

## COMBINATION OF WP AND TOPSIS METHODS IN A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR WATERMELON SEED RECOMMENDATION

Andi Tejawati<sup>1</sup>, Novianti Puspitasari<sup>2</sup>, Hilary Bella Pasorong<sup>3</sup>, Amin Padmo Azam Masa<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Informatics Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Mulawarman, Indonesia

<sup>4</sup>Information Systems Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Mulawarman, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[anditejawati@unmul.ac.id](mailto:anditejawati@unmul.ac.id), <sup>2</sup>[novipuspitasari@unmul.ac.id](mailto:novipuspitasari@unmul.ac.id), <sup>3</sup>[hilarybellapasorong@gmail.com](mailto:hilarybellapasorong@gmail.com),  
<sup>4</sup>[aminpadmo@unmul.ac.id](mailto:aminpadmo@unmul.ac.id)

(Article received: June 18, 2024; Revision: June 21, 2024; published: August 07, 2024)

### Abstract

Watermelon is a horticultural plant that can be cultivated by the wider community with adequate profits. In Indonesia, watermelon production is still unable to meet the huge market demand and has not been able to be met by local watermelon-producing areas. One of the reasons why watermelon production is insufficient is because the fruit is easily damaged due to inappropriate watermelon seeds. The right watermelon seeds can be selected using a Decision Support System. This study uses two combination methods, namely Weighted Product (WP) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), to be applied in the Decision Support System for watermelon seed recommendations. The WP method is used to determine the weight of the criteria, while TOPSIS is used to determine the order of watermelon seed recommendations. The data used in this study were twenty alternative watermelon seeds with five criteria, namely land recommendations, yield potential, fruit weight, harvest age, and disease resistance. Of the five criteria determined by the WP method, the largest criterion value is in the land recommendation. The results of the implementation with both methods produced recommendations for watermelon seeds, with the first ranking result being the F1 Series (3n) watermelon seeds with a preference value of 0.85442, and black box testing showed that this system was able to provide recommendations for quality watermelon seeds according to their functionality based on the application of the WP and TOPSIS methods.

**Keywords:** decision support system, recommendation, TOPSIS, watermelon seed, WP.

## KOMBINASI METODE WP DAN TOPSIS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI BENIH TANAMAN SEMANGKA

### Abstrak

Tanaman semangka merupakan tanaman hortikultura yang dapat dibudidayakan masyarakat luas dengan hasil keuntungan memadai. Di Indonesia produksi semangka masih belum mampu memenuhi permintaan pasar yang begitu besar dan belum mampu dipenuhi oleh daerah-daerah lokal penghasil semangka. Produksi semangka yang belum mencukupi salah satunya dikarenakan buahnya yang mudah rusak akibat benih semangka yang tidak tepat. Pemilihan benih semangka yang tepat dapat dilakukan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan. Penelitian ini menggunakan dua metode kombinasi yaitu *Weighted Product* (WP) dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk diterapkan dalam Sistem Pendukung Keputusan rekomendasi benih tanaman semangka. Metode WP digunakan untuk menentukan bobot kriteria, sedangkan TOPSIS untuk menentukan urutan rekomendasi benih semangka. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua puluh alternatif benih semangka dengan lima kriteria yaitu rekomendasi dataran, potensi hasil, bobot buah, umur panen, dan ketahanan penyakit. Dari lima kriteria yang ditentukan oleh metode WP, nilai kriteria terbesar berada pada rekomendasi dataran. Hasil implementasi dengan kedua metode menghasilkan rekomendasi benih semangka dengan hasil peringkat pertama adalah benih semangka Seri F1 (3n) dengan nilai preferensi 0.85442 dan pengujian blackbox menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan rekomendasi benih semangka berkualitas sesuai fungsionalitasnya berdasarkan penerapan metode WP dan TOPSIS.

