



Pemodelan Hasil Panen Tanaman Kaktus dengan Matriks Pita

Ervita Shera Pratiwi, Respitawulan*

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 2/4/2022

Revised : 1/7/2022

Published : 7/7/2022



Creative Commons Attribution-
NonCommercial-ShareAlike 4.0
International License.

Volume : 2

No. : 1

Halaman : 1 - 8

Terbitan : **Juli 2022**

ABSTRAK

Tanaman kaktus koboi memiliki harga jual yang berbeda tergantung ketinggiannya. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah memodelkan hasil panen dari tanaman kaktus yang dikelompokkan berdasarkan ketinggian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan sistem persamaan linear yang dapat disusun menjadi matriks pita (*banded matrix*). Dari hasil pemodelan diperoleh model hasil panen yaitu $(I - R)Y = (G - I)X$. Keuntungan dari hasil penjualan seluruh tanaman kaktus koboi diprediksi sebesar Rp. Rp.20.141.700 dalam 1 periode dengan total populasi awal 250 kaktus koboi.

Kata Kunci : Pemodelan; Tanaman Kaktus; Matriks Pita.

ABSTRACT

Cowboy cactus (*Cereus peruvianus*) has different selling prices depending on the height. The main objective of this research is to model the yields of cactus plants grouped by height. The method used in this research is using a system of linear equations which arranged into a banded matrix. The result gives a yield model $(I - R)Y = (G - I)X$. The gain from the sale of the whole cowboy cactus plant is Rp. Rp.20,141,700 in 1 period with a total initial population of 250 cowboy cactus.

Keywords : Modeling; Cactus Plants; Banded Matrix.

@ 2022 Jurnal Riset Matematika Unisba Press. All rights reserved.

A. Pendahuluan

Sistem persamaan linear adalah himpunan persamaan linear yang menjadi satu kesatuan antara persamaan linear yang saling terkait. Sistem persamaan linear dapat disusun menjadi suatu matriks [1][2]. Matriks dapat diterapkan dalam berbagai bidang, mulai dari bidang ekonomi, industri, pertanian hingga kesehatan [3]. Salah satunya adalah dalam masalah kebijakan pengelolaan tanaman. Tanaman yang dikelola adalah tanaman yang produktif dan digolongkan berdasarkan ketinggian tanaman. Pengelolaan tanaman tersebut diselesaikan dengan menggunakan matriks pita (*banded matrix*). Matriks pita (*banded matrix*) adalah suatu matriks yang mempunyai elemen nol di semua tempat kecuali sepanjang diagonal matriks, biasanya berpusat pada diagonal utama [7]. Penelitian yang pernah dilakukan sebagai aplikasi matriks pita untuk nilai ekonomis tanaman *Anthurium* dilakukan oleh Supian. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Supiani [4], Maksimum pertumbuhan tanaman *Anthurium* yang akan dicapai dari setiap kelompok ketinggian dapat diperoleh dari hasil pemanenan. Selain itu diterapkan juga untuk pertumbuhan sawit oleh Istiqomah, Lusi Eka Afri, dan Hardianto [3]. Salah satu tanaman yang mempunyai ketinggian yang bermacam-macam adalah tanaman kaktus.

Kaktus adalah tanaman hortikultur yang dapat tumbuh lama tanpa air dan berasal dari benua Amerika. Kaktus merupakan tanaman yang hidup di padang pasir yang tumbuh subur dalam kondisi kering dan panas, tetapi tanaman ini juga bisa dijadikan tanaman hias [5]. Banyak macam jenis kaktus hias, salah satunya adalah kaktus koboi.

Kaktus koboi mempunyai ukuran tinggi yang berbeda-beda. Harga jual dari kaktus koboi tergantung pada ketinggiannya. Untuk memprediksi hasil panen dari suatu tanaman kaktus koboi, pertumbuhannya perlu dimodelkan secara matematis. Untuk menganalisis hasil panen tanaman kaktus koboi akan digunakan matriks pita.

