



## Pemodelan Matematika dalam Optimasi Laba Produksi Olahan Rumput Laut di UD Harkat Makmur

### *Mathematical Modeling in Production Profit Optimization of Seaweed Products at UD Harkat Makmur*

Lingga Gita Dwikasari<sup>1\*</sup>, Setyaning Pawestri<sup>2</sup>, Riezka Zuhriatika Rasyda<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Mataram, [linggadwikasari@unram.ac.id](mailto:linggadwikasari@unram.ac.id)

<sup>2</sup> Universitas Mataram, [setyaning\\_pawestri@unram.ac.id](mailto:setyaning_pawestri@unram.ac.id)

<sup>3</sup> Universitas Mataram, [riezka\\_rasyda@unram.ac.id](mailto:riezka_rasyda@unram.ac.id)

\*Corresponding Author: E-mail: [linggadwikasari@unram.ac.id](mailto:linggadwikasari@unram.ac.id)

#### Artikel Penelitian

##### Article History:

Received: 17 May, 2024

Revised: 02 June, 2024

Accepted: 04 June, 2024

##### Kata Kunci:

Metode Simpleks;

Pemodelan Matematika;

Pemrograman Linier

##### Keywords:

*Simplex Method;*

*Mathematical Modelling;*

*Linear Programming;*

DOI: [10.56338/jks.v7i6.5371](https://doi.org/10.56338/jks.v7i6.5371)

#### ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang penerapan pemodelan matematika dalam optimasi laba menggunakan pemrograman linier. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan model matematika yang sesuai dan menentukan penyelesaian atas model tersebut untuk mengoptimalkan produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur, sehingga diperoleh laba maksimum. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif dengan melakukan pengumpulan data melalui wawancara dengan pemilik dan/ atau pengelola UD Harkat Makmur. Data yang telah diperoleh tersebut menjadi acuan dalam pembuatan model matematika. Selanjutnya, model matematika tersebut dicari solusinya dengan menggunakan metode simpleks. Sebelum model matematika dibentuk, diasumsikan bahwa setiap pak produk yang dijual berisi 100-gram produk. Hasil dari penelitian ini adalah model matematika berupa model pemrograman linier untuk 4 kuintal bahan baku utama berupa rumput laut, dengan fungsi tujuan memaksimalkan fungsi laba Z dan 16 kendala berupa keterbatasan bahan baku dan permintaan atas setiap produk. Penyelesaian atas model tersebut adalah untuk 4 kuintal bahan baku utama berupa rumput laut, UD Harkat Makmur perlu memproduksi sebanyak 5.031 pak manisan rumput laut, 2.791 pak jeli rumput laut, 4.950 pak dodol rumput laut, 1.200 pak tepung rumput laut, dan 600 pak tepung karagenan. Laba yang diperoleh UD Harkat Makmur dari 4 kuintal rumput laut dengan jumlah produksi tersebut adalah Rp. 123.898.900.

#### ABSTRACT

*This study discusses the application of mathematical modeling in profit optimization using linear programming. The purpose of this study is to determine the appropriate mathematical model and determine the solution of the model to optimize the production of seaweed products at UD Harkat Makmur, so that maximum profit is obtained. The data analysis method used in this study is a descriptive quantitative method by collecting data through interviews with the owners and/or managers of UD Harkat Makmur. The data that has been obtained is used as a reference in the making of the mathematical model. Next, the mathematical model is searched for a solution using the simplex method. Before the mathematical model is formed, it is assumed that each pack of product sold contains 100 grams of product. The results of this study are a mathematical model in the form of a linear programming model for 4 quintals of main raw materials in the form of seaweed, with an objective function to maximize the profit function Z and 16 constraints in the form of raw material limitations and demand for each product. The solution to the model is for 4 quintals of main raw materials in the form of seaweed, UD Harkat Makmur needs to produce 5,031 packs of seaweed candy, 2,791 packs of seaweed jelly, 4,950 packs of seaweed dodol, 1,200 packs of seaweed flour, and 600 packs of carrageenan flour. The profit obtained by UD Harkat Makmur from 4 quintals of seaweed with the production quantity is Rp. 123,898,900.*

## PENDAHULUAN

Semua pelaku usaha pada umumnya menginginkan keuntungan dari hasil produksinya. Namun, pada kenyataan di lapangan, pelaku usaha memproduksi beberapa jenis barang dengan intensitas yang sama, sehingga akan memunculkan permasalahan, yaitu terdapat kelebihan produksi untuk barang-barang tertentu. Hal ini akan mengakibatkan tidak maksimumnya laba yang diperoleh atau bahkan menimbulkan kerugian bagi pelaku usaha. Para pelaku usaha perlu melakukan analisis untuk mendapatkan keputusan terbaik terkait produksi, sehingga pelaku usaha mengetahui banyaknya produk yang harus diproduksi untuk memperoleh laba maksimum dan kerugian minimum.

