

OPTIMALISASI PENJUALAN LELE DENGAN METODE SIMPLEKS

1st Nur Hidayah Alfianty
Jurusan Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
16523035@students.uui.ac.id

2nd Sri Mulyati
Jurusan Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
sri.mulyati@uui.ac.id

Abstract—Budidaya ikan air tawar sangat banyak dibudidayakan para peternak karena memiliki banyak dimnati masyarakat dan mudah untuk memeliharanya, jenis ikan paling banyak dibudidayakan yaitu ikan lele. Beberapa faktor yang mempengaruhi produksi ikan lele di Sumber Mina tidak hanya pakan dan vitamin juga meliputi biaya operasional listik dan tenaga kerja. Besarnya produksi ikan lele tergantung pada suatu perencanaan yang memaksimalkan keuntungan penjualan dengan mengoptimasi pengembangbiakan ikan. Untuk memecahkan masalah tersebut program linear dengan metode simpleks untuk mengoptimasi kendala. Hasil perhitungan menggunakan metode simpleks untuk penjualan yang optimal, maka Sumber Mina perlu membibitkan 20645 ikan kecil. 20000 ikan sedang, dan 21612 ikan besar untuk mendapatkan keuntungan yang hampir Rp. 25.000.000.

Keywords—Budidaya Ikan Air Tawar, Linear Programming, Metode Simpleks, Optimasi Keuntungan

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan beragam hayati, ikan air tawar merupakan salah satu kekayaan yang sangat diminati para peternak karena memiliki banyak peminat dan mudah untuk memeliharanya, jenis ikan yang sering dibudidayakan adalah lele. ikan lele yang banyak dibudidayakan yaitu lele dumbo, lele sangkuriang, dan lele python. Hasil survei di Peternakan Sumber Mina, ada beberapa penyebab yang mempengaruhi produksi ikan adalah pakan dan vitamin. Besarnya biaya tergantung pada tingkat produksi, dengan kendala yang ada dibuat suatu perencanaan memaksimalkan keuntungan dari penjualan ikan melalui optimasi pengembangbiakan pada ikan.

Objek penelitian pembudidayaan ikan lele yang berlokasi di Peternakan Sumber Mina yang berada di daerah Sambas, Kalimantan Barat berdiri sejak mei 2016 sampai saat ini. Pakan lele disesuaikan dengan kebutuhan tumbuh dan kembangnya. Kandungan pada pakan pellet ikan lele yang baik untuk pertumbuhan adalah protein minimal 32%, karbohidrat 20-30%, lemak 4-18%, mineral 1% dan vitamin 0,25-0,40%. Sumber energi untuk pertumbuhan pada ikan adalah proterin, kadar protein dalam harus disesuaikan dengan umurnya.

Model program linier mempunyai 2 fungsi, yaitu fungsi objektive yang menunjukkan tujuan pada permasalahan linear secara optimal untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dan fungsi batasan (constraint functions) merupakan batasan untuk mengoptimalkan. Software yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan pemrograman linear dalam penelitian ini adalah QM for Windows, memakai metode kuantitatif untuk bisnis. Berdasarkan hasil survei di Sumber Mina pembenihan agak sulit dilakukan saat cuaca hujan dan membuat penjualan menurun saat musim hujan. Metode simpleks dipakai untuk mensatbilkan penjualan ikan pada saat musim hujan dengan melakukan optimasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Peneliti Terdahulu

1. Analisis Optimalisasi Produksi Dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks (Teguh Sriwidadi; Erni Agustina et al, 2013), didalam penelitiannya membahas jumlah produksi untuk variasi cincin plastik guna memaksimalkan keuntungan perusahaan. Masalah ini diselesaikan dengan memodelkan beberapa variabel terjait dalam persamaan program linier, membantu membuat aplikasi yang bisa membantu pengendalian produksi dan perencanaan di PD Utama Jaya Plasindo.dengan adanya penelitian ini diharapkan hasilnya bermanfaat untuk perusahaan dalam mengambil keputusan pada bagian sumber daya, sehingga dapat menghasilkan produk yang ideal dan berdampak pada kepuasan konsumen.