Berkaitan dengan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, akan dilakukan penelitian pemodelan hasil panen tanaman kaktus dengan matriks pita studi kasus Lina Kaktus Lembang.

B. Metode Penelitian

Hubungan SPL dan Matriks

Pada sistem persamaan linear, apabila terdapat sejumlah m persamaan dan n peubah dapat dituliskan ke dalam susunan angka suatu matriks dalam bentuk segiempat [6], [7] :

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{bmatrix}$$

Bentuk matriks di atas disebut matriks yang diperbesar (*augmented matrix*). Di dalam suatu sistem persamaan, matriks yang diperbesar dapat membantu mempermudah penyelesaian suatu sistem persamaan. Sistem ini dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan matriks:

$$Ax = b$$

Dalam hal ini, A disebut matriks koefisien, x adalah matriks variabel, dan b adalah matriks konstan (konstanta).

Matriks Pita

Matriks pita atau matriks tridiagonal adalah suatu matriks yang mempunyai elemen nol di semua tempat kecuali sepanjang diagonal matriks, biasanya berpusat pada diagonal utama. Salah satu bentuk matriks yang elemen nolnya berpola adalah matriks pita (*banded matrix*). Pada matriks pita (*banded matrix*) apabila $A \in R^{m \times n}$ memiliki lebar pita yang lebih kecil yaitu p jika $a_{ij} = 0$ ketika $i > j + p$ dan lebar pita atas yaitu q jika $j > i + q$ ketika $a_{ij} = 0$, dengan $p, q \geq 0$. [7].

Contoh dari matriks pita yang terkecil dengan $p = 1$ dan $q = 1$ dikenal sebagai matriks tridiagonal [7]. Berikut adalah bentuk umum dari matriks pita tridiagonal:

$$\begin{bmatrix} d_1 & c_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_2 & d_2 & c_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_3 & d_3 & c_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{n-1} & d_{n-1} & c_{n-1} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_n & d_n \end{bmatrix}$$

Kaktus Koboi

Kaktus koboi (*Cereus peruvianus*) merupakan tanaman hias yang bentuknya memanjang dan bercabang. Kaktus koboi mempunyai tinggi yang beragam, mulai dari 10 cm hingga 7 meter. Harga dari kaktus koboi tergantung pada ketinggiannya. Semakin tinggi kaktus koboi maka nilai ekonomisnya pun semakin tinggi. Kaktus koboi yang digemari pembeli mempunyai tinggi dari 10 cm hingga 1,5 meter. Kaktus koboi dengan tinggi 10 cm dijual dengan harga Rp.25.000, sedangkan yang mempunyai tinggi 1,5 meter dijual dengan harga Rp.200.000. Untuk mencapai tinggi 1 meter, kaktus koboi memerlukan waktu selama 6 bulan.

C. Hasil dan Pembahasan

Model Matematika (Penggunaan Model Matriks Pita)

Model matematika yang akan dibahas pada penelitian ini menggunakan data yang berasal dari Lina Kaktus Lembang dengan pengamatan selama periode waktu kurang lebih 1 bulan. Pengamatan dilakukan pada sampel tanaman dengan berbagai kelompok ketinggian dan banyaknya sampel dari masing-masing kelompok adalah 50 tanaman. Di akhir periode pengamatan tanaman kaktus koboi dengan tinggi minimal 10 cm akan dipanen dan dijual sebagian. Berikut ini merupakan data banyaknya tanaman kaktus koboi yang tidak tumbuh dan yang tumbuh ke kelompok berikutnya.

