha Dapur Bocil berinisiatif untuk membuka usaha sendiri karena sulitnya mencari pekerjaan pada masa pandemi dan usaha ini memiliki 2 orang karyawan. UMKM Dapur Bocil belum memiliki perencanaan yang matang untuk proses produksinya.

Menurut pemilik, masalah yang terjadi pada UMKM Dapur Bocil yaitu keterkaitan biaya produksi dengan ketersediaan bahan baku dan jumlah produksi serta jam kerja produksi.

Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan produksi yang optimal pada UMKM Dapur Bocil agar jumlah produk yang akan diproduksi dapat meminimalkan penyimpangan target ketersediaan bahan baku, keuntungan dan biaya produksi, sehingga perekonomian usaha lebih baik. Untuk itu, metode MOGP dapat digunakan untuk perencanaan produksi yang memiliki beberapa tujuan yang akan dicapai dengan meminimumkan penyimpangan-penyimpangan pada fungsi tujuannya.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan metode *multi objective goal programming* (MOGP) untuk optimisasi perencanaan produksi dengan berbantuan *software POM-QM*. Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah mengoptimalkan jumlah produksi, ketersediaan bahan baku, keuntungan, biaya produksi, dan jam kerja.

## METODE

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahap penelitian yaitu, studi pustaka, perumusan masalah, pengumpulan data, analisis data dan penarikan kesimpulan.

### 1. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan mengumpulkan sumber pustaka yang relevan seperti artikel, jurnal, buku, skripsi dan literatur lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penerapan metode *multi objective goal programming* pada perencanaan produksi.

### 2. Perumusan Masalah

Masalah pada penelitian ini yaitu, menentukan dan menyelesaikan model perencanaan produksi dalam pengoptimalan jumlah produksi, ketersediaan bahan baku, keuntungan, biaya produksi, dan jam kerja dengan menggunakan metode *multi objective goal programming* (MOGP).

### 3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan data yang berkaitan atau diperlukan dalam penelitian ini. Sumber data pada penelitian ini yaitu data primer yang berarti pengambilan data secara langsung tanpa perantara.

### 4. Analisis Data

Tahapan analisis data pada penelitian ini dengan metode *multi objective goal programming* (MOGP) adalah sebagai berikut:

#### 1. Penentuan variabel keputusan

Variabel keputusan ditentukan berdasarkan tujuan dari perencanaan produksi yang akan

diteliti. Variabel keputusan pada penelitian ini adalah banyaknya masing-masing jenis produk yang akan diproduksi, yaitu:

$x_1$  = Banyaknya Produksi *Dimsum Ayam*  
 $x_2$  = Banyaknya Produksi *Dimsum Ayam Cabai*

$x_3$  = Banyaknya Produksi *Dimsum Jamur*

$x_4$  = Banyaknya Produksi *Dimsum Udang*

#### 2. Penentuan dan perumusan fungsi kendala MOGP

- a. Fungsi kendala ketersediaan bahan baku. Model kendala ketersediaan bahan baku, sebagai berikut:

$$\sum_{l=1}^{17} \sum_{j=1}^4 p_l x_j \leq P_{jl}$$

dengan:

$x_j$  = Banyaknya produksi untuk produk ke- $j$

$p_l$  = Pemakaian bahan baku ke- $l$  untuk tiap produk *dimsum*

$P_{jl}$  = Kapasitas bahan baku yang tersedia

- b. Fungsi kendala jumlah produksi. Model dari MOGP kendala jumlah produksi, sebagai berikut:

$$x_j + d_i^- - d_i^+ = K_j$$

dengan:

$x_j$  = Banyaknya produksi untuk produk ke- $j$

$K_j$  = Target produksi produk ke- $j$

$d_i^-$  = Nilai penyimpangan di bawah target produksi

$d_i^+$  = Nilai penyimpangan di atas target produksi

- c. Fungsi kendala jam kerja.

Model MOGP kendala jam kerja, sebagai berikut:

$$t_j x_j + d_i^- - d_i^+ = T_j$$

dengan:

$x_j$  = Banyaknya produksi untuk produk ke- $j$

$t_j$  = Jam kerja yang dibutuhkan per unit produk ke- $j$

$T_j$  = Kapasitas jam kerja produk ke- $j$

$d_i^-$  = Nilai penyimpangan di bawah kapasitas jam kerja

$d_i^+$  = Nilai penyimpangan di atas kapasitas jam kerja

- d. Fungsi kendala keuntungan penjualan.