Salah satu pelaku usaha yang ada di Kota Mataram adalah Ibu Hadni Erawati dengan unit usahanya, yaitu UD Harkat Makmur yang berlokasi di Jalan Ahmad Yani No 10, Kelurahan Sayang – sayang, Kecamatan Cakranegara, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. UKM ini berada di bawah naungan Dinas Perikanan Kota Mataram dan berfokus pada pengolahan hasil perikanan, khususnya rumput laut. Produk-produk olahan rumput laut yang diproduksi oleh UD Harkat Makmur adalah manisan rumput laut, jeli rumput laut, dodol rumput laut, tepung rumput laut, dan tepung karagenan. Untuk memperoleh laba maksimum, UD Harkat Makmur perlu mengetahui jumlah yang harus diproduksi dari masing-masing produk.

Berdasarkan hal tersebut, penulis merasa perlu menentukan model matematika berupa pemrograman linier beserta penyelesaiannya untuk menentukan jumlah relatif dari produk yang harus diproduksi oleh UD Harkat Makmur agar diperoleh laba maksimum. Data yang diperlukan untuk membuat model matematika tersebut dikumpulkan melalui proses wawancara secara langsung dengan pemilik dan/atau pengelola UD Harkat Makmur. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Hadni, bahan baku rumput laut yang tersedia di UD Harkat Makmur adalah sebanyak 4 kuintal rumput laut kering. Oleh sebab itu, model matematika yang dibentuk adalah model matematika berupa pemrograman linier untuk mengoptimalkan penggunaan bahan baku rumput laut tersebut agar diperoleh laba maksimum.

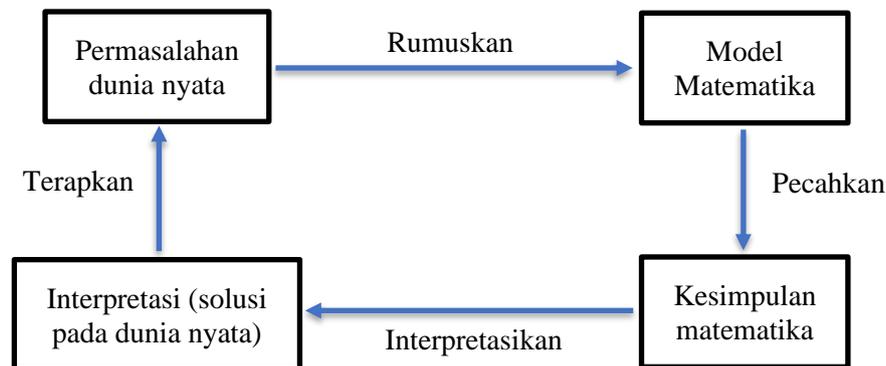
Penyelesaian model pemrograman linier yang telah dibentuk tersebut dapat menggunakan metode simpleks. Pada penelitian ini proses kalkulasi data untuk memaksimalkan laba dilakukan dengan menggunakan aplikasi *POM-QM for Windows*. Selain dengan menggunakan aplikasi *POM-QM for Windows*, proses kalkulasi juga bisa menggunakan aplikasi lain seperti Microsoft Excel (Andriyani et al., 2019; Fitria et al., 2018), Geogebra (Nur'aini et al., 2017), MATLAB (Priatmoko & Harahap, 2017), SpeQ Mathematics (Utami et al., 2019), SPSS (Zein et al., 2019), dan lain-lain.

Pengaplikasian metode simpleks pada pemrograman linier sebelumnya telah banyak dikaji dengan berbagai jenis objek penelitian, seperti produksi olahan susu segar (Widayanti, 2017), produksi berbagai jenis keripik (Krisnadewi & Setiawan, 2018), produksi olahan ayam (Nuryana, 2019), produksi tahu (Susanti, 2021), produksi olahan ikan tenggiri (Bakhrul Alam dkk., 2021), produksi olahan singkong (Nitiasya & Harahap, 2021), produksi *t-shirt* (Hani & Harahap, 2021), produksi produk kayu (Akbar & Mar'aini, 2022; Dwiwinarno & Kuswantoro, 2020), produksi bakpia (Fausi & Lestari, 2022), dan produksi pada bisnis *bakery* (Amanda Hidayah et al., 2022).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pemodelan Matematika

Model matematika merupakan representasi matematika yang dihasilkan dari pemodelan matematika. Pemodelan matematika merupakan suatu proses merepresentasikan dan menjelaskan permasalahan pada dunia nyata ke dalam pernyataan matematis (Widowati & Sutimin, 2007). Tahapan pemodelan matematika dinyatakan dalam diagram alir berikut.



