

# Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Bali menggunakan Metode Topsis di Desa Padang Lampe Kab Pangkep

Siti Najwa Yuliani<sup>a,1,\*</sup>, Harlinda L,<sup>a,2</sup>, Wistiani Astutia,<sup>a,3</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo KM.05, Makassar dan 90231, Indonesia

<sup>1</sup> ulynajwa57@gmail.com; <sup>2</sup> hj.linda@yahoo.com; <sup>3</sup> wistiani.astuti@umi.ac.id  
\*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 06 – 10 – 2022 Direvisi : 21 – 11 – 2022 Diterbitkan : 30 – 11 – 2022	Dalam mendiagnosa penyakit tanaman jeruk para petani hanya mengecek gejala di beberapa bagian tanaman jeruk bali dan langsung mendiagnosanya sehingga dianggap kurang efektif dan menghasilkan diagnosa yang kurang tepat, seharusnya petani melakukan diagnosa berdasarkan pertimbangan gejala-gejala di beberapa bagian. Penelitian ini bertujuan untuk mendiagnosa penyakit tanaman jeruk berdasarkan kriteria daun, kulit batang, buah dan kulit akar. Metode yang digunakan adalah Metode TOPSIS yang melakukan perankingan terhadap alternatif terpilih. Dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit Buah Busuk yang memiliki nilai tertinggi yaitu 0.625 terpilih dalam mendiagnosa penyakit tanaman jeruk.
<b>Kata Kunci:</b> TOPSIS Tanaman Jeruk, Penyakit	
	This is an open access article under the <a href="#">CC-BY-SA</a> license
	

## I. Pendahuluan

Jeruk bali memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi dalam 100 g bagian, yaitu terdapat vitamin C sebanyak 43 mg dan vitamin A sebanyak 20 SI (Satuan Internasional), sehingga cukup baik untuk mencegah rabun senja dan sariawan [1]. Jeruk bali juga bisa dikonsumsi dalam keadaan segar ataupun dalam bentuk olahan. Banyaknya manfaat yang diberikan jeruk bali membuat jeruk bali berkembang di beberapa daerah dan masing-masing mempunyai spesifikasi sendiri. Perbedaan iklim dan faktor lingkungan lainnya menjadikan komoditas ini berkembang menurut kondisi tempat tumbuhnya [2].

Pada saat ini tanaman jeruk bali termasuk salah satu dalam komoditas tanaman perkebunan yang ada di Kabupaten Pangkep khususnya di Desa Padang Lampe Kecamatan Ma'rang. Usaha jeruk di daerah Padang Lampe cukup menjanjikan potensi pendapatannya dengan luas lahan yang bisa mencapai 2 hektar sehingga wajar jika pemerintah setempat menjadikannya sebagai destinasi pertanian terbesar di Sulawesi Selatan khususnya pada komoditas jeruk. Hal ini bisa dilihat dari peningkatan penerimaan masyarakat pada sektor pertanian jeruk, apabila dibandingkan dengan usaha peternakan sebelumnya [3]. Namun dalam budidaya jeruk terdapat kendala yang menghambat keberhasilan produksinya [4]. Tercatat pada tahun 2021 jumlah produksi jeruk sekitar 13,29 ton, hal tersebut mengalami jumlah penurunan produksi pada tahun sebelumnya yang dapat memproduksi 22,11 ton. Rendahnya hasil produksi tersebut terutama disebabkan oleh penggunaan bibit yang kurang baik dan gangguan hama dan penyakit. Hama dan penyakit yang mengganggu antara lain Tristiza, CVPD, Blendok, Busuk Buah, dan Embun Tepung yang ditandai dengan gejala daun kecil kaku serta tepinya melengkung keatas serta buah yang cacat berupa bercak, busuk, berlubang yang akhirnya kurang diminati oleh konsumen. Akibat serangan tersebut maka petani harus melakukan penanganan dalam membasmi hama dan penyakit tersebut. Oleh karena itu, jika salah dalam penanganan jenis hama dan penyakit dapat mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman jeruk bali bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Banyaknya gejala yang ditimbulkan oleh tanaman jeruk bali mulai dari daun, kulit batang, buah dan kulit akar membuat para petani sulit mengetahui jenis penyakit dan hama yang melanda tanaman jeruk bali yang sedang di budidaya.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas maka akan dibuatkan sistem pendukung keputusan yang diharapkan dapat membantu para petani di Desa Padang Lampe mendiagnosa penyakit pada tanaman jeruk bali yang di budidayakan dan cara penanganan penyakit yang ada pada jeruk tersebut. Pada penelitian ini menggunakan metode TOPSIS yang merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang

menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif [5]. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis [6]. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul penelitian “Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Bali menggunakan Metode TOPSIS di Desa Padang Lampe Kab Pangkep”.

## II. Metode

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi yang menggunakan model-model keputusan, basis data, dan pemikiran manajer sendiri, proses modelling interaktif dengan komputer untuk mencapai pengambilan keputusan oleh manajer tertentu [7], [8]. Dengan adanya SPK dapat memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan decision maker melakukan berbagai analisis dari model yang tersedia [9]. Salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan adalah metode TOPSIS. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [10].

Adapun langkah langkah dalam Metode TOPSIS adalah sebagai berikut [5]:

### 1. Menghitung Matriks Normalisasi

Topsis membutuhkan rating pada setiap kriteria atau subkriteria yang ternormalisasi. Matriks ternormalisasi terbentuk dari persamaan di bawah ini:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Keterangan

$r_{ij}$  = nilai normalisasi dari tiap alternatif terhadap kriteria

$x_{ij}$  = nilai dari suatu alternatif terhadap kriteria

### 2. Menghitung Matriks Normalisasi Terbobot

Setelah menghitung nilai ternormalisasi, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai normalisasi terbobot dengan mengalikan nilai pada setiap alternatif dari matrik ternormalisasi dengan bobot yang diberikan pengambil keputusan. Persamaan yang di gunakan adalah:

$$Y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \quad (2)$$

Keterangan

$Y_{ij}$  : nilai normalisasi terbobot

$w_i$  : bobot masing-masing kriteria

$r_{ij}$  : nilai normalisasi masing-masing alternatif dimana  $r_{ij}$  adalah normalisasi dari tiap alternatif terhadap kriteria.