Model MOGP kendala keuntungan, sebagai berikut:

$$l_j x_j + d_i^- - d_i^+ = L_j$$

dengan:

- $x_j$  = Banyaknya produksi untuk produk ke- $j$   
 $l_j$  = Keuntungan per unit produk ke- $j$   
 $L_j$  = Keuntungan yang menjadi target produk ke- $j$   
 $d_i^-$  = Nilai penyimpangan di bawah keuntungan  
 $d_i^+$  = Nilai penyimpangan di atas keuntungan

3. Perumusan formulasi fungsi tujuan  
Formulasi fungsi tujuan untuk meminimalkan penyimpangan pencapaian kendala tujuan yang ditargetkan. Kunci dalam tahapan ini adalah memilih variabel deviasi yang benar serta menambahkan prioritas dan pembobotan. Fungsi tujuan disusun sebagai berikut:

Minimumkan:

$$Z = \sum_{i=1}^n (d_i^- + d_i^+)$$

Formulasi fungsi tujuan untuk meminimumkan biaya produksi yang digunakan, sebagai berikut:

Minimumkan:

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1}^n h_j x_j$$

dengan:

- $x_j$  = Banyaknya produksi untuk produk ke- $j$   
 $h_j$  = Biaya produksi per unit produk ke- $j$

4. Melakukan pengoptimalan metode *multi objective goal programming* (MOGP) dengan berbantuan *software POM-QM for Windows*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang pengumpulan dan pengolahan data, serta analisis pemecahan masalah. Analisis pemecahan masalah yaitu analisis perencanaan produksi menggunakan *multi objective goal programming*.

### 1. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Untuk menganalisis permasalahan perencanaan produksi, diperlukan data dari UMKM Dapur Bocil sebagai berikut.

#### a. Jenis Produksi dan Harga Penjualan

Pada penelitian ini, menggunakan 4 jenis *dimsum* yang diproduksi UMKM Dapur Bocil. Dari 4 jenis *dimsum* tersebut kemudian dijabarkan ke dalam variabel dan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Data Produksi UMKM Dapur Bocil

Jenis <i>Dimsum</i>	Harga jual/pcs (Rp)	Variabel
<i>Dimsum</i> Ayam	2.000	$x_1$
<i>Dimsum</i> Ayam Cabai	2.000	$x_2$
<i>Dimsum</i> Jamur	2.000	$x_3$
<i>Dimsum</i> Udang	2.000	$x_4$

### b. Data Biaya Produksi

Biaya produksi merupakan biaya yang dikeluarkan UMKM Dapur Bocil untuk proses produksi dari bahan baku sampai menjadi produk jadi. Biaya yang termasuk dalam biaya produksi yaitu biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya lainnya/kemasan.

#### 1. Data Biaya Bahan Baku

Dalam data mengenai biaya bahan baku terdapat data ketersediaan bahan baku dan pemakaian bahan baku pada setiap jenis *dimsum* per hari di UMKM Dapur Bocil dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Ketersediaan Bahan Baku per Hari

Bahan Baku	Jumlah Persediaan/hari (gr)	Harga (Rp)
Ayam Fillet	2000	100.000
Bawang Putih	250	8.000
Telur	250	8.000
Tepung Sagu	1500	18.000
Garam	250	3.000
Gula	250	5.000
Merica	50	10.000
Kaldu Jamur	200	25.000
Es Batu	1000	2.000
Saos Tiram	270	20.000
Minyak Wijen	300	30.000
Kecap Asin	140	4.000
Udang Kupas	500	45.000
Wortel	500	16.000
Jamur Kuping	250	5.000
Cabai	250	24.000
Kulit Pangsit	1000	16.000

Pada penelitian ini, diambil data pada tanggal 30 Mei 2022, dimana banyaknya produksi *Dimsum* Ayam 195, banyaknya produksi *Dimsum* Ayam Cabai 60, banyaknya produksi *Dimsum* Jamur 60, dan banyaknya produksi *Dimsum* Udang 45. Sehingga, dari Tabel 2 akan diperoleh pemakaian bahan baku per pcs yaitu dengan membagi setiap pemakaian bahan baku per hari dengan jumlah jenis *dimsum* yang diproduksi dan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Pemakaian Bahan Baku per *pcs*