2. Optimasi Keuntungan Produksi Kemplang Panggang Menggunakan Linear Programming Melalui Metode Simpleks (Selvia Aprilyanti¹), Irnanda Pratiwi², Mahmud Basuki³), et al, 2018), penelitian ini bertujuan mengoptimalkan profitabilitas produksi kemplang matang di Kampung Kemplang Panggang Palembang. Diperlukan formulasi yang tepat dengan perencanaan produksi yang terprogram untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Metode simpleks dipakai dalam program linear yang berfungsi untuk mengoptimalkan. Produksi kemplang panggang di optimalisasi menggunakan program linear dengan metode simpleks untuk menentukan jumlah produksi optimal dan memaksimalkan keuntungan

pedagang. Penyelesaian masalah dengan metode simpleks pada program linear, membutuhkan data yang akurat untuk fungsi tujuan dan kendala. Keuntungan sebagai tujuan dan bahan baku sebagai fungsi batas.

3. Analisis Linear Programming Untuk Optimalisasi Kombinasi Produk (Yuniarsi Rahayu¹, Bowo Nurhadiyono², Dwi Nurul Izzhati³ et al, 2014) didalam makalahnya membahas berbagai faktor yang dapat mempengaruhi pengaruh optimasi kombinasi produk. Antara lain kapabilitas mesin, workability, bahan serta keberadaan produk berpengaruh lainnya. Dalam hal ini sedang didiskusikan untuk mengoptimalkan kombinasi produk. Optimalisasi yang dilakukan untuk memaksimalkan keuntungan dengan memperhatikan pemasukan. Solusi dari masalah tersebut perusahaan bisa menggunakan program linear dengan metode simpleks. Prosedur matematika untuk solusi ideal dari masalah pemrograman sederhana berdasarkan proses iteratif merupakan metode simpleks [4]. Dengan bantuan software QM for Windows untuk perhitungan.

Berdasarkan literatur review diatas yang menjadi acuan dalam menulis penelitian ini merupakan metode simpleks supaya penggunaan metode menjadi tepat. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dibagian pengoptimalan pakan untuk menstabilkan penjalanan ikan saat musim hujan.

B. Optimalisasi

Hasil yang didapat sesuai dengan yang diinginkan secara efektif dan efisien merupakan hasil dari optimalisasi, menurut Poerdwadarminta (Ali, 2014).

C. Linear Programming

Linear programming memiliki salah satu karakteristik untuk hasil maksimalisasi atau meminimalisasi yang berupa keuntungan dan lainnya. Masalah linear program dapat diselesaikan dengan menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, pembatas dan pembatas tanda yang ada (Masudin, Ibrahim, & Yandeza, 2018).

Metode matematik yang disitribusi dari sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan keuntungan maksimal dan meminimalkan pengeluaran merupakan program linear (Taha, 2003).

Program linear adalah bagian pemodelan matematika yang diterapkan untuk solusi pemecah masalah. Linear programming memiliki bentuk umum seperti:

Fungsi Objektive:

Maksimumkan atau Meminimumkan

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n$$

Dengan fungsi constraints:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = / \leq / \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = / \leq / \geq b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3n}x_n = / \leq / \geq b_3$$

⋮

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = / \leq / \geq b_m$$

Dengan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n \geq 0$

Simbol $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ditunjukkan untuk variabel keputusan yang berpengaruh pada perhitungan hingga mencapai tujuan. Simbol $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ berkontribusi pada variabel keputusan pada tujuan di model matematikanya. Simbol $a_{11}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{mn}$ dipakai pada variabel keputusan akan fungsi kendala. Simbol $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ dipakai untuk sumber daya yang ada. Sumber daya yang terbatas berpengaruh pada jumlah fungsi. Pertidaksamaan terakhir menunjukkan batasan non negatif $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n \geq 0$.

Program linear dipakai karna dapat menentukan model matematika dan mempermudah dalam memecahkan masalah.

D. Metode Simpleks

Pemecahan dasar yang fleksibel ke pemecahan dasar fleksibel lainnya merupakan awal dari metode simpleks yang dilakukan secara berulang hingga mencapai pecahan dasar optimal dan setiap langkah menghasilkan nilai fungsi objektive. Metode simpleks digunakan karena menggunakan untuk sumber acuan dalam pengambil keputusan yang optimal.

E. QM for Windows

Quantitatif method (QM) perangkat lunak yang sudah dilengkapi dengan operasai manajemen, QM for Windows sendiri merupakan perpaduan dari program DS dan POM for Windows.