### 3. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dihitung berdasarkan nilai normalisasi terbobot sebagai berikut:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (4)$$

Keterangan

1) Solusi Ideal Positif ( $A^+$ ) diperoleh dengan mencari nilai maksimal dari nilai ternormalisasi terbobot ( $y_{ij}$ ) jika atributnya keuntungan dan mencari minimal dari nilai normalisasi terbobot ( $y_{ij}$ ) jika atributnya adalah biaya.

2) Solusi Ideal Negatif ( $A^-$ ) diperoleh dengan mencari nilai minimal dari nilai normalisasi terbobot ( $y_{ij}$ ) jika atributnya keuntungan dan menjadi nilai maksimal dari normalisasi terbobot ( $y_{ij}$ ) jika atributnya biaya.

### 4. Menghitung jarak dari setiap alternatif

Pengukuran jarak jauh dari suatu alternatif ke solusi ideal dan solusi ideal negatif. Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_j^+)^2} \quad (5)$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif di rumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^- - y_j^-)^2} \quad (6)$$

Keterangan:

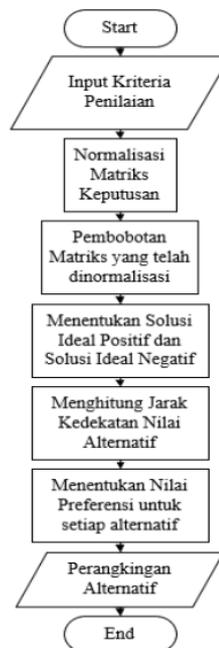
- 1) Jarak antar alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif ( $y_{j+}$ ) yang dinyatakan dalam simbol  $D_i^+$  diperoleh dari nilai akar dari jumlah nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan solusi ideal positif ( $y_i^+$ ) dikurangi nilai normalisasi terbobot untuk setiap alternatif ( $y_{ij}$ ) kemudian di pangkat dua.
  - 2) Jarak antar alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif ( $y_{j-}$ ) yang dinyatakan dalam simbol  $D_i^-$  diperoleh dari nilai akar dari jumlah nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan nilai normalisasi terbobot untuk setiap alternatif ( $y_{ij}$ ) dikurangi solusi ideal positif ( $y_i^-$ ) kemudian dipangkat dua.
5. Menentukan nilai kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal (preferensi) dengan persamaan:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

### III. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Analisis Metode

Metode TOPSIS mengambil keputusan alternatif berdasarkan prinsip bahwa alternatif yang dipilih adalah yang paling dekat dengan solusi ideal positif. Berikut adalah penjelasan mengenai flowchart dari metode AHP.

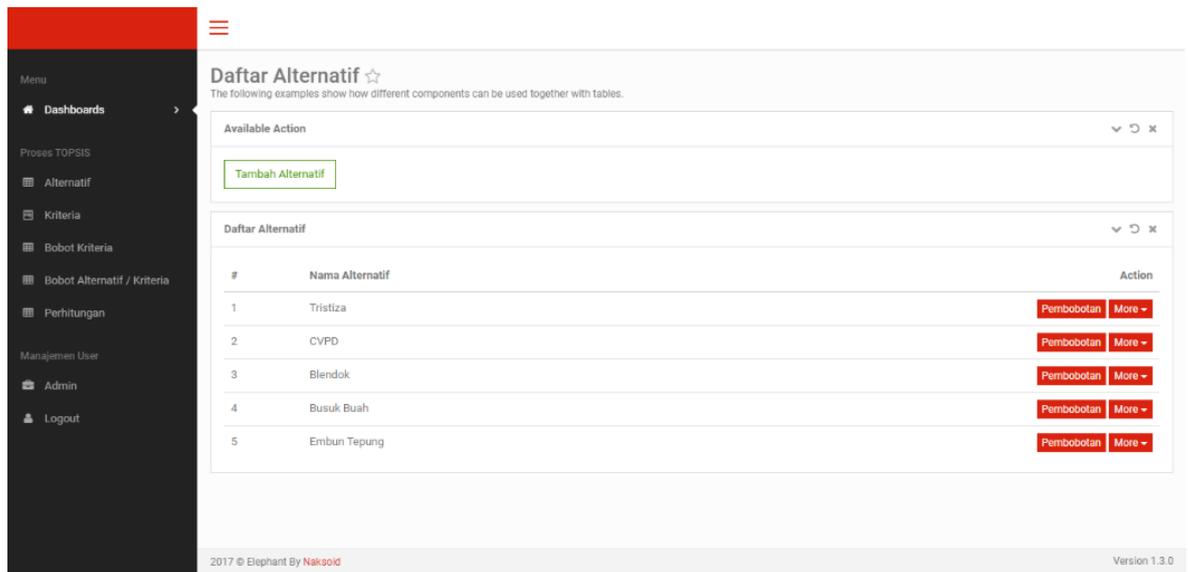


Gambar 1. Flowchart Metode TOPSIS

Gambar 1 merupakan flowchart dari metode TOPSIS, terlebih dahulu akan diinputkan data kriteria dan memberi penilaian terhadap masing-masing alternatif selanjutnya dilakukan pembobotan normalisasi dan akan menampilkan nilai solusi ideal negatif dan positif dari masing-masing kriteria serta akan menampilkan nilai preferensi dari setiap alternatif dan dilakukan perangkingan alternatif berdasarkan nilai preferensi yang terbesar ke terkecil.