**Gambar 1.** Diagram alir tahapan pemodelan matematika

Berdasarkan diagram alir di atas, diuraikan tahapan-tahapan dalam melakukan pemodelan matematika sebagai berikut: 1) Mengidentifikasi variabel-variabel yang terdapat dalam permasalahan pada dunia nyata dan menentukan hubungan antar variabel. Dalam tahapan ini, variabel-variabel yang telah teridentifikasi diberikan penamaan yang lebih singkat, biasanya berupa huruf-huruf tunggal untuk menyederhanakan tampilan model matematikanya dan mempermudah proses penghitungannya. 2) Membuat asumsi-asumsi seperlunya untuk menyederhanakan fenomena sehingga membuatnya dapat ditelusuri secara matematika. 3) Merumuskan model matematika yang sesuai. 4) Menerapkan teori matematika yang sesuai pada model matematika yang telah dirumuskan guna mendapatkan solusi matematikanya. 5) Mengambil kesimpulan matematika atas solusi yang diperoleh dan menginterpretasikannya dalam bentuk solusi atau perkiraan pada dunia nyata.

### **Pemrograman linier dan Metode Simpleks**

Pemrograman linier adalah suatu program yang digunakan sebagai metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan suatu masalah seperti pengalokasian sumber daya dengan tujuan akhir, yaitu menentukan nilai minimum atau maksimum (Hani & Harahap, 2021). Ada pula yang menyebutkan pemrograman linier sebagai suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Sebutan “linier” berarti bahwa semua fungsi matematis yang disajikan dalam model harus dalam fungsi-fungsi yang linier (Meflinda & Mahyarni, 2011).

Pemrograman linier meliputi perencanaan aktivitas untuk mendapatkan hasil optimum, yaitu sebuah hasil yang mencapai tujuan terbaik (menurut model matematika) di antara semua kemungkinan alternatif yang ada. Pemrograman linier mempunyai tiga unsur utama, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan (*objective function*), dan fungsi-fungsi batasan (*constraint functions*). Variabel keputusan adalah variabel persoalan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan atau sasaran di dalam permasalahan pemrograman linier yang berkaitan dengan pengaturan secara optimum sumber daya untuk memperoleh keuntungan yang maksimum atau biaya yang minimum. Fungsi batasan adalah fungsi yang menyajikan batasan-batasan kapasitas sumber yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan (Meflinda & Mahyarni, 2011).

Tujuan dari penggunaan pemrograman linier adalah untuk menyusun suatu model yang dapat dipergunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan alokasi yang optimal dari berbagai sumber daya ke berbagai alternatif tujuan. Penggunaan pemrograman linier dalam hal ini

adalah mengalokasikan sumber daya tersebut, sehingga laba akan maksimum atau alternatif biaya minimum. Alokasi yang dibuat tergantung dari sumber daya yang tersedia dan permintaan atas sumber daya tersebut. Sedangkan tujuan dari alokasi adalah memaksimalkan laba atau meminimumkan biaya. Jadi pemrograman linier adalah sebuah metode matematis yang berkarakteristik linier untuk menemukan suatu penyelesaian optimum dengan cara memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu susunan kendala (Meflinda & Mahyarni, 2011).

Dalam pembentukan model pemrograman linier, perlu diketahui simbol-simbol yang umum digunakan untuk menotasikan komponen-komponen pada model pemrograman linier. Sesuai pada (Hillier & Lieberman, 2015), simbol-simbol tersebut beserta keterangannya didaftarkan sebagai berikut.