III. METODE PENELITIAN

Ikan air tawar yang dibudidayakan peternakan Sumber Mina merupakan ikan nila, ikan patin dan ikan lele. Untuk ikan lele sendiri terbagi menjadi beberapa jenis lagi ada lele dumbo dan lele sangkuriang. Media kolam yang dipakai untuk pembudidayaan ini adalah kolam terpal berukuran 2 x 3 x 0,5m, dalam satu kolam bisa menampung 10.000 ekor ikan lele.

Peternakan Sumber Mina melakukan pembibitan dengan cara membeli indukan ikan lele dengan modal awal Rp 3.000.000 untuk 15 ekor terdiri dari 10 ekor betina dan 5 ekor pejantan. Masa pembibitan dilakukan dengan sistem priode yang berlangsung 2 minggu sekali, dalam satu bulan bisa mengkawinkan sekitar 5 pasang induk ikan lele.

Bibit ikan lele dibesarkan hingga ukuran siap konsumsi. Ikan lele yang sudah siap konsumsi akan di panen dan jual ke berbagai tempat seperti tempat makan pecel lele, rumah makan padang, produksi olahan berbahan dasar ikan lele, dan konsumsi pribadi rumah tangga.

A. Sumber Data

Sumber data ada dua bagian yaitu data yang diperoleh secara langsung disebut data primer dan data yang didapat dari sumber yang sudah ada disebut data sekunder.

1. Data Primer

Peneliti yang mengambil data dari sumber pertama dari hasil wawancara dan mengisi kuesioner (Husein Umar, 2013:42).

2. Data Sekunder

Data yang sudah ada dari pihak pengumpul data primer dan dijadikan tabel dan diagram (Husein Umar et al 2013, 42).

B. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini memakai data primer, melakukan observasi dan wawancara secara langsung kepada peternak lele di peternakan Sumber Mina yang berada di desa Lumbang, Kecamatan Sambas, Kab Sambas, Kalimantan Barat.

C. Analisis Data

- Studi lapangan

Melakukan wawancara dan pengamatan secara langsung dilapangan dan mendapatkan data untuk penelitian yang mencakup jumlah bibit lele, panen, pakan, harga jual, pendapatan, dan vitamin.

- Studi pustaka

Dari jurnal, artikel, atau buku yang bersinambungan dengan topik pembahasan yang dihadapi bisa menjadi referensi dan solusi masalah penelitian ini.

D. Menentukan Model Pemograman Linear

Menentukan pemecahan optimasi dari suatu persoalan maka harus ditentukan variabel-variabelnya dan menentukan batasan-batasan, berikut untuk model program linear sebagai berikut:

- Dari persoalan ditentukan variabel, misalnya x_1 , x_2 dan seterusnya dengan menentukan tujuan (maksimal atau minimal) yang akan dituju untuk pemecahan optimasi dari semua nilai yang ada dari variabel tersebut.
- Batasan yang dipakai untuk memenuhi batasan sistem yang dimodelkan.

IV. PEMBAHASAN

A. Hasil Pengambilan Data

Penelitian ini membahas tentang optimasi pakan untuk proses pengembangbiakan bibit hingga panen dengan menggunakan program linear agar bisa mamaksimalkan keuntungan penjualan ikan lele di Peternakan Sumber Mina. Proses pengambilan data dilakukan secara online melalui media yaitu whatsapp, hasil dari diskusi bersama pakar dapat diketahui bahwa di Sumber Mina hanya mengembangbiakan satu jenis ikan lele yaitu lele sangkuriang.

Priode pembibitan ikan lele dilakukan selama 2 minggu sekali, sedangkan untuk penjualan bibit ikan dilakukan selama 1 minggu sekali setelah melakukan pembibitan. Modal digunakan untuk membeli indukan ikan lele jika modal awal Rp 3.000.000 bisa mendapatkan 15 ekor indukan terdiri dari 10 betina dan 5 pejantan.