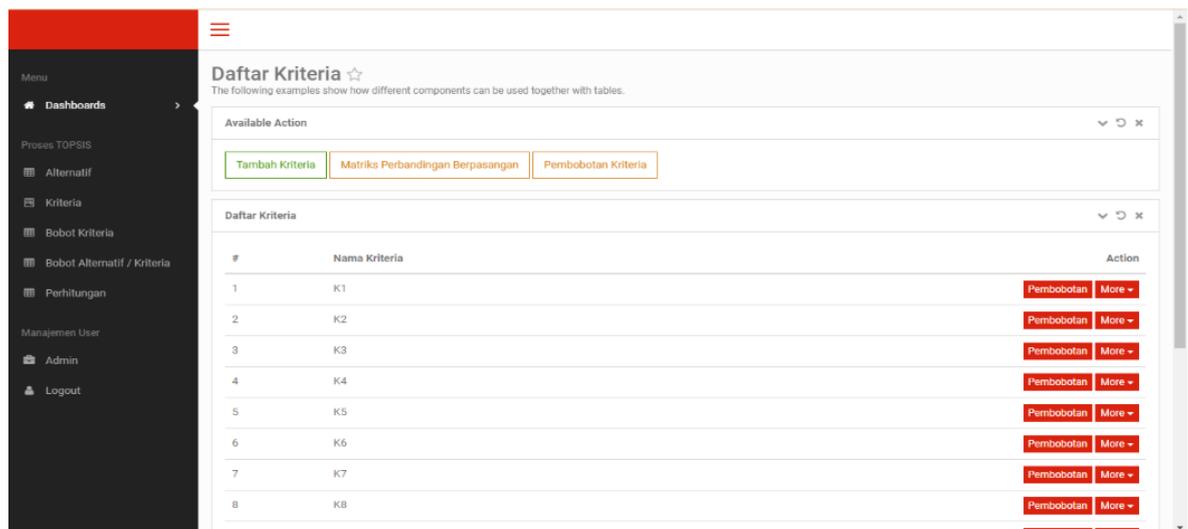
### 3.2 Implementasi

Adapun hasil penelitian yang diperoleh setelah sistem di implementasikan dapat dilihat dari beberapa interface dibawah ini:



Gambar 2. Halaman Data Alternatif

Gambar 2 merupakan tampilan data alternatif, pada halaman ini admin dapat mengelola data alternatif seperti menambah, mengubah, menghapus dan memberi penilaian terhadap alternatif penyakit yang diderita tanaman jeruk.



Gambar 3. Halaman Data Kriteria

Gambar 3 merupakan tampilan data alternatif, pada halaman ini admin dapat mengelola data kriteria seperti menambah, mengubah, menghapus data yang menjadi kriteria dalam mendiagnosa penyakit tanaman jeruk bali.

**Hasil Perhitungan** ☆  
The following examples show how different components can be used together with tables.

**Matriks Perbandingan**

#	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
Tristiza	4	2	1	3	5	1	3	1	2	2	3	3	4	4	5	1
CVPD	3	3	5	5	5	2	3	2	1	1	2	1	2	2	2	2
Blendok	2	2	3	2	4	3	2	1	2	3	3	4	4	3	4	5
Busuk Buah	5	5	4	5	3	5	2	1	1	5	4	5	3	4	1	2
Embun Tepung	1	1	2	1	1	3	3	2	2	2	4	2	4	1	3	3
Pembagi	7.416	6.557	7.416	8	8.718	6.928	5.916	3.317	3.742	6.557	7.348	7.416	7.81	6.782	7.416	6.557

**Matriks Perbandingan Ternormalisasi**

#	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
Tristiza	0.539	0.305	0.135	0.375	0.574	0.144	0.507	0.302	0.535	0.305	0.408	0.405	0.512	0.59	0.674	0.152

Gambar 4. Halaman Perhitungan TOPSIS

Gambar 4 merupakan tampilan perhitungan, pada halaman ini akan menampilkan matriks perbandingan dan matriks perbandingan ternormalisasi.

**Nama Alternatif** | **Preferensi**

Tristiza	0.477
CVPD	0.458
Blendok	0.531
Busuk Buah	0.625
Embun Tepung	0.356

**Rangking Alternatif**

Nama Alternatif	Rangking
Busuk Buah	1
Blendok	2
Tristiza	3
CVPD	4
Embun Tepung	5

2017 © Elephant By Naksoid | Version 1.3.0

Gambar 5. Tampilan Hasil Perangkingan

Gambar 5 merupakan tampilan hasil perangkingan, pada halaman ini admin dapat melihat hasil perangkingan data alternatif yang menjadi diagnosa penyakit tanaman jeruk.

### 3.3 Pembahasan

#### a. Perhitungan Manual

Dalam melakukan pengambilan keputusan, tentunya harus memiliki berbagai kriteria-kriteria yang nantinya digunakan sebagai bahan pertimbangan dan harus keterkaitan dengan kasus yang diangkat. Adapun kriteria-kriteria yang digunakan dalam proses penentuan lahan tambak menggunakan metode TOPSIS antara lain:

- K1: Daun Mengkerut
- K2: Daun Layu
- K3: Daun Meninggalkan Bekas
- K4: Bintik Putih pada Daun
- K5: Sisi Daun Menggulung ke atas
- K6: Kulit Batang Mengering
- K7: Kulit Batang Mengelupas
- K8: Warna Batang Keabuan
- K9: Buah Tiba-Tiba Jatuh

K10: Buah Timbul Lubang-Lubang  
 K11: Daun Timbul Warna Coklat  
 K12: Terdapat Tepung Padat Berwarna Hijau Kebiruan pada Permukaan Kulit Buah  
 K13: Sebagian atau Seluruh Daun Berwarna Kuning dan Kaku  
 K14: Buah Kecil dan Rasanya Asam  
 K15: Warna Putih/ Tepung di Daun Batang  
 K16: Muncul Tonjolan di Batang  
 Dan adapun alternatif yang dipilih adalah:  
 A1: Tristiza  
 A2: CVPD  
 A3: Blendok  
 A4: Busuk Buah  
 A5: Embun Tepung

b. Berikut adalah kesalahan umum yang sering ditemui.