<b>Bahan Baku</b>	<b>Jenis Dimsum</b>			
	$x_1$ (gr)	$x_2$ (gr)	$x_3$ (gr)	$x_4$ (gr)
Ayam Fillet	5,56	5,56	5,56	5,56
Bawang Putih	0,42	0,42	0,42	0,42
Telur	0,69	0,69	0,69	0,69
Tepung Sagu	3,33	3,33	3,33	3,33
Garam	0,04	0,04	0,04	0,04
Gula	0,03	0,03	0,03	0,03
Merica	0,01	0,01	0,01	0,01
Kaldu Jamur	0,08	0,08	0,08	0,08
Es Batu	2,78	2,78	2,78	2,78
Saos Tiram	0,33	0,33	0,33	0,33
Minyak Wijen	0,16	0,16	0,16	0,16
Kecap Asin	0,19	0,19	0,19	0,19
Udang Kupas	—	—	—	5,56
Wortel	1,37	1,37	—	—
Jamur Kuping	—	—	2,08	—
Cabai	—	2,5	—	—
Kulit Pangsit	2,50	2,50	2,50	2,50

Selanjutnya, dari Tabel 3 diperoleh biaya pemakaian bahan baku per *pcs* yaitu dengan mengalikan setiap pemakaian bahan baku per *pcs* dengan biaya bahan baku per *gram* dan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Biaya Pemakaian Bahan Baku per *pcs*

<b>Bahan Baku</b>	<b>Jenis Dimsum</b>			
	$x_1$ (Rp)	$x_2$ (Rp)	$x_3$ (Rp)	$x_4$ (Rp)
Ayam Fillet	277,78	277,78	277,78	277,78
Bawang Putih	13,33	13,33	13,33	13,33
Telur	22,22	22,22	22,22	22,22
Tepung Sagu	40,00	40,00	40,00	40,00
Garam	0,53	0,53	0,53	0,53
Gula	0,67	0,67	0,67	0,67
Merica	2,22	2,22	2,22	2,22
Kaldu Jamur	9,72	9,72	9,72	9,72
Es Batu	5,56	5,56	5,56	5,56
Saos Tiram	24,67	24,67	24,67	24,67
Minyak Wijen	15,56	15,56	15,56	15,56
Kecap Asin	5,48	5,48	5,48	5,48
Udang Kupas	—	—	—	500,4
Wortel	43,84	43,84	—	—
Jamur Kuping	—	—	41,60	—
Cabai	—	240,00	—	—
Kulit Pangsit	40,00	40,00	40,00	40,00
<b>Total</b>	<b>501,58</b>	<b>741,58</b>	<b>499,34</b>	<b>958,14</b>

Dari Tabel 4 diperoleh perhitungan untuk semua biaya bahan baku yang dikeluarkan oleh UMKM Dapur Bocil untuk 1 *pcs* jenis *dimsum* dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5 Biaya 1 *pcs* Setiap Jenis *Dimsum*

<b>Jenis Dimsum</b>	<b>Biaya Bahan Baku/pcs (Rp)</b>
$x_1$	501,58
$x_2$	741,58
$x_3$	499,34
$x_4$	958,14

## 2. Data Biaya Tenaga Kerja dan Biaya Lainnya

Pada UMKM Dapur Bocil terdapat tenaga kerja yang melakukan proses produksi yaitu 2 orang tenaga kerja. Biaya tenaga kerja per orang untuk 1 hari adalah Rp. 50.000, sehingga jumlah biaya tenaga kerja per hari adalah Rp. 100.000. Untuk mencari biaya tenaga kerja per *pcs dimsum* digunakan rumus yaitu biaya tenaga kerja per hari dibagi dengan jumlah *dimsum* yang diproduksi yaitu sebanyak 360 *pcs*.

$$\text{Biaya tenaga kerja/porsi} = \frac{\text{Biaya tenaga kerja/hari}}{\text{Jumlah Dimsum yang diproduksi}}$$

Kemudian, biaya yang termasuk dalam biaya lainnya pada UMKM Dapur Bocil yaitu terdiri dari mika, garpu, plastik, stiker, saus, *mayomaise*, plastik saus dan gas, yaitu Rp. 50.000 per hari. Untuk mencari biaya lainnya per *pcs dimsum* digunakan rumus yaitu biaya lainnya per hari dibagi dengan jumlah *dimsum* yang diproduksi.