B. Penyelesaian Metode Simpleks

Nilai pada fungsi tujuan setelah melakukan perhitungan pertama kali biasanya akan menghasilkan harga yang negatif, untuk mendapatkan nilai pada fungsi tujuan dengan harga yang positif bisa dilakukan dengan cara penyelesaian metode simpleks sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Penyelesaian Metode Simpleks

C. Pemodelan Matematika

Setelah melakukan wawancara dengan pemilik peternakan lele di Peternakan Sumber Mina menemukan beberapa faktor yang mempengaruhi produksi lele seperti pada tabel 1:

	Ukuran Kecil	Ukuran Sedang	Ukuran besar	Batasan
pakan 1 ml	Rp 60,000.0 0	Rp 77,000.0 0	Rp 100,000. 00	Rp 230,000.00
pakan 0.5 ml	Rp 63,000.0 0	Rp 85,000.0 0	Rp 105,000. 00	Rp 250,000.00
pakan halus	Rp 270,000. 00	Rp 220,000. 00	Rp 150,000. 00	Rp 600,000.00
Vitamin	Rp 20,000.0 0	Rp 20,000.0 0	Rp 30,000.0 0	Rp 65,000.00

Listrik	Rp 70,000.00	Rp 70,000.00	Rp 70,000.00	Rp 200,000.00
Gaji karyawan	Rp 1,300,000.00	Rp 1,300,000.00	Rp 1,300,000.00	Rp 3,900,000.00
panjang ikan	3	4	5	
Harga satuan	300	400	500	
Jumlah terjual	25000	23000	20000	
Total penjualan	Rp 5,717,000.00	Rp 7,428,000.00	Rp 8,245,000.00	

Tabel 1. Pengeluaran

Dan penjualan ikan lele perekor di setiap ukuran (cm) ditunjukkan pada tabel 2 sebagai berikut:

	Ukuran Kecil (w)	Ukuran Sedang (x)	Ukuran Besar (y)	Batasan
pakan 1 ml	Rp 3.00	Rp 3.00	Rp 5.00	Rp 230,000.00
pakan 0.5 ml	Rp 3.00	Rp 4.00	Rp 5.00	Rp 250,000.00
pakan halus	Rp 11.00	Rp 10.00	Rp 8.00	Rp 600,000.00
Vitamin	Rp 1.00	Rp 1.00	Rp 2.00	Rp 65,000.00
Listrik	Rp 3.00	Rp 3.00	Rp 4.00	Rp 200,000.00
Gaji karyawan	Rp 52.00	Rp 57.00	Rp 65.00	Rp 3,900,000.00
Harga satuan	300	400	500	

Tabel 2. Penjualan Ikan Lele Per ekor

Keuntungan yang didapat dalam penjualan ikan lele berukuran kecil (w) adalah Rp. 300, penjualan ikan lele berukuran sedang (x) adalah Rp. 400 dan penjualan ikan lele yang berukuran besar (y) adalah Rp. 500. Maka fungsi objektif:

$$Z = 300w + 400x + 500y$$

Penentuan Fungsi Batas, Fungsi Batasan ini diambil karena banyaknya kebutuhan yang digunakan dalam pembudidayaan ikan lele. Perhitungan Linear Programming yang sudah didapatkan, maka bisa dihitung dengan metode simpleks berikut:

- Variabel Keputusan
w = Bibit ukuran kecil
x = Bibit ukuran sedang
y = Bibit ukuran besar
- Fungsi Tujuan

Maksimumkan:

$$Z = 300w + 400x + 500y$$

c. Fungsi Pembatas:

$$3w + 3x + 5y \leq 230000$$

$$3w + 4x + 5y \leq 250000$$

$$11w + 10x + 8y \leq 600000$$

Metode simpleks bisa dilakukan seperti berikut:

1. Dari pertidaksamaan dijadikan persamaan dengan ditambahkan slack variabel dalam perhitungan, merupakan fungsi pembatas.

$$3w + 3x + 5y + s_1 = 230000$$

$$3w + 4x + 5y + s_2 = 250000$$

$$11w + 10x + 8y + s_3 = 600000$$

$$-300w - 400x - 500y + z = 0$$

2. Masukkan nilai ke tabel simpleks

Nilai persamaan yang sudah didapat kemudian dimasukkan kedalam tabel 3 simpleks dibawah ini:

w	x	y	s1	s2	s3	z	rhs
3.00	3.00	5.00	1.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	Rp 230,000. 00
3.00	4.00	5.00	0.0 0	1.0 0	0.0 0	0.0 0	Rp 250,000. 00
11.00	10.00	8.00	0.0 0	0.0 0	1.0 0	0.0 0	Rp 600,000. 00
- 300.0 0	- 400.0 0	- 500.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	1.0 0	Rp -

Tabel 3. Tableau Awal

Melakukan pengecekan optimalisasi, baris paling bawah tidak boleh ada nilai negatif. Karena masih ada nilai negatif artinya tableau belum optimal.