Tabel 1. Matriks Keputusan

Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
A1	4	2	1	3	5	1	3	1	2	2	3	3	4	4	5	1
A2	3	3	5	5	5	2	3	2	1	1	2	1	2	2	2	2
A3	2	2	3	3	4	3	2	1	2	3	3	4	4	3	4	5
A4	5	5	4	5	3	5	2	1	1	5	4	5	3	4	1	2
A5	1	1	2	1	1	3	3	2	2	2	4	2	4	1	3	3

Setelah membentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks keputusan sebagai berikut :

$$X1 = \sqrt{4^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2 + 1^2} = 55$$

$$r11 = 4/\sqrt{55} = 0.5393$$

$$r21 = 3/\sqrt{55} = 0.4045$$

$$r31 = 2/\sqrt{55} = 0.2696$$

$$r41 = 5/\sqrt{55} = 0.6741$$

$$r51 = 1/\sqrt{55} = 0.1348$$

$$X2 = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2 + 1^2} = 43$$

$$r12 = 2/\sqrt{43} = 0.3049$$

$$r22 = 3/\sqrt{43} = 0.4574$$

$$r32 = 2/\sqrt{43} = 0.3049$$

$$r42 = 5/\sqrt{43} = 0.7624$$

$$r52 = 1/\sqrt{43} = 0.1524$$

$$X3 = \sqrt{1^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2} = 55$$

$$r13 = 1/\sqrt{55} = 0.1348$$

$$r23 = 5/\sqrt{55} = 0.6741$$

$$r33 = 3/\sqrt{55} = 0.4045$$

$$r43 = 4/\sqrt{55} = 0.5393$$

$$r53 = 2/\sqrt{55} = 0.2697$$

$$X4 = \sqrt{3^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 1^2} = 64$$

$$r14 = 3/\sqrt{64} = 0.375$$

$$r_{24} = 5/\sqrt{64} = 0.625$$

$$r_{34} = 2/\sqrt{64} = 0.25$$

$$r_{44} = 5/\sqrt{64} = 0.625$$

$$r_{54} = 1/\sqrt{64} = 0.125$$

$$X_5 = \sqrt{5^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 1^2} = 76$$

$$r_{15} = 5/\sqrt{76} = 0.5735$$

$$r_{25} = 5/\sqrt{76} = 0.5735$$

$$r_{35} = 4/\sqrt{76} = 0.4588$$

$$r_{45} = 3/\sqrt{76} = 0.3441$$

$$r_{55} = 1/\sqrt{76} = 0.1147$$

$$X_6 = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2} = 48$$

$$r_{16} = 1/\sqrt{48} = 0.1445$$

$$r_{26} = 2/\sqrt{48} = 0.2886$$

$$r_{36} = 3/\sqrt{48} = 0.4330$$

$$r_{46} = 5/\sqrt{48} = 0.7216$$

$$r_{56} = 3/\sqrt{48} = 0.4330$$

$$X_7 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2} = 35$$

$$r_{17} = 3/\sqrt{35} = 0.5070$$

$$r_{27} = 3/\sqrt{35} = 0.5070$$

$$r_{37} = 2/\sqrt{35} = 0.3380$$

$$r_{47} = 2/\sqrt{35} = 0.3380$$

$$r_{57} = 3/\sqrt{35} = 0.5070$$

$$X_8 = \sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2} = 11$$

$$r_{18} = 1/\sqrt{11} = 0.3015$$

$$r_{28} = 2/\sqrt{11} = 0.6030$$

$$r_{38} = 1/\sqrt{11} = 0.3015$$

$$r_{48} = 1/\sqrt{11} = 0.3015$$

$$r_{58} = 2/\sqrt{11} = 0.6030$$

$$X_9 = \sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2} = 35$$

$$r_{19} = 2/\sqrt{35} = 0.5345$$

$$r_{29} = 1/\sqrt{35} = 0.2672$$

$$r_{39} = 2/\sqrt{35} = 0.5345$$

$$r_{49} = 1/\sqrt{35} = 0.2672$$

$$r_{59} = 2/\sqrt{35} = 0.5345$$

$$X_{10} = \sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2 + 5^2 + 2^2} = 43$$

$$r_{21} = 2/\sqrt{43} = 0.3049$$

$$r_{31} = 1/\sqrt{43} = 0.1524$$

$$r_{41} = 3/\sqrt{43} = 0.4574$$

$$r_{51} = 5/\sqrt{43} = 0.7624$$

$$r_{61} = 2/\sqrt{43} = 0.3049$$

$$\begin{aligned}
 X11 &= \sqrt{3^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2} = 54 \\
 r22 &= 3/\sqrt{54} = 0.4082 \\
 r32 &= 2/\sqrt{54} = 0.2721 \\
 r42 &= 3/\sqrt{54} = 0.4082 \\
 r52 &= 4/\sqrt{54} = 0.5443 \\
 r62 &= 4/\sqrt{54} = 0.5443
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X12 &= \sqrt{3^2 + 1^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2} = 55 \\
 r23 &= 3/\sqrt{55} = 0.4045 \\
 r33 &= 1/\sqrt{55} = 0.1348 \\
 r43 &= 4/\sqrt{55} = 0.5393 \\
 r53 &= 5/\sqrt{55} = 0.6741 \\
 r63 &= 2/\sqrt{55} = 0.2696
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X13 &= \sqrt{4^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2} = 61 \\
 r24 &= 4/\sqrt{61} = 0.5121 \\
 r34 &= 2/\sqrt{61} = 0.2560 \\
 r44 &= 4/\sqrt{61} = 0.5121 \\
 r54 &= 3/\sqrt{61} = 0.3841 \\
 r64 &= 4/\sqrt{61} = 0.5121
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X14 &= \sqrt{4^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2} = 46 \\
 r25 &= 4/\sqrt{46} = 0.5876 \\
 r35 &= 2/\sqrt{46} = 0.2948 \\
 r45 &= 3/\sqrt{46} = 0.4423 \\
 r55 &= 4/\sqrt{46} = 0.5897 \\
 r65 &= 1/\sqrt{46} = 0.1474
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X15 &= \sqrt{5^2 + 2^2 + 4^2 + 1^2 + 3^2} = 55 \\
 r26 &= 5/\sqrt{55} = 0.6741 \\
 r36 &= 2/\sqrt{55} = 0.2696 \\
 r46 &= 4/\sqrt{55} = 0.5393 \\
 r56 &= 1/\sqrt{55} = 0.1348 \\
 r66 &= 3/\sqrt{55} = 0.4045
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X16 &= \sqrt{1^2 + 2^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2} = 43 \\
 r27 &= 1/\sqrt{43} = 0.1524 \\
 r37 &= 2/\sqrt{43} = 0.3049 \\
 r47 &= 5/\sqrt{43} = 0.7624 \\
 r57 &= 2/\sqrt{43} = 0.3049 \\
 r67 &= 3/\sqrt{43} = 0.4574
 \end{aligned}$$