- Z = nilai fungsi tujuan yang dioptimalkan (maksimum atau minimum)
- $x_j$  = variabel keputusan, yaitu tingkat (banyaknya) kegiatan  $j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ )
- $c_j$  = kenaikan nilai Z apabila ada pertambahan tingkat kegiatan ( $x_j$ ) dengan satu satuan (unit) atau merupakan keuntungan per unit (masalah maksimasi), biaya per unit (masalah minimasi) kegiatan  $j$  terhadap nilai Z
- $b_i$  = banyaknya sumber  $i$  yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan ( $i=1, 2, \dots, m$ )
- $a_{ij}$  = banyaknya sumber  $i$  yang diperlukan guna menghasilkan setiap unit output kegiatan  $j$  ( $i=1, 2, \dots, m$ , dan  $j=1, 2, \dots, n$ )

Berdasarkan simbol-simbol di atas, dapat dibentuk tabel rangkuman berupa data yang dibutuhkan dalam membentuk model pemrograman linier sebagai berikut.

**Tabel 1.** Data kebutuhan pembentukan model pemrograman linier

Sumber	Penggunaan sumber per unit kegiatan				Ketersediaan sumber
	Kegiatan				
	1	2	...	n	
1	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$	$b_1$
2	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	$b_2$
⋮	...	...	...	...	⋮
m	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	$b_m$
Kontribusi pada Z per unit kegiatan	$c_1$	$c_2$	...	$c_n$	

Dari data pada Tabel 1 tersebut, dapat dibentuk model pemrograman linier sebagai berikut.

- Fungsi Tujuan:

Memaksimalkan/ meminimumkan

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

- Fungsi Kendala (Batasan):

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

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

⋮

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

dan

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

Selanjutnya, ditentukan penyelesaian atas model pemrograman linier yang sudah terbentuk tersebut. Ada 2 (dua) metode/ pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan pemrograman linier, yaitu dengan metode grafik dan dengan metode simpleks (Meflinda &

Mahyarni, 2011). Untuk menyelesaikan pemrograman linier yang melibatkan dua variabel keputusan dapat menggunakan prosedur solusi grafik. Namun banyak masalah pemrograman linier yang terlalu besar untuk diselesaikan secara grafik dan perlu digunakan prosedur solusi aljabar. Prosedur solusi aljabar yang paling banyak digunakan untuk masalah pemrograman linier disebut metode simpleks (Amanda Hidayah et al., 2022). Metode simpleks ini dikembangkan oleh George Dantzig pada tahun 1947 (Ilham Maulana, 2021). Metode simpleks merupakan suatu proses dimana suatu prosedur sistematis diulang-ulang (iterasi) sampai hasil yang diinginkan tercapai (Amanda Hidayah et al., 2022). Metode ini mengganti satu masalah yang sulit dengan serangkaian masalah yang mudah sehingga solusinya bisa lebih mudah diperoleh.

## METODE

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi fenomena yang terjadi di bidang pangan khususnya pada bagian produksi pangan. Selanjutnya, peneliti menentukan masalah di bidang pangan yang perlu diteliti, yaitu mengenai optimalisasi penggunaan bahan baku untuk menghasilkan laba maksimum pada suatu industri pangan. Lebih lanjut, peneliti memilih UD Harkat Makmur sebagai objek penelitian dan menyelesaikan masalah optimalisasi penggunaan rumput laut untuk dijadikan berbagai olahan rumput laut agar UD Harkat Makmur memperoleh laba maksimum.

Setelah ditentukan masalah dan objek penelitian yang diteliti, tahapan pelaksanaan penelitian berikutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur adalah teknik pengumpulan data dengan cara melakukan tanya-jawab langsung antara peneliti dengan informan secara mendalam tentang topik yang diangkat dalam penelitian. Informan dalam penelitian ini adalah pemilik dan/ atau pengelola UD Harkat Makmur, Ibu Hadni Erawati. Wawancara dengan Ibu Hadni dilakukan pada tanggal 3 Agustus 2023 di UD Harkat Makmur. Peneliti mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan optimalisasi laba produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur.

Selanjutnya, dilakukan analisis data menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan/atau grafik agar lebih mudah melihat gambaran data secara umum. Data yang telah dianalisis dirumuskan ke dalam model matematika yang sesuai untuk dicari solusi matematika yang tepat atas model tersebut. Model matematika yang peneliti gunakan adalah model pemrograman linier, yaitu model yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimalisasi. Dalam hal ini, model pemrograman linier yang dibentuk digunakan untuk menyelesaikan masalah optimalisasi laba, yaitu memaksimalkan laba dari produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur. Pemodelan matematika menggunakan model pemrograman linier ini diawali dengan menentukan variabel-variabel yang terlibat. Variabel-variabel tersebut meliputi variabel bebas (variabel keputusan) dan variabel terikat. Selanjutnya, dibentuk fungsi tujuan dan fungsi kendala (batasan) untuk model ini. Fungsi tujuan dalam kasus ini adalah fungsi yang menggambarkan laba yang diperoleh oleh UD Harkat Makmur dalam hal produksi olahan rumput laut. Fungsi kendala (batasan) dalam kasus ini adalah fungsi yang menggambarkan batasan-batasan yang ada pada produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur.