3. Menentukan kolom kunci yang dipilih nilainya negatif (-) dengan angka terbesar yang ada pada baris Z (fungsi tujuan), maka pada kolom y dijadikan kolom kunci.

4. Menentukan baris kunci dengan mencari ratio antara rhs dan kolom kunci, dengan rumus berikut:

$$ratio = rhs : kolom\ kunci$$

Kemudian mencari ratio dengan nilai paling rendah, nilai yang ada pada baris kunci diubah dengan cara membaginya dengan nilai kunci. Nilai kunci adalah nilai yang ada diperpotongan antara baris kunci dan kolom kunci.

W	X	Y	s1	s2	s3	z	rhs	ratio
3.0 0	3.0 0	5.0 0	. 0	. 0	. 0	. 0	Rp 230,000. 00	Rp 46,000.00

3.0	4.0	5.0	0	1	0	0	Rp	
0	0	0	0	0	0	0	250,000.00	Rp
			0	0	0	0		50,000.00
11.00	10.00	8.00	0	0	1	0	Rp	
			0	0	0	0	600,000.00	Rp
			0	0	0	0		75,000.00
-30	40	50	0	0	0	1	Rp	
0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	
0	0	0	0	0	0	0		

Tabel 4. Nilai Kunci

5. Pada kolom kunci, baris kunci perlu dibuat menjadi 1 sedangkan baris lainnya dibuat 0. Adapun rumus untuk melakukan ini adalah:

$$\text{Nilai Baru} = \frac{\text{Nilai Lama}}{\text{Nilai Kunci}}$$

6. Buat nilai pivot lain menjadi 1, dengan cara di bagi 5 dan nilai lain pada kolom kunci menjadi 0, karena masih ada nilai negatif saat optimalisasi jadi dilakukan perhitungan ulang lagi.

w	X	y	s1	s2	s3	z	rhs
0.6	0.60	1.0	0.20	0.0	0.0	0.0	Rp
0		0	0	0	0	0	46,000.00
0.0	1.00	0.0	-	1.0	0.0	0.0	Rp
0		0	1.00	0	0	0	20,000.00
6.2	5.20	0.0	-	0.0	1.0	0.0	Rp
0		0	1.60	0	0	0	232,000.00
0.0	-	0.0	100.	0.0	0.0	1.0	Rp
0	100.00	0	00	0	0	0	23,000,000.00

Tabel 5. Tableau II Nilai Optimalisasi Pertama

Kembali menentukan kolom kunci yang bernilai negatif paling besar yang ada pada baris Z (fungsi tujuan), maka kolom x dijadikan kolom kunci. Menentukan baris kunci dengan nilai ratio paling kecil. Mengubah nilai baris kunci dengan membaginya pada nilai kunci. Nilai kunci adalah perpotongan antara baris kunci dan kolom kunci.

w	x	y	s1	s2	s3	z	rhs	ratio
0.	0.6	1.	0.	0.	0.	0.	Rp	
6	0	0	20	0	0	0	46,000.0	Rp
0		0	0	0	0	0	0	76,666.67
0.	1.0	0.	-	1.	0.	0.	Rp	
0	0	0	1.	0	0	0	20,000.0	Rp
0		0	00	0	0	0	0	20,000.00
6.	5.2	0.	-	0.	1.	0.	Rp	
2	0	0	1.	0	0	0	232,000.	Rp
0		0	60	0	0	0	00	44,615.38

0.	-	0.	10	0.	0.	1.	Rp
0	10	0	0	0	0	0	23,000.0
0	0.0	0	00	0	0	0	00.00
0	0						

Tabel 6. Nilai Kunci

Setelah nilai pivot lain menjadi 1, dengan cara di bagi 5 dan nilai lain pada kolom kunci menjadi 0. Karena sudah tidak ada nilai negatif pada Z (tujuan fungsi) maka perhitungan berhenti

w	x	y	s1	s2	s3	z	rhs
0.6	0.0	1.0	0.8	-0.60	0.0	0.0	Rp
0	0	0	0		0	0	34,000.00
0.0	1.0	0.0	-		0.0	0.0	Rp
0	0	0	1.0	1.00	0	0	20,000.00
6.2	0.0	0.0	3.6	-5.20	1.0	0.0	Rp
0	0	0	0		0	0	128,000.00
0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.0	Rp
0	0	0	0	0	0	0	25,000,000.00