Setelah memperoleh matriks normalisasi selanjutnya nilai pada matriks normalisasi dikalikan dengan nilai bobot masing-masing kriteria.

$$y11 = w1 \times r11 = 4 \times 0.5393 = 2.1574$$

$$y21 = w1 \times r21 = 4 \times 0.4045 = 1.6180$$

$$y31 = w1 \times r31 = 4 \times 0.2696 = 1.0787$$

$$y_{41} = w_1 \times r_{41} = 4 \times 0.6741 = 2.6967$$
$$y_{51} = w_1 \times r_{51} = 4 \times 0.1348 = 0.5393$$

$$y_{12} = w_2 \times r_{12} = 5 \times 0.3049 = 1.5249$$
$$y_{22} = w_2 \times r_{22} = 5 \times 0.4574 = 2.2874$$
$$y_{32} = w_2 \times r_{32} = 5 \times 0.3049 = 1.5249$$
$$y_{42} = w_2 \times r_{42} = 5 \times 0.7624 = 3.8124$$
$$y_{52} = w_2 \times r_{52} = 5 \times 0.1524 = 0.7624$$

$$y_{13} = w_2 \times r_{13} = 4 \times 0.1348 = 0.5393$$
$$y_{23} = w_2 \times r_{23} = 4 \times 0.6741 = 2.6967$$
$$y_{33} = w_2 \times r_{33} = 4 \times 0.4045 = 1.6180$$
$$y_{43} = w_2 \times r_{43} = 4 \times 0.5393 = 2.1574$$
$$y_{53} = w_2 \times r_{53} = 4 \times 0.2696 = 1.0787$$

$$y_{14} = w_2 \times r_{14} = 5 \times 0.375 = 1.875$$
$$y_{24} = w_2 \times r_{24} = 5 \times 0.625 = 3.125$$
$$y_{34} = w_2 \times r_{34} = 5 \times 0.25 = 1.25$$
$$y_{44} = w_2 \times r_{44} = 5 \times 0.625 = 3.125$$
$$y_{54} = w_2 \times r_{54} = 5 \times 0.125 = 0.625$$

$$y_{15} = w_2 \times r_{15} = 4 \times 0.5735 = 2.8676$$
$$y_{25} = w_2 \times r_{25} = 4 \times 0.5735 = 2.8676$$
$$y_{35} = w_2 \times r_{35} = 4 \times 0.4588 = 2.2941$$
$$y_{45} = w_2 \times r_{45} = 4 \times 0.3441 = 1.7206$$
$$y_{55} = w_2 \times r_{55} = 4 \times 0.1147 = 0.5735$$

$$y_{16} = w_2 \times r_{16} = 5 \times 0.1443 = 0.5773$$
$$y_{26} = w_2 \times r_{26} = 5 \times 0.2886 = 1.1547$$
$$y_{36} = w_2 \times r_{36} = 5 \times 0.4330 = 1.7320$$
$$y_{46} = w_2 \times r_{46} = 5 \times 0.7216 = 2.8867$$
$$y_{56} = w_2 \times r_{56} = 5 \times 0.4330 = 1.7320$$

$$y_{17} = w_2 \times r_{17} = 5 \times 0.5070 = 2.5354$$
$$y_{27} = w_2 \times r_{27} = 5 \times 0.5070 = 2.5354$$
$$y_{37} = w_2 \times r_{37} = 5 \times 0.3380 = 1.6903$$
$$y_{47} = w_2 \times r_{47} = 5 \times 0.3380 = 1.6903$$
$$y_{57} = w_2 \times r_{57} = 5 \times 0.5070 = 2.5354$$

$$y_{18} = w_2 \times r_{18} = 5 \times 0.3015 = 1.5075$$
$$y_{28} = w_2 \times r_{28} = 5 \times 0.6030 = 3.0151$$
$$y_{38} = w_2 \times r_{38} = 5 \times 0.3015 = 1.5075$$
$$y_{48} = w_2 \times r_{48} = 5 \times 0.3015 = 1.5075$$
$$y_{58} = w_2 \times r_{58} = 5 \times 0.6030 = 3.0151$$

$$y_{19} = w_2 \times r_{19} = 4 \times 0.5345 = 2.6726$$
$$y_{29} = w_2 \times r_{29} = 4 \times 0.2672 = 1.3363$$
$$y_{39} = w_2 \times r_{39} = 4 \times 0.5345 = 2.6726$$