Sehingga, berdasarkan hasil diatas untuk perhitungan biaya produksi per *pcs* digunakan rumus, sebagai berikut.

$$\text{Biaya produksi} = \text{Biaya bahan baku} + \text{Biaya tenaga kerja} + \text{Biaya lainnya}$$

Dengan demikian, dari persamaan diatas diperoleh hasil biaya produksi per *pcs* untuk setiap jenis *dimsum* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6 Biaya Produksi per *pcs*

<b>Jenis Dimsum</b>	<b>Biaya Bahan Baku (Rp)</b>	<b>Biaya Tenaga Kerja (Rp)</b>	<b>Biaya lainnya (Rp)</b>	<b>Biaya Produksi (Rp)</b>
$x_1$	501,58	277,78	138,89	918,25
$x_2$	741,58	277,78	138,89	1.158,25
$x_3$	499,34	277,78	138,89	916,01
$x_4$	958,14	277,78	138,89	1.374,81

## c. Hasil Perhitungan Penjualan

Harga penjualan untuk 1 *dimsum* dapat dilihat pada (Tabel 1). Untuk menghitung laba

yang didapatkan oleh UMKM Dapur Bocil digunakan rumus, sebagai berikut.

$$\text{Laba keuntungan} = \text{Harga penjualan} - \text{Biaya produksi}$$

Dengan demikian, dari persamaan diatas diperoleh laba keuntungan per *pcs* untuk setiap jenis *dimsum* dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7 Keuntungan 1 *pcs* untuk setiap jenis *dimsum*

Jenis <i>Dimsum</i>	Harga jual/ <i>pcs</i> (Rp)	Biaya Produksi / <i>pcs</i> (Rp)	Keuntungan (Rp)
$x_1$	2.000	918,25	1.081,75
$x_2$	2.000	1.158,25	841,75
$x_3$	2.000	916,01	1.083,99
$x_4$	2.000	1.374,81	625,19

#### d. Jam Kerja Produksi

Ketersediaan waktu yang ditentukan pemilik UMKM Dapur Bocil dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8 Ketersediaan Jam Kerja Produksi

Proses Produksi	Ketersediaan Waktu
Proses 1	60 menit
Proses 2	150 menit

Berdasarkan Tabel 8, untuk proses 1 yaitu proses dari pembuatan kulit *dimsum* dan adonan *dimsum* untuk setiap rasa. Sedangkan proses 2 yaitu proses mencetak sampai mengukus *dimsum*. Waktu yang ditentukan pemilik usaha untuk proses produksi 1 adalah tidak lebih dari 1 *jam/hari*, dan untuk proses produksi 2 adalah tidak lebih dari 2,5 *jam/hari*.

Dari Tabel 8, kemudian dibuat tabel penyesuaian satuan untuk 1 *pcs* *dimsum* dan dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9 Penyesuaian Data Waktu Proses Produksi per *pcs*

Proses Produksi	Jenis <i>Dimsum</i>				Ketersediaan (Detik)
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	
Proses 1	10	10	10	10	3600
Proses 2	20	20	20	20	9000

## 2. Analisis Data

### a. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan pada penelitian ini adalah banyaknya masing-masing jenis produk yang akan diproduksi, yaitu:

$x_1$  = Banyaknya Produksi *Dimsum* Ayam

$x_2$  = Banyaknya Produksi *Dimsum* Ayam Cabai

$x_3$  = Banyaknya Produksi *Dimsum* Jamur

$x_4$  = Banyaknya Produksi *Dimsum* Udang

Dari data yang diperoleh, ketersediaan bahan baku di UMKM Dapur Bocil dapat diformulasikan ke dalam fungsi kendala *linear programming* sebagai berikut:

$$5,56x_1 + 5,56x_2 + 5,56x_3 + 5,56x_4 \leq 2000$$

$$0,42x_1 + 0,42x_2 + 0,42x_3 + 0,42x_4 \leq 250$$

$$0,69x_1 + 0,69x_2 + 0,69x_3 + 0,69x_4 \leq 250$$

$$3,33x_1 + 3,33x_2 + 3,33x_3 + 3,33x_4 \leq 1500$$

$$0,04x_1 + 0,04x_2 + 0,04x_3 + 0,04x_4 \leq 250$$

$$0,03x_1 + 0,03x_2 + 0,03x_3 + 0,03x_4 \leq 250$$

$$0,01x_1 + 0,01x_2 + 0,01x_3 + 0,01x_4 \leq 50$$

$$0,08x_1 + 0,08x_2 + 0,08x_3 + 0,08x_4 \leq 200$$

$$2,78x_1 + 2,78x_2 + 2,78x_3 + 2,78x_4 \leq 1000$$

$$0,33x_1 + 0,33x_2 + 0,33x_3 + 0,33x_4 \leq 270$$

$$0,16x_1 + 0,16x_2 + 0,16x_3 + 0,16x_4 \leq 300$$

$$0,19x_1 + 0,19x_2 + 0,19x_3 + 0,19x_4 \leq 140$$

$$5,56x_4 \leq 500$$

$$1,37x_1 + 1,37x_2 \leq 500$$

$$2,08x_3 \leq 250$$

$$2,5x_2 \leq 250$$

$$2,5x_1 + 2,5x_2 + 2,5x_3 + 2,5x_4 \leq 1000$$

### b. Perumusan Formulasi Model MOGP

#### • Penentuan Tujuan (Goals)

Tujuan/goals pada penelitian ini yang ingin dicapai oleh pemilik Dapur Bocil terdapat 7 goals, sebagai berikut:

*Goal 1:* Pemilik ingin memperoleh total keuntungan dari semua jenis rasa *dimsum* yaitu sama dengan biaya produksi.

*Goal 2:* Untuk menghindari karyawan istirahat di jam kerja, pemilik menetapkan untuk *Proses 1* tidak lebih dari 1 *jam/hari*.

*Goal 3:* Untuk menghindari karyawan istirahat di jam kerja, pemilik menetapkan untuk *Proses 2* tidak lebih dari 2,5 *jam/hari*.

*Goal 4:* Pemilik ingin memperoleh banyaknya produksi dari *dimsum* rasa ayam minimal 180 buah/hari.

*Goal 5:* Pemilik ingin memperoleh banyaknya produksi dari *dimsum* rasa ayam cabai minimal 60 buah/hari.

*Goal 6:* Pemilik ingin memperoleh banyaknya produksi dari *dimsum* rasa jamur minimal 30 buah/hari.

*Goal 7:* Pemilik ingin memperoleh banyaknya produksi dari *dimsum* rasa udang minimal 40 buah/hari.

Kemudian, pemilik menetapkan urutan prioritas yang lebih penting dan bobot dari tujuan/goals diatas, sebagai berikut:

- Prioritas 1: *Goal 1* dengan bobot = 3
- Prioritas 2: *Goal 2 & 3* dengan bobot = 2
- Prioritas 3: *Goal 4* dengan bobot = 1
- Prioritas 4: *Goal 5* dengan bobot = 1
- Prioritas 5: *Goal 6* dengan bobot = 1
- Prioritas 6: *Goal 7* dengan bobot = 1

- Perumusan Fungsi Kendala MOGP

**a. Memaksimalkan Keuntungan**

Fungsi kendala program linier, sebagai berikut:

$$1.081,75x_1 + 841,75x_2 + 1.083,99x_3 + 625,19x_4 \geq 360.000$$

Sehingga, fungsi kendala MOGP untuk *Goal 1*, sebagai berikut:

$$1.081,75x_1 + 841,75x_2 + 1.083,99x_3 + 625,19x_4 + d_1^- - d_1^+ = 360.000$$

dengan:

$d_1^-$  = penyimpangan di bawah keuntungan

$d_1^+$  = penyimpangan di atas keuntungan

**b. Meminimumkan Jam Kerja**

Fungsi kendala program linier, sebagai berikut:

Proses 1:

$$10x_1 + 10x_2 + 10x_3 + 10x_4 \leq 3600$$

Proses 2:

$$20x_1 + 20x_2 + 20x_3 + 20x_4 \leq 9000$$

Sehingga, fungsi kendala MOGP untuk *Goal 2* dan *Goal 3*, sebagai berikut:

$$10x_1 + 10x_2 + 10x_3 + 10x_4 + d_2^- - d_2^+ = 3600$$

$$20x_1 + 20x_2 + 20x_3 + 20x_4 + d_3^- - d_3^+ = 9000$$

dengan:

$d_2^-$  = penyimpangan di bawah kapasitas jam kerja proses 1

$d_2^+$  = penyimpangan di atas kapasitas jam kerja proses 1

$d_3^-$  = penyimpangan di bawah kapasitas jam kerja proses 2

$d_3^+$  = penyimpangan di atas kapasitas jam kerja proses 2

**c. Memaksimalkan Jumlah Produksi**

Dari data yang diperoleh dapat diformulasikan ke dalam fungsi kendala program linier, sebagai berikut:

$$x_1 \geq 180$$

$$x_2 \geq 60$$

$$x_3 \geq 30$$

$$x_4 \geq 40$$

Sehingga, fungsi kendala MOGP untuk *Goal 4*, *Goal 5*, *Goal 6* dan *Goal 7*, sebagai berikut.