Model matematika yang sudah dibentuk tersebut, kemudian dicari penyelesaiannya dengan menggunakan metode simpleks. Selanjutnya, ditarik kesimpulan berupa interpretasi atas hasil penyelesaian tersebut untuk dapat diterapkan pada permasalahan awal.

## HASIL DAN DISKUSI

Bab ini diawali dengan pendeskripsian data yang diperoleh dari wawancara terstruktur dengan pemilik dan/ atau pengelola UD Harkat Makmur, Ibu Hadni Erawati. Selanjutnya, dibentuk model matematika berupa model pemrograman linier yang tepat untuk data tersebut. Kemudian diberikan penyelesaian atas model matematika tersebut. Penyelesaian dilakukan dengan metode simpleks, dengan bantuan aplikasi *POM-QM for Windows*. Di akhir bab ini diberikan interpretasi atas penyelesaian model tersebut.

### Deskripsi Data

Olahan rumput laut yang diproduksi di UD Harkat Makmur menggunakan dua jenis bahan baku utama, yaitu rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dan rumput laut jenis *Eucheuma spinosum*. Olahan rumput laut tersebut berupa manisan rumput laut, jeli rumput laut, dodol rumput laut, tepung rumput laut, dan tepung karagenan. Setiap produk olahan rumput laut diasumsikan hanya tersedia dalam kemasan 100 gram. Dengan demikian, setiap pak produk olahan rumput laut yang dimaksud pada naskah ini berisi 100-gram produk. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan Ibu Hadni.

**Tabel 2.** Data kebutuhan dan ketersediaan bahan baku per pak

Bahan baku	Produk					Persediaan
	Manisan rumput laut	Jeli rumput laut	Dodol rumput laut	Tepung rumput laut	Tepung karagenan	
<i>Eucheuma cottonii</i> (gram)	0,83	20	-	100	200	300.000
<i>Eucheuma spinosum</i> (gram)	8,33	-	9,09	-	-	100.000
Gula pasir (gram)	66,67	50	45,45	-	-	700.000
Glukosa cair (ml)	8,33	50	-	-	-	200.000
Gula cair (ml)	8,33	50	-	-	-	200.000
Gula merah (gram)	-	-	45,45	-	-	250.000
Pasta rasa (gram)	2,5	3	-	-	-	25.000
Asam sitrat (gram)	0,42	0,1	-	-	-	2.500
Kalium hidroksida (gram)	0,00042	0,01	-	0,05	0,1	4.000
Margarin (gram)	-	-	9,09	-	-	45.000
Tepung ketan (gram)	-	-	2,73	-	-	15.000

**Tabel 3.** Data biaya produksi manisan rumput laut per 1 resep

<b>Jenis Biaya</b>	<b>Total Biaya (Rp)</b>
Bahan baku utama	1.750
Bahan baku lainnya	20.194,3
Kemasan	8.580

**Tabel 4.** Data biaya produksi jeli rumput laut per 1 resep

<b>Jenis Biaya</b>	<b>Total Biaya (Rp)</b>
Bahan baku utama	5.000
Bahan baku lainnya	28.610,8
Kemasan	7.150

**Tabel 5.** Data biaya produksi dodol rumput laut per 1 resep

Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
Bahan baku utama	1.500
Bahan baku lainnya	27.042
Kemasan	6.065

**Tabel 6.** Data biaya produksi tepung rumput laut per 1 resep

Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
Bahan baku utama	25.000
Bahan baku lainnya	30
Kemasan	6.170

**Tabel 7.** Data biaya produksi tepung karagenan per 1 resep

Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
Bahan baku utama	25.000
Bahan baku lainnya	30
Kemasan	3.085

**Tabel 8.** Data harga jual setiap produk per 1 resep

Jenis Produk	Harga Jual per kemasan (Rp)
Manisan rumput laut	8.000
Jeli rumput laut	10.000
Dodol rumput laut	8.000
Tepung rumput laut	30.000
Tepung karagenan	45.000

**Tabel 9.** Data jumlah permintaan setiap produk

Jenis Produk	Jumlah permintaan (pak)
Manisan rumput laut	6.000
Jeli rumput laut	3.000
Dodol rumput laut	6.000
Tepung rumput laut	1.200
Tepung karagenan	600