$$y_{49} = w_2 \times r_{49} = 4 \times 0.2672 = 1.3363$$

$$y_{59} = w_2 \times r_{59} = 4 \times 0.5345 = 2.6726$$

$$y_{21} = w_2 \times r_{21} = 4 \times 0.3049 = 1.5249$$

$$y_{31} = w_2 \times r_{31} = 4 \times 0.1524 = 0.7624$$

$$y_{41} = w_2 \times r_{41} = 4 \times 0.4574 = 2.2874$$

$$y_{51} = w_2 \times r_{51} = 4 \times 0.7624 = 3.8124$$

$$y_{61} = w_2 \times r_{61} = 4 \times 0.3049 = 1.5249$$

$$y_{22} = w_2 \times r_{22} = 5 \times 0.4082 = 1.6329$$

$$y_{32} = w_2 \times r_{32} = 5 \times 0.2721 = 1.0886$$

$$y_{42} = w_2 \times r_{42} = 5 \times 0.4082 = 1.6329$$

$$y_{52} = w_2 \times r_{52} = 5 \times 0.5443 = 2.1773$$

$$y_{62} = w_2 \times r_{62} = 5 \times 0.5443 = 2.1773$$

$$y_{23} = w_2 \times r_{23} = 4 \times 0.4045 = 1.6180$$

$$y_{33} = w_2 \times r_{33} = 4 \times 0.1348 = 0.5393$$

$$y_{43} = w_2 \times r_{43} = 4 \times 0.5393 = 2.1574$$

$$y_{53} = w_2 \times r_{53} = 4 \times 0.6741 = 2.6967$$

$$y_{63} = w_2 \times r_{63} = 4 \times 0.2696 = 1.0787$$

$$y_{24} = w_2 \times r_{24} = 5 \times 0.5121 = 2.5607$$

$$y_{34} = w_2 \times r_{34} = 5 \times 0.2560 = 1.2803$$

$$y_{44} = w_2 \times r_{44} = 5 \times 0.5121 = 2.5607$$

$$y_{54} = w_2 \times r_{54} = 5 \times 0.3841 = 1.9205$$

$$y_{64} = w_2 \times r_{64} = 5 \times 0.5121 = 2.5607$$

$$y_{25} = w_2 \times r_{25} = 4 \times 0.5897 = 2.3590$$

$$y_{35} = w_2 \times r_{35} = 4 \times 0.2948 = 1.1795$$

$$y_{45} = w_2 \times r_{45} = 4 \times 0.4423 = 1.7693$$

$$y_{55} = w_2 \times r_{55} = 4 \times 0.5897 = 2.3590$$

$$y_{65} = w_2 \times r_{65} = 4 \times 0.1474 = 0.5897$$

$$y_{26} = w_2 \times r_{26} = 4 \times 0.6741 = 3.3709$$

$$y_{36} = w_2 \times r_{36} = 4 \times 0.2696 = 1.3483$$

$$y_{46} = w_2 \times r_{46} = 4 \times 0.5393 = 2.6967$$

$$y_{56} = w_2 \times r_{56} = 4 \times 0.1348 = 0.6741$$

$$y_{66} = w_2 \times r_{66} = 4 \times 0.4045 = 2.0225$$

$$y_{27} = w_2 \times r_{27} = 4 \times 0.1524 = 0.6099$$

$$y_{37} = w_2 \times r_{37} = 4 \times 0.3049 = 1.2199$$

$$y_{47} = w_2 \times r_{47} = 4 \times 0.7624 = 3.0499$$

$$y_{57} = w_2 \times r_{57} = 4 \times 0.3049 = 1.2199$$

$$y_{67} = w_2 \times r_{67} = 4 \times 0.4574 = 1.8299$$

c. Menentukan matriks ideal positif dan  $A^+$  dan matriks ideal negatif  $A^-$

1. Menentukan matriks ideal positif  $A^+$

Mengambil nilai maksimal dari normalisasi terbobot dari attribut kriteria *benefit* dan nilai minimum dari kriteria *cost*.

$$\begin{aligned}
y_1^+ &= \text{ideal positif } (2.1574, 1.6180, 1.0787, 2.6967, 0.5393) = 2.6967 \\
y_2^+ &= \text{ideal positif } (1.5249, 2.2874, 1.5249, 3.8124, 0.7624) = 3.8124 \\
y_3^+ &= \text{ideal positif } (0.5393, 2.6967, 1.6180, 2.1574, 1.0787) = 2.6967 \\
y_4^+ &= \text{ideal positif } (1.875, 3.125, 1.25, 3.125, 0.625) = 3.125 \\
y_5^+ &= \text{ideal positif } (2.8676, 2.8676, 2.2941, 1.7206, 0.5735) = 2.8676 \\
y_6^+ &= \text{ideal positif } (0.5773, 1.1547, 1.7320, 2.8867, 1.7320) = 2.8867 \\
y_7^+ &= \text{ideal positif } (2.5354, 2.5354, 1.6903, 1.6903, 2.5354) = 2.5354 \\
y_8^+ &= \text{ideal positif } (1.5075, 3.0151, 1.5075, 1.5075, 3.0151) = 3.0151 \\
y_9^+ &= \text{ideal positif } (2.6726, 1.3363, 2.6726, 1.3363, 2.6726) = 2.6726 \\
y_{10}^+ &= \text{ideal positif } (1.5249, 0.7624, 2.2874, 3.8124, 1.5249) = 3.8124 \\
y_{11}^+ &= \text{ideal positif } (1.6329, 1.0886, 1.6329, 2.1773, 2.1773) = 2.1773 \\
y_{12}^+ &= \text{ideal positif } (1.6180, 0.5393, 2.1574, 2.6967, 1.0787) = 2.6967 \\
y_{13}^+ &= \text{ideal positif } (2.5607, 1.2803, 2.5607, 1.9205, 2.5607) = 2.5607 \\
y_{14}^+ &= \text{ideal positif } (2.3590, 1.1795, 1.7693, 2.3590, 0.5897) = 2.3590 \\
y_{15}^+ &= \text{ideal positif } (3.3709, 1.3483, 2.6967, 0.6741, 2.0225) = 3.3709 \\
y_{16}^+ &= \text{ideal positif } (0.6099, 1.2199, 3.0499, 1.2199, 1.8299) = 3.0499
\end{aligned}$$