**Kata kunci:** benih semangka, rekomendasi, sistem pendukung keputusan, TOPSIS, WP.

## 1. PENDAHULUAN

Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) merupakan salah satu tanaman budidaya hortikultura yang cukup penting di daerah subtropik karena memberikan keuntungan cukup besar [1] dan nilai jual yang tinggi. Di Indonesia permintaan buah semangka hari semakin meningkat seiring dengan jumlah pertumbuhan penduduk Indonesia yang terus bertambah. Namun, permintaan buah semangka yang meningkat tidak diimbangi dengan jumlah produksi yang dihasilkan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi semangka di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 481.744 ton, tahun 2019 mencapai 523.338 ton, tahun 2020 produksi semangka mencapai 560.317 ton, dan pada tahun 2021, produksi semangka hanya mencapai 414.242 ton. Data dari BPS memperlihatkan bahwa terjadi penurunan produksi semangka yang sangat drastis dari tahun-tahun sebelumnya [2].

Produksi tanaman semangka yang menurun disebabkan beberapa kendala pada saat budidayanya, diantaranya adalah pola produksi semangka yang bersifat musiman, buahnya yang mudah rusak jika tidak disimpan dengan baik, serta membutuhkan tempat yang lumayan luas untuk penyimpanannya [3]. Selain itu ancaman hama di tanaman semangka dan pemilihan benih semangka yang kurang tepat berdampak pada hasil kualitas buah semangka sehingga produksi semangka berkualitas menjadi menurun. Benih semangka sendiri memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan, saat ini benih semangka sangat beragam sehingga para petani tidak jarang bingung dalam memilih benih semangka yang tepat [4]. Oleh karena itu, pemilihan benih semangka yang tepat sangat diperlukan.

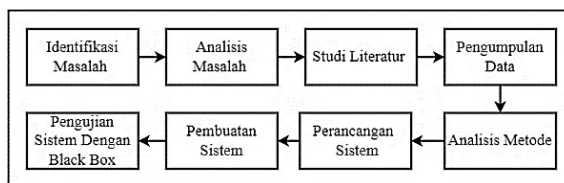
Sistem pendukung keputusan dikenal dengan istilah *Decision Support System* (DSS) yang dirancang untuk membantu manajemen dalam membuat keputusan tentang masalah semi-terstruktur [5]. Sistem pendukung keputusan dibidang pertanian dapat diartikan sebagai sistem manusia dan komputer untuk memanfaatkan dan mengolah data yang dikumpulkan dari berbagai sumber dengan tujuan memberikan saran kepada petani untuk membantu dalam mengambil suatu keputusan [6]. Sistem pendukung keputusan untuk pemilihan bibit semangka pernah dilakukan menggunakan Fuzzy Tsukamoto menggunakan variabel jumlah bibit, lama panen, dan berhasil panen [7]. Pencarian bibit semangka bibit semangka terbaik sebagai upaya peningkatan hasil panen pernah diterapkan menggunakan metode AHP [8] serta AHP dan PROMETHEE [9]. Kombinasi dua metode dalam sistem pendukung keputusan (SPK) sering digunakan dalam beberapa kasus penelitian [10]–[16] menunjukkan bahwa hasil keputusan yang dihasilkan lebih baik. Berdasarkan hal tersebut maka metode *Weighted Product* (WP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

digunakan dalam penelitian ini untuk menghasilkan rekomendasi benih tanaman semangka. WP digunakan untuk menentukan bobot dari kriteria yang ditentukan, sementara TOPSIS menentukan ranking terpilih dari alternatif yang diberikan. Penerapan kedua metode dapat meningkatkan keobjektifan keputusan karena saling menutupi kelemahan yang dimiliki oleh masing-masing metode. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah para petani atau masyarakat dalam mengambil keputusan memilih benih semangka terbaik untuk budidaya semangka agar dapat meningkatkan hasil produksi semangka.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Adapun tahapan penelitian tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap identifikasi masalah dan analisis masalah merupakan tahap analisis penelitian permasalahan tingkat produksi semangka yang menurun. Tahap studi literatur adalah tahapan pencarian referensi. Tahap pengumpulan data melalui wawancara, observasi outlet pertanian dan *website* produsen benih. Tahap analisis metode melakukan perhitungan manual bobot kriteria dengan metode WP dan metode TOPSIS untuk pengurutan alternatif. Tahap perancangan sistem melakukan perancangan tampilan sistem, alur sistem. Tahap pembuatan sistem merupakan proses mengimplementasikan atau menulis kode program, dan perbaikan kesalahan kode. Tahap pengujian terhadap fungsionalitas sistem yang dibangun. Tahap pengujian menggunakan metode *Black Box*.