Tabel 7. Baris Kunci

Setelah melakukan optimalisasi, nilai pada Z (fungsi objektive) sudah tidak ada nilai negatif jadi perhitungan selesai dan kolom w baris ketiga dijadikan 1 agar mudah dalam perhitungan, seperti tabel 12.

w	x	y	s1	s2	s3	z	rhs
0.	0.	1.	0.4	-	-	0.	Rp
00	00	00	5	0.10	0.1	00	21,612.90
0.	1.	0.	-		0.0	0.	Rp
00	00	00	1.0	1.00	0	00	20,000.00
1.	0.	0.	0.5	-	0.1	0.	Rp
00	00	00	8	0.84	6	00	20,645.16
0.	0.	0.	0.0	100.	0.0	1.	Rp
00	00	00	0	00	0	00	25,000,000.0
							0

Tabel 8. Optimalisasi Akhir

Tabel diatas menunjukkan hasil dari fungsi objektive setiap kolom sudah bernilai positif menunjukkan fungsi sudah optimal dan perhitungan sudah bisa dihentikan. Penyelesaian nilai variabel:

$$Z_{\max} = 25.000.000.00 \quad W = 20,645.16 \quad X = 20,000.00 \quad Y = 21,612.90$$

$$Z = 300w + 400x + 500y$$

$$Z = 300(20,645.16) + 400(20,000.00) + 500(21,612.90)$$

$$Z = 6.193.500.00 + 8.000.000.00 + 10.806.000.00$$

$$Z = 24.999.500$$

D. Menentukan Fungsi Objektive

Fungsi objektive yang dipakai pada masalah program linear berpengaruh pada pengembangbiakan ikan lele dalam memperoleh keuntungan maksimal. Fungsi objektive pada penelitian ini adalah total penjualan, bagaimana caranya untuk membuat total penjualan meningkat dengan mengoptimalkan pengembangbiakan ikan lele.

Variabel yang digunakan sesuai dengan data tabel yang didapat seperti:

- Modal merupakan suatu variabel tidak tetap karna nilainya yang menyesuaikan dengan kondisi keuangan. Jika modal yang digunakan nilainya besar maka Sumber Mina bisa membeli indukan ikan lele lebih banyak dari biasanya.
- Vitamin yang digunakan ada 3 macam yaitu vitaliquid, EM4, dan ikan raja, vitamin merupakan variabel tidak tetap karna menyesuaikan kebutuhan ikan.
- Pakan yang digunakan dalam proses pengembangbiakan ikan ada 3 jenis dengan proporsi yang berbeda, pakan merupakan variabel tidak tetap karna menyesuaikan kebutuhan pada ikan.
- Listrik yang digunakan untuk pengaliran air dan pencahayaan pada malam hari merupakan variabel tetap yang tidak dapat berubah.
- Gaji Karyawan diberikan kepada orang yang bekerja dalam mengurus dan mengawasi perkembangan ikan di Sumber Mina, gaji karyawan merupakan variabel tetap yang tidak dapat berubah.

E. Fungsi Batasan

Penyajian secara matematis yang memiliki batasan-batasan kapasitas, sehingga akan menjadi bagian yang optimal, merupakan constran adalah modal awal, pakan, vitamin, gaji karyawan, listrik.

Penentuan Constraints

Constraints didapat karena banyak kebutuhan yang digunakan dalam pembudidayaan ikan lele.