$$x_1 + d_4^- - d_4^+ = 180$$

$$x_2 + d_5^- - d_5^+ = 60$$

$$x_3 + d_6^- - d_6^+ = 30$$

$$x_4 + d_7^- - d_7^+ = 40$$

dengan:

$d_4^-$  = penyimpangan di bawah target produksi *dimsum ayam*

$d_5^+$  = penyimpangan di atas target produksi *dimsum ayam cabai*

$d_6^-$  = penyimpangan di bawah target produksi *dimsum jamur*

$d_7^+$  = penyimpangan di atas target produksi *dimsum jamur*

$d_1^-$  = penyimpangan di bawah target produksi *dimsum udang*

$d_2^+$  = penyimpangan di atas target produksi *dimsum udang*

- Perumusan Fungsi Tujuan MOGP

**a. Fungsi Tujuan Prioritas 1**

Dalam hal ini, keuntungan yang ingin dicapai yaitu sama dengan biaya produksi. Sehingga, bentuk fungsi tujuan MOGP agar penyimpangan negatif minimum, sebagai berikut:

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

**b. Fungsi Tujuan Prioritas 2**

Dalam hal ini, tidak ingin menggunakan lebih dari 1 *jam/hari* untuk Proses 1 dan tidak ingin menggunakan lebih dari 2,5 *jam/hari* untuk Proses 2. Sehingga, bentuk fungsi tujuan MOGP agar penyimpangan positif minimum, sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_2^+ + d_3^+$$

**c. Fungsi Tujuan Prioritas 3**

Dalam hal ini, ingin memperoleh banyaknya produksi *Dimsum Ayam* paling sedikit 180 buah/hari. Sehingga, bentuk fungsi tujuan MOGP agar penyimpangan negatif minimum, sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_4^-$$

**d. Fungsi Tujuan Prioritas 4**

Dalam hal ini, ingin memperoleh banyaknya produksi *Dimsum Ayam Cabai* paling sedikit 60 buah/hari. Sehingga, bentuk fungsi tujuan MOGP agar penyimpangan negatif minimum, sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_5^-$$

**e. Fungsi Tujuan Prioritas 5**

Dalam hal ini, ingin memperoleh banyaknya produksi *Dimsum* Jamur paling sedikit 30 buah/hari. Sehingga, bentuk fungsi tujuan MOGP agar penyimpangan negatif minimum, sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_6^-$$

**f. Fungsi Tujuan Prioritas 6**

Dalam hal ini, ingin memperoleh banyaknya produksi *Dimsum* Udang paling sedikit 40 buah/hari. Sehingga, bentuk fungsi tujuan MOGP agar penyimpangan negatif minimum, sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_7^-$$

**PEMBAHASAN****1. Formulasi Model Metode MOGP**

Sesuai penjabaran fungsi kendala dan fungsi tujuan di atas, maka model dari metode MOGP pada penelitian ini, sebagai berikut.

**Fungsi tujuan:**

Memenuhi setiap *goals* yang dicapai:

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & 3P_1(d_1^-) + 2P_2\left(\sum_{i=2}^3 d_i^+\right) + P_3(d_4^-) \\ & + P_4(d_5^-) + P_5(d_6^-) + P_6(d_7^-) \end{aligned}$$

Memminimumkan biaya produksi:

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & 918,25x_1 + 1.158,25x_2 + 916,01x_3 \\ & + 1.374,81x_4 \end{aligned}$$