Tabel 1. Data Tanaman Kaktus Koboi yang Tidak Tumbuh dan yang Tumbuh

Kelompok	Periode Pertumbuhan	Tinggi Interval (cm)	Banyak tanaman tidak tumbuh	Banyak tanaman tumbuh ke kelompok berikutnya	Jumlah
1	1 bulan	0 – 9 cm	10	40	50
2	1 bulan	10 – 29 cm	8	42	50
3	1 bulan	30 – 49 cm	5	45	50
4	1 bulan	50 – 99 cm	3	47	50
5	1 bulan	1 – 1,5 m	1	49	50

Pada tanaman kaktus koboi setiap ketinggian mempunyai nilai ekonomis yang berbeda. Berikut merupakan tabel harga untuk masing-masing kelompok ketinggian:

Tabel 2. Harga Tanaman Kaktus Koboi

Tinggi Interval (cm)	Harga (dalam Rp.)
10 – 29 cm	Rp. 25.000
30 – 49 cm	Rp. 35.000
50 – 99 cm	Rp. 65.000
1 – 1,5 m	Rp. 125.000
> 1,5 m	> Rp. 200.000

Tujuan utama dalam pengelolaan tanaman kaktus koboi ini, ialah untuk memodelkan hasil panen kaktus koboi berdasarkan data dari Lina Kaktus Lembang tersebut. Seperti yang dijelaskan sebelumnya tanaman yang dibahas adalah tanaman yang digolongkan berdasarkan kelompok ketinggiannya.

Penyusunan model untuk permasalahan di atas diasumsikan bahwa: (1) Harga tanaman hanya dilihat berdasarkan kelompok ketinggiannya; (2) Selama pengamatan tidak ada tanaman kaktus koboi yang rusak atau mati; (3) Sebagian tanaman dari kelompok kedua hingga keenam akan dipanen dan dijual.

Model matriks pita dapat dibentuk setelah menentukan entri-entrinya terlebih dahulu. Misalkan $x_i (i = 1, 2, \dots, n); 0 \leq x_i \in \mathbb{N}$ adalah banyaknya tanaman dalam kelompok ke- i yang tidak tumbuh menjadi kelompok ke- $i + 1$ atau yang tersisa setelah panen, maka dapat dibentuk sebuah vektor kolom X atau disebut sebagai vektor non-panen.

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

Jumlah seluruh tanaman dari setiap kelompok adalah tetap, maka dapat ditetapkan persamaan sebagai berikut:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = S \tag{1}$$

S adalah jumlah seluruh tanaman kaktus koboi. Dalam pengamatan yang dilakukan terdapat 50 tanaman kaktus koboi pada 5 kelompok dan kelompok ke-6 tidak ada karena menunggu kelompok ke-5 tumbuh sehingga

$$x_i = 50, (i = 1, 2, 3, 4, 5), x_6 = 0$$

dan

$$S = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 250. \tag{1}$$

Jika pada satu periode tanaman kaktus dapat meningkat sebanyak-banyaknya ke satu kelompok ketinggian yang lebih tinggi dari kelompok sebelumnya, maka berdasarkan asumsi tersebut banyaknya tanaman dalam kelompok ke- i dapat tumbuh dan mencapai ketinggian kelompok ke- $i + 1$ selama satu periode pertumbuhan. Tanaman yang tumbuh pada kelompok ke- i dinotasikan dengan g_i , untuk $i = 1, 2, \dots, n - 1$. Namun, bisa juga pertumbuhannya lebih lambat karena suatu sebab sehingga tanaman itu akan tetap berada di dalam kelompok yang sama.

Data tanaman kaktus koboi yang tidak tumbuh dan yang tumbuh berdasarkan interval tingginya dapat dilihat pada tabel 1. Dapat dituliskan:

x_i = Jumlah tanaman kaktus koboi dari tiap kelompok

g_i = Jumlah tanaman pada kelompok ke- i yang tumbuh menjadi kelompok ke- $i + 1$

$x_i - g_i$ = Banyaknya tanaman yang tidak tumbuh ke kelompok berikutnya

Untuk memperoleh model matriks pertumbuhan dapat dibuat tabel pertumbuhan kaktus berdasarkan data yang telah ditampilkan dalam Tabel 1 ke dalam tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Pertumbuhan Tanaman Kaktus Koboi dalam Kelompok di awal periode dan di akhir periode