2. Menentukan matriks ideal negatif  $A^-$

Mengambil nilai minimal dari normalisasi terbobot dari atribut kriteria *benefit* dan nilai maksimal dari kriteria *cost*

$$\begin{aligned}
y_1^- &= \text{ideal positif } (2.1574, 1.6180, 1.0787, 2.6967, 0.5393) = 0.5393 \\
y_2^- &= \text{ideal positif } (1.5249, 2.2874, 1.5249, 3.8124, 0.7624) = 0.7624 \\
y_3^- &= \text{ideal positif } (0.5393, 2.6967, 1.6180, 2.1574, 1.0787) = 0.5393 \\
y_4^- &= \text{ideal positif } (1.875, 3.125, 1.25, 3.125, 0.625) = 0.625 \\
y_5^- &= \text{ideal positif } (2.8676, 2.8676, 2.2941, 1.7206, 0.5735) = 0.5735 \\
y_6^- &= \text{ideal positif } (0.5773, 1.1547, 1.7320, 2.8867, 1.7320) = 0.5773 \\
y_7^- &= \text{ideal positif } (2.5354, 2.5354, 1.6903, 1.6903, 2.5354) = 1.6903 \\
y_8^- &= \text{ideal positif } (1.5075, 3.0151, 1.5075, 1.5075, 3.0151) = 1.5075 \\
y_9^- &= \text{ideal positif } (2.6726, 1.3363, 2.6726, 1.3363, 2.6726) = 1.3363 \\
y_{10}^- &= \text{ideal positif } (1.5249, 0.7624, 2.2874, 3.8124, 1.5249) = 0.7624 \\
y_{11}^- &= \text{ideal positif } (1.6329, 1.0886, 1.6329, 2.1773, 2.1773) = 1.0886 \\
y_{12}^- &= \text{ideal positif } (1.6180, 0.5393, 2.1574, 2.6967, 1.0787) = 0.5393 \\
y_{13}^- &= \text{ideal positif } (2.5607, 1.2803, 2.5607, 1.9205, 2.5607) = 1.2803 \\
y_{14}^- &= \text{ideal positif } (2.3590, 1.1795, 1.7693, 2.3590, 0.5897) = 0.5897 \\
y_{15}^- &= \text{ideal positif } (3.3709, 1.3483, 2.6967, 0.6741, 2.0225) = 0.6741 \\
y_{16}^- &= \text{ideal positif } (0.6099, 1.2199, 3.0499, 1.2199, 1.8299) = 0.6099
\end{aligned}$$

d. Menentukan jarak antar nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif

$$\begin{aligned}
D_1^* &= \sqrt{\frac{(2.1574 - 2.1574) + (1.5249 - 3.8124) + (0.5393 - 2.6967) + (1.875 - 3.125) + (2.8676 - 2.8676) + (0.5773 - 2.8867) + (2.5354 - 2.5354) + (1.5075 - 3.0151) + (2.6726 - 2.6726) + (1.5249 - 3.8124) + (1.6329 - 2.1773) + (1.6180 - 2.6967) + (2.5607 - 2.5607) + (2.3590 - 2.3590) + (3.3709 - 3.3709) + (0.6099 - 3.0499)}{16}} \\
&= 3.656 \\
D_2^* &= \sqrt{\frac{(1.6180 - 2.1574) + (2.2874 - 3.8124) + (2.6967 - 2.6967) + (3.125 - 3.125) + (2.8676 - 2.8676) + (1.1547 - 2.8867) + (2.5354 - 2.5354) + (3.0151 - 3.0151) + (1.3363 - 2.6726) + (0.7624 - 3.8124) + (1.0886 - 2.1773) + (0.5393 - 2.6967) + (1.2803 - 2.5607) + (1.1795 - 2.3590) + (1.3483 - 3.3709) + (1.2199 - 3.0499)}{16}} \\
&= 5.822 \\
D_3^* &= \sqrt{\frac{(1.0787 - 2.1574) + (1.5249 - 3.8124) + (1.6180 - 2.6967) + (1.25 - 3.125) + (2.2941 - 2.8676) + (1.7320 - 2.8867) + (1.6903 - 2.5354) + (1.5075 - 3.0151) + (2.6726 - 2.6726) + (2.2874 - 3.8124) + (1.6329 - 2.1773) + (2.1574 - 2.6967) + (2.5607 - 2.5607) + (1.17693 - 2.3590) + (2.6967 - 3.3709) + (3.0499 - 3.0499)}{16}} \\
&= 4.571
\end{aligned}$$

$$D_4^+ = \sqrt{\frac{(2.6967 - 2.1574) + (3.8124 - 3.8124) + (2.1574 - 2.6967) + (3.125 - 3.125) + (1.7206 - 2.8676) + (2.8867 - 2.8867) + (1.6903 - 2.5354) + (1.5075 - 3.0151) + (1.3363 - 2.6726) + (3.8124 - 3.8124) + (2.1773 - 2.1773) + (2.6967 - 2.6967) + (1.9205 - 2.5607) + (2.3590 - 2.3590) + (0.6741 - 3.3709) + (1.2199 - 3.0499)}{14}} = 4.173$$

$$D_5^+ = \sqrt{\frac{(0.5393 - 2.1574) + (0.7624 - 3.8124) + (1.0787 - 2.6967) + (0.625 - 3.125) + (0.5735 - 2.8676) + (1.7320 - 2.8867) + (2.5354 - 2.5354) + (3.0151 - 3.0151) + (2.6726 - 2.6726) + (1.5249 - 3.8124) + (2.1773 - 2.1773) + (1.0787 - 2.6967) + (2.5607 - 2.5607) + (0.5897 - 2.3590) + (2.0225 - 3.3709) + (1.8299 - 3.0499)}{14}} = 6.611$$

- e. Menentukan jarak antar nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif

$$D_1^- = \sqrt{\frac{(0.5393 - 0.5393) + (0.7624 - 0.7624) + (0.5393 - 1.0787) + (0.625 - 0.625) + (0.5735 - 0.5735) + (0.5773 - 1.7320) + (0.57773 - 1.7320) + (1.6903 - 2.5354) + (1.5075 - 3.0151) + (1.3363 - 2.6726) + (0.0886 - 2.1773) + (0.5393 - 1.0787) + (1.2803 - 2.5607) + (0.5897 - 0.5897) + (0.6741 - 2.0225) + (0.6099 - 1.8299)}{14}} = 5.159$$

$$D_2^- = \sqrt{\frac{(0.5393 - 2.6967) + (0.7624 - 3.8124) + (0.5393 - 2.1574) + (0.625 - 3.125) + (0.5735 - 1.7206) + (0.5773 - 2.8867) + (0.57773 - 1.6903) + (1.6903 - 1.5075) + (1.5075 - 1.3363) + (1.3363 - 3.8124) + (0.0886 - 2.1773) + (0.5393 - 2.6967) + (1.2803 - 1.9205) + (0.5897 - 2.3590) + (0.6741 - 0.6741) + (0.6099 - 1.2199)}{14}} = 4.915$$