### 2.2. Metode WP

Metode *Weighted Product* merupakan salah satu metode yang termasuk cukup sederhana [17]. Metode ini mengevaluasi beberapa alternatif terhadap sekumpulan atribut atau kriteria, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya [18]. Adapun algoritma dalam metode *Weighted Product* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam menyelesaikan masalah.
2. Menghitung perbaikan atau normalisasi bobot kriteria dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (1).

$$W_j = \frac{W_j}{\sum_{j=1}^n W_j} \quad (1)$$

Keterangan:

$W_j$  = bobot atribut

$j$  = kolom kriteria

$\sum W_j$  = penjumlahan total

3. Menghitung *vector* S, dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (2).

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j} \quad (2)$$

Keterangan:

$S$  = preferensi alternatif/*vector* S

$X$  = nilai alternatif

$i$  = alternatif

$j$  = kriteria

$n$  = banyaknya kriteria

4. Perhitungan *vector* V, dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (3).

$$V_i = \frac{S_i}{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n} \quad (3)$$

Keterangan:

$V$  = *Vector* V

$S$  = preferensi alternatif/*Vector* S

5. Menentukan peringkat atau mengurutkan nilai hasil perhitungan *vector* V.

### 2.3. Metode TOPSIS

Metode TOPSIS singkatan dari *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution* merupakan salah satu metode Fuzzy yang diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang [19]. TOPSIS memiliki prinsip bahwa alternatif terpilih mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang menggunakan jarak *Euclidean* [20]. Adapun tahapan dari metode TOPSIS sebagai berikut [21] :

1. Melakukan perhitungan matriks ternormalisasi, dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (4).

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (4)$$

Keterangan:

$r_{ij}$  = rating normalisasi matriks keputusan

$x_{ij}$  = nilai asli matriks keputusan

$\sum$  = penjumlahan total

2. Menghitung bobot ternormalisasi, dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (5).

$$Y_{ij} = w_{ij} . r_{ij} \quad (5)$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = matriks keputusan bobot ternormalisasi

$W_i$  = bobot terhadap kriteria  $i$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (6) dan Persamaan (7).

$$A^+ = (y_1, y_2, \dots, y_n) \quad (6)$$

$$A^- = (y_1, y_2, \dots, y_n) \quad (7)$$

Keterangan:

$Y_j^+ = \max y_{ij}$ ; jika  $j$  adalah atribut keuntungan

$\min y_{ij}$ ; jika  $j$  adalah atribut biaya

$Y_j^- = \max y_{ij}$ ; jika  $j$  adalah atribut biaya  $\min y_{ij}$ ; jika  $j$  adalah atribut keuntungan

4. Menentukan jarak antar alternatif dengan solusi ideal positif menggunakan Persamaan (8).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_j^+ - y_{ij})^2} \quad (8)$$

Jarak antar alternatif dengan solusi ideal negatif, dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (9).

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (9)$$

5. Melakukan perhitungan nilai preferensi setiap alternatif, dengan rumus yang dapat dilihat pada Persamaan (10).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (10)$$

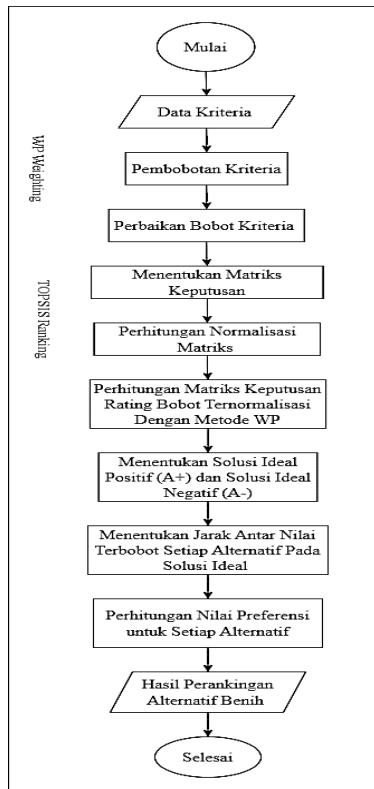
6. Mengurutkan pilihan dengan melakukan perankingan alternatif sesuai urutan  $V_i$ .