		Kelompok di Akhir periode					
		1	2	3	4	5	6
Kelompok di Awal periode	1	10	-	-	-	-	-
	2	40	8	-	-	-	-
	3	-	42	5	-	-	-
	4	-	-	45	3	-	-
	5	-	-	-	47	1	-
	6	-	-	-	-	49	1

Tanaman kaktus yang tetap dan yang naik ke kelompok selanjutnya pada tabel 3.3 dapat dibentuk menjadi matriks pita $n \times n$ atau matriks G yaitu matriks pertumbuhan $n = 6$.

$$G = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 40 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 42 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 45 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 47 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 49 & 1 \end{bmatrix} \tag{2}$$

Pada matriks G atau matriks pertumbuhan, baris menunjukkan kelompok pada akhir periode pengamatan dan kolom menunjukkan kelompok di awal periode pengamatan.

Karena entri-entri dari vektor x merupakan banyaknya tanaman dalam x_i kelompok tersebut sebelum periode pertumbuhan, dapat dituliskan :

$$G X = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 40 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 42 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 45 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 47 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 49 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{bmatrix} \tag{3}$$

$$G X = \begin{bmatrix} 10 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 \\ 40 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 \\ 0 \cdot x_1 + 42 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 \\ 0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 + 45 \cdot x_3 + 3 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 \\ 0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 + 47 \cdot x_4 + 1 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 \\ 0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 + 49 \cdot x_5 + 1 \cdot x_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10x_1 \\ 40x_1 + 8x_2 \\ 42x_2 + 5x_3 \\ 45x_3 + 3x_4 \\ 47x_4 + x_5 \\ 49x_5 + x_6 \end{bmatrix} \tag{3}$$

$G X$ adalah banyaknya tanaman di dalam kelompok ke- n setelah 1 periode pertumbuhan.

Pada akhir periode pengamatan, terdapat tanaman yang dipanen dan ada juga tanaman yang tetap tinggal pada kelompok tersebut atau dinamakan sisa panen. Misalnya selama masa panen tanaman kaktus koboi diambil sebanyak y_i ($i = 1,2,3,4,5,6$); $0 \leq y_i \in \mathbb{N}$, dengan Y merupakan vektor panen, maka:

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \\ y_6 \end{bmatrix}$$

Jumlah $y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6$ merupakan jumlah tanaman yang akan dijual ketika panen. Dari jumlah tanaman kaktus koboi yang dipanen tersebut akan dicari matriks pengganti panen R yang memenuhi:

$$R Y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \tag{4}$$

Dapat dilihat bahwa:

$$\begin{bmatrix} y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \\ 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 + 0 \cdot y_3 + 0 \cdot y_4 + 0 \cdot y_5 + 0 \cdot y_6 \\ 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 + 0 \cdot y_3 + 0 \cdot y_4 + 0 \cdot y_5 + 0 \cdot y_6 \\ 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 + 0 \cdot y_3 + 0 \cdot y_4 + 0 \cdot y_5 + 0 \cdot y_6 \\ 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 + 0 \cdot y_3 + 0 \cdot y_4 + 0 \cdot y_5 + 0 \cdot y_6 \\ 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 + 0 \cdot y_3 + 0 \cdot y_4 + 0 \cdot y_5 + 0 \cdot y_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \\ y_6 \end{bmatrix} \tag{5}$$

Jadi:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan pengelompokan tanaman kaktus koboi tersebut akan dibuat suatu pemisalan. Pemisalan ini akan menyatakan suatu tanaman akan sama jika akhir periode pertumbuhan dikurang dengan tanaman yang akan dipanen atau dijual kemudian dijumlahkan dengan tanaman semaian baru akan menghasilkan tanaman pada awal periode pertumbuhan. Model keadaan tanaman sebelum dan sesudah panen tersebut ada pada persamaan berikut: [akhir periode pertumbuhan] – [panen] + [semaian baru] = [awal periode pertumbuhan] atau secara matematika:

$$G X - Y + R Y = X \tag{6}$$

Y = Jumlah yang dipanen pada masing-masing kelompok.