Berdasarkan wawancara dengan Ibu Hadni, untuk setiap resep produk menghasilkan 1,2 kg manisan rumput laut, 1 kg jeli rumput laut, 1,1 kg dodol rumput laut, 1 kg tepung rumput laut, dan 0,5 kg tepung karagenan. Berdasarkan hal tersebut dan berdasarkan data biaya produksi untuk setiap produk per 1 resep tersebut, diperoleh biaya produksi untuk setiap produk per pak sebagai berikut.

a. Biaya produksi manisan rumput laut =  $\frac{1.750 + 20.194,3 + 8.580}{12} = \text{Rp}2.543,69$

- b. Biaya produksi jeli rumput laut =  $\frac{5.000 + 28.610,8 + 7.150}{10} = \text{Rp}4.076,08$
- c. Biaya produksi dodol rumput laut =  $\frac{1.500 + 27.042 + 6.065}{11} = \text{Rp}3.146,09$
- d. Biaya produksi tepung rumput laut =  $\frac{25.000 + 30 + 6.170}{10} = \text{Rp}3.120$
- e. Biaya produksi tepung karagenan =  $\frac{25.000 + 30 + 3.085}{5} = \text{Rp}5.623$

Berdasarkan biaya produksi setiap pak dari masing-masing produk tersebut, diperoleh data laba untuk masing-masing produk sebagai berikut.

**Tabel 10.** Data laba setiap produk per pak

Jenis Produk	Laba (Rp)
Manisan rumput laut	5.456,31
Jeli rumput laut	5.923,92
Dodol rumput laut	4.853,91
Tepung rumput laut	26.880
Tepung karagenan	39.377

Berdasarkan semua data pada sub bab ini, model matematika untuk optimasi laba produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur siap untuk dibentuk pada sub bab berikut.

### Pemodelan Matematika

Langkah awal pemodelan matematika adalah identifikasi variabel-variabel yang terlibat pada permasalahan. Permasalahan optimasi laba produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur ini melibatkan lima variabel bebas dan satu variabel terikat. Adapun variabel-variabel tersebut didefinisikan sebagai berikut.

$Z$  = laba produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur

$x_1$  = banyaknya manisan rumput laut yang diproduksi oleh UD Harkat Makmur

$x_2$  = banyaknya jeli rumput laut yang diproduksi oleh UD Harkat Makmur

$x_3$  = banyaknya dodol rumput laut yang diproduksi oleh UD Harkat Makmur

$x_4$  = banyaknya tepung rumput laut yang diproduksi oleh UD Harkat Makmur

$x_5$  = banyaknya tepung karagenan yang diproduksi oleh UD Harkat Makmur

Selanjutnya, dibentuk model matematika berupa model pemrograman linier yang terdiri atas fungsi tujuan dan fungsi kendala. Berdasarkan data yang telah diperoleh dan berdasarkan pendefinisian variabel-variabel di atas, diperoleh model pemrograman linier untuk optimasi laba produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur sebagai berikut.

Memaksimumkan:  $Z = 5.456,31 x_1 + 5.923,92 x_2 + 4.853,91 x_3 + 26.880 x_4 + 39.377 x_5$   
dengan kendala

$$0,831 x_1 + 20 x_2 + 100 x_4 + 200 x_5 \leq 300.000$$

$$8,33 x_1 + 9,09 x_3 \leq 100.000$$

$$66,67 x_1 + 50 x_2 + 45,45 x_3 \leq 700.000$$

$$8,33 x_1 + 50 x_2 \leq 200.000$$

$$8,33 x_1 + 50 x_2 \leq 200.000$$

$$45,45 x_3 \leq 250.000$$

$$2,5 x_1 + 3 x_2 \leq 25.000$$

$$0,42 x_1 + 0,1 x_2 \leq 2.500$$

$$\begin{aligned}
 0,00042 x_1 + 0,01 x_2 + 0,05 x_4 + 0,1 x_5 &\leq 4.000 \\
 9,09 x_3 &\leq 45.000 \\
 2,73 x_3 &\leq 15.000 \\
 x_1 &\leq 6.000 \\
 x_2 &\leq 3.000 \\
 x_3 &\leq 6.000 \\
 x_4 &\leq 1.200 \\
 x_5 &\leq 600
 \end{aligned}$$