Perhitungan Program Linear

Berdasarkan data yang didapat, perhitungan yang dilakukan menggunakan metode simpleks berikut:

a. Variabel Keputusan

w = Bibit ukuran kecil

x = Bibit ukuran sedang

y = Bibit ukuran besar

b. Fungsi Tujuan

Maksimumkan:

$$Z = 300w + 400x + 500y$$

c. Fungsi Pembatas:

$$3w + 3x + 5y \leq 230000$$

$$3w + 4x + 5y \leq 250000$$

$$11w + 10x + 8y \leq 600000$$

d. Slack Variabel

$$3w + 3x + 5y + s1 = 230000$$

$$3w + 4x + 5y + s2 = 250000$$

$$11w + 10x + 8y + s3 = 600000$$

$$-300w - 400x - 500y + z = 0$$

Dengan hasil penyelesaian nilai variabel

$$Z_{\max} = 24.999.500$$

$$w = 20,645.16$$

$$x = 20,000.00$$

$$y = 21,612.90$$

$$Z = 300w + 400x + 500y$$

$$Z = 300(20,645.16) + 400(20,000.00) + 500(21,612.90)$$

$$Z = 6.193.500.00 + 8.000.000.00 + 10.806.000.00$$

$$Z = 24.999.500$$

Jadi untuk mendapatkan hasil penjualan yang optimal, maka sumber mina perlu membibitkan 20645 ikan kecil, 20000 ikan sedang dan 21612 ikan besar untuk mendapatkan keuntungan hampir Rp. 25.000.000. Disini fungsi pembatas hanya menggunakan pakan karena gaji karyawan dan listrik merupakan nilai tetap yang tidak dapat diubah.

F. Implementasi Coding

Dalam melakukan implementasi ini menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan adalah python dan library menggunakan scipy.

```
A = np.array([[3, 3, 5], [3, 4, 5], [11, 10, 8], [-1, 0, 0], [0, -1, 0], [0, 0, -1]])
```

```
b = np.array([230000, 250000, 600000, 0, 0, 0])
```

```
c = np.array([-300, -400, -500])
```

```
res = linprog(c, A_ub=A, b_ub=b, method='simplex')
```

```
res
```

Dan menghasilkan output seperti pada gambar:

```
con: array([], dtype=float64)
fun: -25000000.0
message: 'Optimization terminated successfully.'
nit: 3
slack: array([ 0.         ,  0.         ,  0.         , 20645.16129032,
              20000.        , 21612.90322581])
status: 0
success: True
x: array([20645.16129032, 20000.        , 21612.90322581])
```

Gambar 1. Output Implementasi

Implementasi output adalah hasil optimalisasi yang didapat setelah melakukan perhitungan menggunakan pemrograman dengan memasukkan data yang sudah ada.

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode simpleks untuk menstabilkan penjualan ikan pada saat musim hujan dapat disimpulkan Sumber Mina bisa menjual ikan lele yang optimal dengan membibitkan 20645 ikan kecil, 20000 ikan sedang dan 21612 ikan besar untuk mendapatkan keuntungan hampir Rp. 24.999.500.

Saran untuk peneliti kedepannya untuk bisa menambah fungsi pembatas dalam mengoptimisasi.