$R Y$ = Jumlah tanaman yang harus ditambahkan pada masing-masing kelompok sesuai jumlah yang dipanen.

X = Jumlah kaktus di petani yang tidak berubah dari jumlah di awal pengamatan.

Persamaan tersebut dapat dituliskan kembali sebagai :

$$(I - R)Y = (G - I)X \tag{7}$$

Atau secara lengkap :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} Y = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 40 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 42 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 45 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 47 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 49 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} X$$

$$\begin{bmatrix} -y_2 - y_3 - y_4 - y_5 - y_6 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \\ y_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9x_1 \\ 40x_1 + 7x_2 \\ 42x_2 + 4x_3 \\ 45x_3 + 2x_4 \\ 47x_4 \\ 49x_5 \end{bmatrix}$$

Masing-masing nilai y_i diperoleh sebagai berikut:

$$y_2 = 40x_1 + 7x_2$$

$$y_3 = 42x_2 + 4x_3$$

$$y_4 = 45x_3 + 2x_4$$

$$y_5 = 47x_4$$

$$y_6 = 49x_5$$

Karena tanaman yang naik menjadi kelompok ke- $i + 1$ dinyatakan sebagai g_i , maka y_i dapat diperoleh dengan cara berikut:

$$y_i = g_i x_i \tag{8}$$

Berdasarkan data pada tabel 3, diperoleh:

$$\begin{aligned} y_2 &= 40x_1 \\ y_3 &= 42x_2 \\ y_4 &= 45x_3 \\ y_5 &= 47x_4 \\ y_6 &= 49x_5 \end{aligned}$$

Menghitung Penjualan Hasil Panen

Hasil panen dapat dinyatakan dengan pengambilan y_i tanaman kaktus koboi dari kelompok ke- $i + 1$ ($i = 1,2,3,4,5$) yang mempunyai nilai ekonomis yaitu p_i . Hasil panen dapat dicari dengan cara menjumlahkan nilai ekonomis p_i dan dikalikan dengan y_i , yang dinyatakan dengan Yld (*yield*) sebagai berikut:

$$Yld = \sum_{i=1}^5 \frac{P_i y_{i+1}}{n_i} \tag{9}$$

$$Yld = \frac{p_1 y_2}{n_1} + \frac{p_2 y_3}{n_2} + \dots + \frac{p_5 y_6}{n_5} \tag{9}$$

P_i adalah harga masing-masing kaktus berdasarkan kelompok ketinggiannya seperti tercatat di tabel 2.

Dengan menggunakan persamaan (8), y_i dapat disubstitusikan ke dalam persamaan (9) untuk mendapatkan persamaan (10).

$$Yld = \frac{p_1 g_1 x_1}{n_1} + \frac{p_2 g_2 x_2}{n_2} + \frac{p_3 g_3 x_3}{n_3} + \frac{p_4 g_4 x_4}{n_4} + \frac{p_5 g_5 x_5}{n_5} \tag{10}$$

Kaktus dijual setelah tingginya minimal 10 cm sehingga panen dilakukan mulai dari kelompok kedua. Diasumsikan petani menjual kaktus dari masing-masing kelompok ketinggian dengan jumlah yang sama, maka diperoleh:

$$y_k = y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = y_6 \tag{11}$$

Substitusikan persamaan (3.12) ke dalam persamaan (3.9) menghasilkan:

$$y_k = 40x_1 = 42x_2 = 45x_3 = 47x_4 = 49x_5 \tag{12}$$

Nilai x_1 dapat dipecahkan dengan mensubstitusikan persamaan (12) ke dalam persamaan (1), sehingga diperoleh:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = S \tag{1}$$

$$\begin{aligned} x_1 + \frac{40x_1}{42} + \frac{40x_1}{45} + \frac{40x_1}{47} + \frac{40x_1}{49} &= 250 \\ x_1 \left(1 + \frac{40}{42} + \frac{40}{45} + \frac{40}{47} + \frac{40}{49} \right) &= 250 \\ x_1 &= \frac{250}{4,49} \\ x_1 &= 55,67 \approx 56 \end{aligned}$$