**Fungsi kendala:**

$$\begin{aligned} & 1.081,75x_1 + 841,75x_2 + 1.083,99x_3 \\ & + 625,19x_4 + d_1^- - d_1^+ \\ & = 360.000 \\ & 10x_1 + 10x_2 + 10x_3 + 10x_4 + d_2^- - d_2^+ = 3600 \\ & 20x_1 + 20x_2 + 20x_3 + 20x_4 + d_3^- - d_3^+ = 9000 \\ & x_1 + d_4^- - d_4^+ = 180 \\ & x_2 + d_5^- - d_5^+ = 60 \\ & x_3 + d_6^- - d_6^+ = 30 \\ & x_4 + d_7^- - d_7^+ = 40 \\ & 5,56x_1 + 5,56x_2 + 5,56x_3 + 5,56x_4 \leq 2000 \\ & 0,42x_1 + 0,42x_2 + 0,42x_3 + 0,42x_4 \leq 250 \\ & 0,69x_1 + 0,69x_2 + 0,69x_3 + 0,69x_4 \leq 250 \\ & 3,33x_1 + 3,33x_2 + 3,33x_3 + 3,33x_4 \leq 1500 \\ & 0,04x_1 + 0,04x_2 + 0,04x_3 + 0,04x_4 \leq 250 \\ & 0,03x_1 + 0,03x_2 + 0,03x_3 + 0,03x_4 \leq 250 \\ & 0,01x_1 + 0,01x_2 + 0,01x_3 + 0,01x_4 \leq 50 \\ & 0,08x_1 + 0,08x_2 + 0,08x_3 + 0,08x_4 \leq 200 \\ & 2,78x_1 + 2,78x_2 + 2,78x_3 + 2,78x_4 \leq 1000 \\ & 0,33x_1 + 0,33x_2 + 0,33x_3 + 0,33x_4 \leq 270 \\ & 0,16x_1 + 0,16x_2 + 0,16x_3 + 0,16x_4 \leq 300 \\ & 0,19x_1 + 0,19x_2 + 0,19x_3 + 0,19x_4 \leq 140 \\ & 5,56x_4 \leq 500 \end{aligned}$$

$$1,37x_1 + 1,37x_2 \leq 500$$

$$2,08x_3 \leq 250$$

$$2,5x_2 \leq 250$$

$$2,5x_1 + 2,5x_2 + 2,5x_3 + 2,5x_4 \leq 1000$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+, d_3^-, d_3^+, d_4^-, d_4^+, d_5^-, d_5^+, d_6^-, d_6^+, d_7^-, d_7^+, d_8^-, d_8^+ \geq 0$$

$$d_5^+, d_6^-, d_6^+, d_7^-, d_7^+, d_8^-, d_8^+ \geq 0$$

**2. Hasil Perhitungan Metode MOGP Berbantuan Software POM-QM**

Berdasarkan model metode MOGP hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa UMKM Dapur Bocil harus menjual **180 dimsum** ayam, **60 dimsum** ayam cabai, **87 dimsum** jamur dan **33 dimsum** udang. Dari ketujuh tujuan yang telah ditetapkan, dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Goal 1* nilai  $d_1^+, d_1^- = 0$  berarti keuntungan dapat tercapai sebesar 360.000 per hari.
- Goal 2* nilai  $d_2^- = 3$  berarti waktu produksi proses 1 dapat tercapai dalam waktu 3.597 detik karena penyimpangan di bawah target 3 detik.
- Goal 3* nilai  $d_3^- = 1806$  berarti waktu produksi proses 2 dapat tercapai dalam waktu 7194 detik karena penyimpangan di bawah target sebesar 1806 detik.
- Goal 4* nilai  $d_4^+, d_4^- = 0$  berarti banyaknya produksi *Dimsum* Ayam sebanyak 180 per hari dapat tercapai.
- Goal 5* nilai  $d_5^+, d_5^- = 0$  berarti banyaknya produksi *Dimsum* Ayam Cabai sebanyak 60 per hari dapat tercapai.
- Goal 6* nilai  $d_6^+ = 57,05$  berarti banyaknya produksi *Dimsum* Jamur mencapai 87 per hari karena mengalami penyimpangan di atas target sebesar 57 *Dimsum* Jamur.
- Goal 7* nilai  $d_7^- = 7,33$  berarti banyaknya produksi *Dimsum* Udang hanya mampu mencapai 33 per hari karena mengalami penyimpangan di bawah target sebesar 7 *Dimsum* Udang.

Hasil ketercapaian dari setiap ketersediaan bahan baku juga tercapai, dikarenakan deviasi positif atau penyimpangan di atas target semua bernilai 0 (nol). Dapat dijabarkan sisa bahan baku atau penyimpangan di atas persediaan sebagai berikut: bawang putih 99gr, telur 2gr, tepung sagu 302gr, garam 236gr, gula 239gr, merica 46gr, kaldu jamur 171gr, saos tiram 151gr, minyak wijen 242gr, kecap asin 72gr, udang kupas 318gr, wortel 171gr, jamur kelingking 69gr, cabai 100gr, kulit pangsit 101gr.