dan

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0.$$

### Penyelesaian Model Matematika

Model matematika di atas diselesaikan dengan menggunakan aplikasi *POM-QM for Windows*. Solusi atas model matematika tersebut adalah  $x_1 = 5.031,349$ ,  $x_2 = 2.791,199$ ,  $x_3 = 4.950,495$ ,  $x_4 = 1.200$ , dan  $x_5 = 600$ , dengan  $Z = 123.898.900$  seperti terlihat pada Gambar 4.1. Dengan kata lain, laba maksimum UD Harkat Makmur untuk sebanyak 4 kuintal rumput laut kering akan diperoleh jika memproduksi sebanyak 5.031 pak manisan rumput laut, 2.791 pak jeli rumput laut, 4.950 pak dodol rumput laut, 1.200 pak tepung rumput laut, dan 600 pak tepung karagenan, dengan laba sebesar Rp. 123.898.900.

	X1	X2	X3	X4	X5		RHS	Dual
Maximize	5456.31	5923.92	4853.91	26880	39377			
Constraint 1	83	20	0	100	200	<=	300000	94.537
Constraint 2	8.33	0	9.03	0	0	<=	100000	0
Constraint 3	66.67	50	45.45	0	0	<=	700000	80.664
Constraint 4	8.33	50	0	0	0	<=	200000	0
Constraint 5	8.33	50	0	0	0	<=	200000	0
Constraint 6	0	0	45.45	0	0	<=	250000	0
Constraint 7	2.5	3	0	0	0	<=	25000	0
Constraint 8	.42	.1	0	0	0	<=	2500	0
Constraint 9	.0	.01	0	.05	.1	<=	4000	0
Constraint 10	0	0	9.09	0	0	<=	45000	130.665
Constraint 11	0	0	2.73	0	0	<=	15000	0
Constraint 12	1	0	0	0	0	<=	6000	0
Constraint 13	0	1	0	0	0	<=	3000	0
Constraint 14	0	0	1	0	0	<=	6000	0
Constraint 15	0	0	0	1	0	<=	1200	17426.31
Constraint 16	0	0	0	0	1	<=	600	20469.62
Solution	5031.349	2791.199	4950.495	1200	600		123898900	

**Gambar 2.** Penyelesaian model matematika menggunakan aplikasi *POM-QM for Windows*

### KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari wawancara terstruktur dengan Ibu Hadni, pemilik dan/ atau pengelola UD Harkat Makmur, diperoleh kesimpulan berikut.

Model pemrograman linier untuk optimasi laba produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur adalah sebagai berikut.

Memaksimumkan:  $Z = 5.456,31 x_1 + 5.923,92 x_2 + 4.853,91 x_3 + 26.880 x_4 + 39.377 x_5$   
dengan kendala

$$\begin{aligned} 0,831 x_1 + 20 x_2 + 100 x_4 + 200 x_5 &\leq 300.000 \\ 8,33 x_1 + 9,09 x_3 &\leq 100.000 \\ 66,67 x_1 + 50 x_2 + 45,45 x_3 &\leq 700.000 \\ 8,33 x_1 + 50 x_2 &\leq 200.000 \\ 8,33 x_1 + 50 x_2 &\leq 200.000 \\ 45,45 x_3 &\leq 250.000 \\ 2,5 x_1 + 3 x_2 &\leq 25.000 \\ 0,42 x_1 + 0,1 x_2 &\leq 2.500 \\ 0,00042 x_1 + 0,01 x_2 + 0,05 x_4 + 0,1 x_5 &\leq 4.000 \\ 9,09 x_3 &\leq 45.000 \\ 2,73 x_3 &\leq 15.000 \\ x_1 &\leq 6.000 \\ x_2 &\leq 3.000 \\ x_3 &\leq 6.000 \\ x_4 &\leq 1.200 \\ x_5 &\leq 600 \end{aligned}$$

dan

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0.$$

Solusi atas model pemrograman linier yang telah dibentuk tersebut adalah  $x_1 = 5.031,349$ ,  $x_2 = 2.791,199$ ,  $x_3 = 4.950,495$ ,  $x_4 = 1.200$ , dan  $x_5 = 600$ , dengan  $Z = 123.898.900$ . Dengan kata lain, laba maksimum UD Harkat Makmur untuk sebanyak 4 kuintal rumput laut kering akan diperoleh jika memproduksi sebanyak 5.031 pak manisan rumput laut, 2.791 pak jeli rumput laut, 4.950 pak dodol rumput laut, 1.200 pak tepung rumput laut, dan 600 pak tepung karagenan, dengan laba sebesar Rp. 123.898.900.