$$D_3^- = \sqrt{\frac{(0.5393 - 1.0787) + (0.7624 - 1.5249) + (0.5393 - 1.6180) + (0.625 - 1.25) + (0.5735 - 2.2941) + (0.5773 - 1.7320) + (0.57773 - 1.6903) + (1.6903 - 1.5075) + (1.5075 - 2.6726) + (1.3363 - 2.2874) + (0.0886 - 1.6329) + (0.5393 - 2.1574) + (1.2803 - 2.5607) + (0.5897 - 1.7693) + (0.6741 - 2.6967) + (0.6099 - 3.0499)}{14}} = 5.179$$

$$D_4^- = \sqrt{\frac{(0.5393 - 1.6180) + (0.7624 - 2.2874) + (0.5393 - 2.6967) + (0.625 - 3.125) + (0.5735 - 2.8676) + (0.5773 - 1.1547) + (0.57773 - 2.5354) + (1.6903 - 3.0151) + (1.5075 - 1.3363) + (1.3363 - 0.7624) + (0.0886 - 1.0886) + (0.5393 - 0.5393) + (1.2803 - 1.2803) + (0.5897 - 1.1795) + (0.6741 - 1.3483) + (0.6099 - 1.2199)}{14}} = 6.967$$

$$D_5^- = \sqrt{\frac{(0.5393 - 2.1574) + (0.7624 - 1.5249) + (0.5393 - 0.5393) + (0.625 - 1.875) + (0.5735 - 2.8676) + (0.5773 - 0.5773) + (0.57773 - 2.5354) + (1.6903 - 1.5075) + (1.5075 - 2.6726) + (1.3363 - 1.5249) + (0.0886 - 1.6329) + (0.5393 - 1.6180) + (1.2803 - 2.5607) + (2.3590 - 1.1795) + (0.6741 - 3.3709) + (0.6099 - 0.6099)}{14}} = 3.661$$

- f. Menentukan nilai preferensi setiap untuk setiap alternatif

$$A_1 = \frac{5.1943}{5.1943 + 5.6561} = 0.477$$

$$A_2 = \frac{4.8764}{4.8764 + 5.8212} = 0.458$$

$$A_3 = \frac{4.9210}{4.9210 + 4.5710} = 0.531$$

$$A_4 = \frac{6.9394}{6.9394 + 4.2001} = 0.625$$

$$A_5 = \frac{3.5048}{3.5048 + 6.6112} = 0.356$$

Berdasarkan hasil perankingan didapatkan hasil data alternatif A4 memiliki nilai tertinggi jadi dapat disimpulkan bahwa alternatif yang sesuai adalah Buah Busuk dengan nilai 0.625 yang dapat dijadikan sebagai diagnosa tanaman jeruk bali.

#### IV. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan pengujian black box, maka dapat disimpulkan sistem tersebut berjalan sesuai harapan, dimana fitur maupun fungsi dari setiap menu maupun objek yang ada berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan perancangan. Berdasarkan hasil pengujian perbandingan metode topsis dengan hasil keputusan dinas perikanan dengan jumlah alternatif sebanyak 9 pemilik tambak didapatkan akurasi sebesar 88,88%.

Adapun saran yang bisa dimasukkan dalam penelitian ini adalah sistem ini baiknya ditambahkan beberapa kriteria lain yang digunakan dalam penentuan potensi lahan tambak seperti suhu air dan salinitas air. Diharapkan dapat diimplementasikan kedalam suatu perangkat lunak berbasis mobile/android, dimana masyarakat dapat lebih mudah menggunakannya. Dapat dikembangkan dengan menggunakan metode Vikor (Visekriterijumsko Kompomisno Rangiranje) atau Profile Matching agar bisa terlihat perbedaan hasilnya.

#### Daftar Pustaka

- [1] Sunarjono, "Fisiologi Tanaman Budidaya," *UII Press*, vol. 428, 2013.  
 [2] A. A. I. D. S. Langit and A. A. K. Ayuningsasi, "Pengaruh Luas Lahan, Tenaga Kerja, dan Modal Terhadap Produksi Usaha Tani Jeruk," *E-Jurnal EP Unud*, vol. 8, no. 8, pp. 1757–1788, 2019.

- [3] N. Ikhsan, "Analisis Pendapatan Petani Jeruk Bali di Desa Padanglampe Kecamatan Ma'rang Kabupaten Pangkep," *Fak. Pertan. Univ. Muhammadiyah Makassar*, 2017.
- [4] I N. Wijaya, W. Adiartayasa, I G.P. Wirawan, M. Sritamin, M. Puspawati, and I. M. Sudarma, "Hama dan Penyakit pada Tanaman Jeruk serta Pengendaliannya," *Balai Pengkaj. Teknol. Pertan. Jambi*, vol. 16, no. 1, pp. 51–57, 2017.
- [5] M. A. Mude, "Perbandingan Metode SAW dan TOPSIS pada kasus UMKM," *J. Ilm. Ilk.*, vol. 8, no. 2, 2016.
- [6] A. A. Chamid and A. C. Murti, "Kombinasi Metode Ahp Dan Topsis Pada Sistem Pendukung Keputusan," *Pros. SNATIF Ke-4*, pp. 115–119, 2017, doi: 10.1007/978-3-030-64765-0\_3.
- [7] Hidayatullah, J. Eska, and R. Nofitri, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Staff Pada Stmik Royal Kisaran Dengan Metode Analytic Hierarchy Process," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 379–385, 2021.
- [8] E. R. B. Simarmata and B. Sinaga, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Di Smp Negeri 4 Satu Atap Purba Dengan Metode AHP," *JUTIKOMP*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [9] Suyono, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode Topsis," *J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 9, no. 1, 2018.
- [10] P. Romadhon, "Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode TOPSIS Berbasis Web di Desa Kerik Magetan Jawa Timur," *J. Softw. Eng. Ampera*, vol. 2, no. 1, 2021.