Kemudian, untuk meminimalkan biaya produksi, sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= 918,25x_1 + 1.158,25x_2 + 916,01x_3 \\ &\quad + 1.374,81x_4 \\ &\Rightarrow 918,25(180) + 1.158,25(60) \\ &\quad + 916,01(87) + 1.374,81(33) \\ &\Rightarrow 359.841,6 \end{aligned}$$

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan metode *multi objective goal programming* berbantuan *software* POM-QM pada perencanaan produksi UMKM Dapur Bocil, dapat diperoleh kesimpulan bahwa untuk mencapai 7 *goals* yang telah dibentuk, pemilik UMKM Dapur Bocil harus memproduksi sebanyak 180 *Dimsum* Ayam ( $x_1$ ), 60 *Dimsum* Ayam Cabai ( $x_2$ ), 87 *Dimsum* Jamur ( $x_3$ ) dan 33 *Dimsum* Udang ( $x_4$ ). Dengan masih tersisanya bahan baku yang tersedia. Kemudian, dengan memproduksi *dimsum* sesuai dengan hasil penelitian, maka UMKM Dapur Bocil pun akan mendapatkan keuntungan sebesar *Rp.* 360.000 dan biaya produksi sebesar *Rp.* 359.842 dimana sebelum menggunakan metode MOGP keuntungan sebesar *Rp.* 354.619 dan biaya produksi sebesar *Rp.* 365.381, serta tercapai waktu produksi pada proses 1 yaitu 3597 detik dan waktu produksi pada proses 2 yaitu 7194 detik.

Saran dari penelitian ini yaitu: (1) UMKM Dapur Bocil dapat menggunakan metode *multi objective goal programming* (MOGP) dengan berbantuan *software* POM-QM sebagai solusi untuk mencapai *goals* yang telah disusun. (2) UMKM Dapur Bocil sebaiknya membuat data jumlah permintaan yang dapat digunakan sebagai kendala baru dalam model perencanaan produksi menggunakan metode MOGP. (3) Untuk penelitian selanjutnya, dapat melakukan penelitian lanjutan dengan data jumlah permintaan dari produksi *dimsum* atau dapat melakukan penelitian perencanaan produksi pada produk lain di UMKM Dapur Bocil.

## DAFTAR PUSTAKA

Devani, V., & Basriati, S. (2015). Optimasi Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Buatan dengan Menggunakan Multi Objective (Goal) Programming Model. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(2), 255–261. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin>

Hasanah, S. N., Andini, A. R., & Ardiansyah. (2020). Optimasi Produksi pada UKM Pembuatan Peyek Dengan Menggunakan Metode Goal Programming. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 36–40.

Ichsan, N., Dwijanto, & Arifudin, R. (2016). Model Linear Goal Programming Pada Penjadwalan Perawat Ugd Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang. *Unnes Journal of Mathematics*, 5(1), 01–08. <https://doi.org/10.15294/ujm.v5i1.13114>

Lubis, H. H., Dur, S., & Cipta, H. (2021). OPTIMASI PRODUKSI BANDREK DENGAN PENERAPAN METODE GOAL PROGRAMMING. *Journal of Maritime and Education*, 3(1), 202–206.

Nafisah, L., Sutrisno, S., & H. Hutagaol, Y. E. (2016). PERENCANAAN PRODUKSI MENGGUNAKAN GOAL PROGRAMMING (Studi Kasus di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta). *Spektrum Industri*, 14(2), 209. <https://doi.org/10.12928/si.v14i2.4913>

Sari, G., Mujib, & Andriani, S. (2018). Metode Goal Programming Berbasis QM for Windows dalam Optimasi Perencanaan Produksi. *Jurnal Mipa*, 41(1), 6–12.

Soekartawi. (1995). *Multi Objective Goal Programming : (Programasi Tujuan Ganda) Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: PT. Grasindo.

Sutanto, H. A. (2013). *Aplikasi Komputer Ekonomi POM for Windows*.

Sutrisno, D., Sahari, A., & Lusiyanti, D. (2017). Aplikasi Metode Goal Programming Pada Perencanaan Produksi Klappertaart Pada Usaha Kecil Menengah (Ukm) Najmah Klappertaart. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 14(1), 25–38. <https://doi.org/10.22487/2540766x.2017.v14.i1.8351>

Tamiz, M., Jones, D. F., & El-Darzi, E. (1995). A review of Goal Programming and its applications. *Annals of Operations Research*, 58(1), 39–53. <https://doi.org/10.1007/BF02032309>

- Titilias, Y. A., Linawati, L., & Parhusip, H. A. (2018). Optimasi Perencanaan Produksi Kayu Lapis PT. XXX Menggunakan Metode Goal Programming. *Jurnal Mipa*, 41(1), 13–19.