## SARAN

Pada penelitian ini, telah dilakukan pemodelan matematika dalam hal optimasi laba produksi olahan rumput laut di UD Harkat Makmur. Untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian terkait pemodelan matematika dalam hal optimasi laba produksi olahan ikan di UD Harkat Makmur dengan kendala tambahan, yaitu fakta bahwa umur simpan ikan yang lebih singkat dibandingkan dengan rumput laut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Y. R., & Mar'aini. (2022). OPTIMASI PRODUKSI PADA INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH KARYA UNISI DENGAN PENERAPAN MODEL LINEAR PROGRAMMING. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8).
- Amanda Hidayah, A., Harahap, E., & Badruzzaman, F. H. (2022). Optimasi Keuntungan Bisnis Bakery Menggunakan Program Linear Metode Simpleks. *Jurnal Matematika*, 21(1).
- Andriyani, D., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., Yusuf Fajar, M., & Darmawan, D. (2019). Aplikasi Microsoft Excel Dalam Penyelesaian Masalah Rata-rata Data Berkelompok. *Jurnal Matematika*, 18(1). <http://ejournal.unisba.ac.id>
- Bakhrul Alam, T., Megasari, A., Ernawati, Ayu Amalia, S., Gustika Maulani, N., & Mahuda, I. (2021). OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI MAKANAN MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN LINEAR MELALUI METODE SIMPLEKS. *Jurnal Bayesian : Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 1(2). <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home>
- Fausi, M., & Lestari, H. P. (2022). Penerapan Metode Cutting Plane terhadap Optimisasi Jumlah Produksi. *Jurnal Kajian Dan Terapan Matematika*, 8(2), 85–94.

- <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/jktm>:
- Fitria, S. F., Harahap, E., Badruzzaman, F., Fajar, Y., & Darmawan, D. (2018). *Aplikasi Rata-Rata Data Tunggal*.
- Hani, N., & Harahap, E. (2021). Optimasi Produksi T-Shirt Menggunakan Metode Simpleks. *Jurnal Matematika*, 20(2).
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). *Introduction to Operations Research* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ilham Maulana, F. (2021). Penerapan Turunan Dalam Menentukan Laba Maksimum Pada Industri Mebel Menggunakan Maple. *Jurnal Matematika*, 20(2).
- Krisnadewi, N. P., & Setiawan, P. Y. (2018). OPTIMALISASI PRODUKSI PADA USAHA KECIL KRIPIK TERRY DI DESA NYANGLAN KAJA, KECAMATAN TEMBUKU KABUPATEN BANGLI. *Jurnal Manajemen Unud*, 7(11), 6011–6040. <https://doi.org/10.24843/EJMUNUD.2018.v7.i11.p8>
- Meflinda, A., & Mahyarni. (2011). *Riset Operasi*. Unri Press.
- Nitiasya, G., & Harahap, E. (2021). Optimasi Laba Produksi Olahan Singkong Menggunakan Program Linier. *Jurnal Matematika*, 20(2).
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Jurnal Matematika*, 16(2). <http://ejournal.unisba.ac.id>Diterima:4/09/2017Disetujui:21/11/2017
- Nuryana, I. (2019). OPTIMASI JUMLAH PRODUKSI PADA UMKM RAINA KERSEN DENGAN METODE LINEAR PROGRAMMING. *Jurnal Media Teknologi*, 06(01).
- Priatmoko, A., & Harahap, E. (2017). Implementasi Algoritma DES Menggunakan MATLAB. *Jurnal Matematika*, 16(1). <http://ejournal.unisba.ac.id>Diterima:05/01/2017
- Susanti, V. (2021). OPTIMALISASI PRODUKSI TAHU MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR METODE SIMPLEKS. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 09(02).
- Utami, G., Julian, F., Fadilah, A., Harahap, E., Badruzzaman, F., & Darmawan, D. (2019). PEMBELAJARAN MENGENAI PENYELESAIAN PENGOLAHAN DATA STATISTIKA SECARA EFEKTIF MENGGUNAKAN SPEQ MATHEMATICS. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1).
- Widayanti, E. (2017). PEMODELAN MATEMATIKA DALAM OPTIMALISASI PRODUK PENGOLAHAN SUSU SEGAR. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2), 55–69.
- Widowati, & Sutimin. (2007). *Buku Ajar Pemodelan Matematika*. Universitas Diponegoro.
- Zein, S., Yasyifa, L., Khozi, R., Harahap, E., Badruzzaman, F., & Darmawan, D. (2019). PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA KUANTITATIF MENGGUNAKAN APLIKASI SPSS. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1).