REFERENCES

- [1] M. Romadhon, D. Oktarini, and F. Suryani, "Optimalisasi Produksi Olahan Lele Menggunakan Metode Simpleks di CV. Rule Athallah," *Integrasi J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 1, pp. 10–16, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.um-palembang.ac.id/integrasi/index>.
- [2] A. N. Putra, I. M. Maula, A. Aryati, M. B. Syamsunarno, and M. Mustahal, "Evaluasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) yang dihidrolisis Cairan Rumen Domba sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Lele (*Clarias sp.*)," *J. Perikan. Univ. Gadjah Mada*, vol. 22, no. 2, p. 133, 2020, doi: 10.22146/jfs.57468.
- [3] F. Produksi and C. Douglas, "Full Paper FARMING : COBB DOUGLAS PRODUCTION FUNCTION," no. 2, pp. 54–60, 2015.
- [4] A. S. Yumna and D. Rukmono, "PESANTREN MODERN DARUL MA ' ARIF LEGOK , INDRAMAYU ENHACEMENT OF CATFISH (*Clarias sp .*) PRODUCTIVITY IN BIOFLOC SYSTEM AT DARUL MA ' ARIF ISLAMIC BOARDING SCHOOL LEGOK , INDRAMAYU," vol. 2, no. 2, pp. 113–120, 2019.
- [5] J. Santoso, "ONSENTRA T PROTEIN IK AN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) KONSENTRA IKAN UKURAN JUMBO STUDY OF CHARACTERISTICS KPI FISH LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)," *J. Kelaut. dan Perikan. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 77–86, 2018.
- [6] L. K. Wardhani, M. Safrizal, and A. Chairi, "Optimasi komposisi bahan pakan pada ikan air tawar menggunakan metode multi-objective genetic algorithm," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2011, no. Snati, pp. 112–117, 2011.
- [7] M. G. E. Kristiany, "PEMELIHARAAN SISTEM BOSTER DAN SISTEM KONVENSIIONAL ECONOMIC STUDY OF MAINTENANCE LELE (*Clarias sp .*) WITH MAINTENANCE METHODS OF THE BOSTER AND CONVENTIONAL SYSTEM," vol. 3, no. 1, pp. 45–50, 2020.
- [8] I. G. A. A. I Kadek Agus Bisena and N. W. S. Astiti, "Analisis Finansial Budidaya Pembibitan Lele: Studi Kasus pada Kelompok Tani Unit Pembibitan Rakyat Mina Dalem Sari di Kota Denpasar," *J. Manaj. Agribisnis*, vol. 3, no. 1, p. 26288, 2015.
- [9] S. Rahmaningsih, M. Zenuddin, and A. Sudianto, "TOKRIT D ARAH IK AN LELE SANGKURIANG (*Clarias Gariepinus*) Y ANG DIBERI P AN SERBUK D AUN MAJAP AHIT (*Cr esentia cujete L .*) D MAJAPAHIT Cresentia," *J. Kelaut. dan Perikan. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 63–67, 2018.
- [10] R. Andini and Y. P. Astuti, "MATH unesa," *J. Ilm. Mat.*, vol. 9, no. 2, pp. 437–446, 2021, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/249234-model-infeksi-hiv-dengan-pengaruh-percoba-b7e3cd43.pdf>.
- [11] T. Suryaningsih and T. Nurawalin, "Pengaruh Orientasi Pasar dan Kewirausahaan terhadap Keunggulan Bersaing Petani Ikan Lele Sistem Bioflok di Desa Sanan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung," *Pengaruh Orientasi Pasar dan Kewirausahaan terhadap Keunggulan Bersaing Petani Ikan Lele Sist. Bioflok di Desa Sanan Kec. Pakel Kabupaten Tulungagung*, vol. 4, no. 1, p. 9, 2019.
- [12] Y. Faradika, "Penyebab dan Cara Mengatasi Kanibalisme pada Ikan Lele," 2021. <https://ringtimesbanyuwangi.pikiran-rakyat.com/gaya-hidup/pr-172941154/penyebab-dan-cara-mengatasi-kanibalisme-pada-ikan-lele>.
- [13] Ken, "Mari Mengenal Teknik Budidaya Lele Tingkat Dasar," 2020. <https://perikanan.pamekasankab.go.id/mari-mengenal-teknik-budidaya-lele-tingkat-dasar.html>.
- [14] Ef. Technoplex, "Pakan Ikan Lele: Kebutuhan Nutrisi, Jenis & Tips Pemberian!," 2022. <https://efishery.com/pakan-ikan-lele-supaya-cepat-besar/>.
- [15] Infoikan, "Pakan Bibit Lele yang Bagus Untuk Pertumbuhan Berdasarkan Umur," 2019. <https://www.infoikan.com/2017/03/pakan-bibit-lele-yang-bagus-untuk.html>.
- [16] Dkpp, "Budidaya Lele Mutiara, Panen Cepat Tumbuh Seragam," 2018. <https://dkpp.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/budidaya-lele-mutiara-panen-cepat-tumbuh-seragam-59>.
- [17] R. A. Rianto, "PH Air yang Ideal pada Budidaya Ikan Lele," 2019. <https://www.isw.co.id/post/2019/02/26/ph-air-yang-ideal-pada-budidaya-ikan-lele>.
- [18] B. Akuaponik, "Ketinggian Air kolam Ikan Lele Berdasarkan Panjang Ikan Lele," 2020. <https://biksenakuaponik.blogspot.com/2019/06/ketinggian-air-kolam-ikan-lele.html>.
- [19] S. Redaksi, "Cara pemijahan ikan lele," 2013. <https://alamtani.com/cara-pemijahan-ikan-lele/>.
- [20] Scipy, "Scipy." [Online]. Available: <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/optimize.linprog-simplex.html>.