Dengan cara serupa didapat nilai x_2, x_3, x_4 , dan x_5 , yaitu:

$$\begin{aligned} x_2 &= 52,86 \approx 53 \\ x_3 &= 49,21 \approx 49 \\ x_4 &= 47,17 \approx 47 \\ x_5 &= 45,20 \approx 45 \end{aligned}$$

Hasi dari x_1, x_2, x_3, x_4 , dan x_5 merupakan tanaman kaktus koboi yang tersisa dan yang memenuhi persamaan 3.1. Jika x_1, x_2, x_3, x_4 , dan x_5 dijumlahkan maka akan menghasilkan jumlah awal tanaman kaktus koboi yang ditanam, yaitu:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 56 + 53 + 49 + 47 + 45 = 250$$

Total uang yang didapatkan petani dari hasil penjualan seluruh tanaman kaktus koboi yang dipanen dapat dicari dari hasil x_1, x_2, x_3, x_4 , dan x_5 dengan menggunakan persamaan 10.

$$Yld = \frac{p_1 g_1 x_1}{n_i} + \frac{p_2 g_2 x_2}{n_i} + \frac{p_3 g_3 x_3}{n_i} + \frac{p_4 g_4 x_4}{n_i} + \frac{p_5 g_5 x_5}{n_i} \quad (1)$$

Sehingga:

$$Yld = \frac{(25.000 \times 2240)}{50} + \frac{(35.000 \times 2226)}{50} + \frac{(65.000 \times 2250)}{50} + \frac{(125.000 \times 2209)}{50} + \frac{(200.000 \times 2254)}{50}$$

$$Yld = Rp. 20.141.700$$

Dari perhitungan di atas diperoleh hasil penjualan seluruh tanaman kaktus koboi yang dipanen yaitu sebesar Rp.20.141.700 dalam 1 periode dengan total populasi awal 250 kaktus koboi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa model hasil panen pada tanaman kaktus koboi yaitu $G X - Y + R Y = X$ dapat ditulis kembali menjadi $(I - R)Y = (G - I)X$. Dari perhitungan Yld hasil penjualan seluruh tanaman kaktus koboi yaitu sebesar Rp.20.141.700 dalam 1 periode dengan total populasi awal 250 kaktus koboi.

Daftar Pustaka

- [1] L. E. Afri, P. Studi, P. Matematika, U. P. Pangaraian, M. Harga, and K. Sawit, "Analisis Model Matriks Pita (Banded Matrix) Dalam Menentukan Maksimum Harga," pp. 2–5.
- [2] Hana Mumtaz and I. Sukarsih, "Taksiran Matriks Teknologi untuk Menentukan Sektor Unggulan di Suatu Wilayah Menggunakan Metode RAS," *J. Ris. Mat.*, vol. 1, no. 2, pp. 137–144, Feb. 2022, doi: 10.29313/jrm.v1i2.485.
- [3] Y. Rahayu, Y. Rahayu, and B. Nurhadiyono, "Implementasi Matriks Pada Matematika Bisnis Dan Ekonomi," *Techno.Com*, vol. 11, no. 2, pp. 74–81, 2012, [Online]. Available: <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/view/930>
- [4] Supiani, *Analisis Model Matriks Pita Dalam Menentukan Maksimum Pertumbuhan Tanaman Anthurium*. 2017.
- [5] D. P. Diwanti, "Pemanfaatan Pekarangan Rumah Warga Dengan Teknik Budidaya Tanaman Kaktus Hias," *Martabe J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, p. 351, 2021, doi: 10.31604/jpm.v4i1.351-356.
- [6] R. Hutahuruk, P. Silaban, I. N. S. Nyoman, and H. Anton, *Aljabar linear elementer*. 1995.
- [7] N. L. Azizah, *Buku Ajar Mata Kuliah Dasar-Dasar Aljabar Linear*. 2020. doi: 10.21070/2020/978-623-6833-41-4.