Tahapan penerapan metode WP dan TOPSIS diimplementasikan dalam bentuk *flowchart* yang disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2 merupakan tahapan penyelesaian menggunakan metode WP dan TOPSIS. Berikut penjelasan dari Gambar 2:

1. Mulai
2. Melakukan *input* data kriteria. Kriteria yang akan digunakan yaitu rekomendasi dataran, potensi hasil (ton/ha), bobot buah (kg), umur panen (HST), ketahanan penyakit.
3. Melakukan perhitungan bobot kriteria dengan menggunakan metode WP pada persamaan 1.
4. Melakukan matriks normalisasi dengan persamaan (4)
5. Selanjutnya, perhitungan matriks keputusan ternormalisasi terbobot pada persamaan 5.

6. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan persamaan 6 dan 7.
7. Menentukan jarak antar alternatif pada semua kriteria dengan persamaan 8 dan 9.
8. Menghitung nilai preferensi total pada setiap alternatif semua kriteria dengan persamaan 10.
9. Perangkingan alternatif dengan seleksi alternatif untuk rekomendasi benih semangka.



Gambar 2. Flowchart Metode WP-TOPSIS

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan tahapan rekomendasi benih semangka dengan kombinasi metode WP dan TOPSIS secara manual dan berbasis *website*.

### 3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode studi literatur, observasi melalui *website* masing-masing produsen benih semangka dan didukung langsung melalui outlet penjualan benih semangka yang berada di kota Samarinda untuk melakukan pengamatan pada kemasan benih semangka, serta wawancara. Berdasarkan hasil pengumpulan data, maka didapatkan 5 data kriteria dan 20 data alternatif yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan rekomendasi benih semangka. Data Kriteria dan sub kriteria ditentukan oleh ahli bidang tanaman semangka di Balai Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian Kota Samarinda seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Kriteria dan Sub Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Skala Penilaian	Skala Tingkat Kepentingan	Nilai
K1	Dataran	Rendah	Sangat Baik	1
		Menengah	Baik	2
		Tinggi	Tidak Baik	3
K2	Potensi Hasil	>51	Sangat Baik	5
		41-50	Baik	4
		31-40	Cukup Baik	3
		21-30	Kurang Baik	2
		10-20	Tidak Baik	1
K3	Bobot Buah	>6	Sangat Baik	3
		4-5	Baik	2
		<3	Tidak Baik	1
K4	Umur Panen	55-60	Sangat Baik	1
		61-69	Baik	2
		<54 atau >70	Tidak Baik	3
K5	Ketahanan Penyakit	Tahan 3/lebih	Sangat Baik	4
		Tahan 2	Baik	3
		Tahan 1	Cukup Baik	2
		Tidak Tahan	Tidak Baik	1

Data alternatif benih semangka yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Alternatif Benih Semangka

No	Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
1	Gonzales F1	Menengah	20	3	60	-
2	Naga Asia F1	Menengah	50	12	55	Kresek daun, fusarium
3	Bumaning F1	Dataran Rendah	30	9	56	-
4	Inden F1	Menengah	30	4	60	FW, GSB, DM
5	Diva F1	Rendah	50	13	60	Kresek daun, fusarium
6	Bonita F1	Menengah	30	7	60	Kresek dan layu fusarium
7	Amara F1 (3n)	Rendah	38	8	62	GSB
8	Garnis F1	Rendah	39	9	60	Downey Mildew
9	Palguna F1	Menengah	25	5	55	GSB
10	Punggawa F1	Rendah	30	10	60	GSB, Fusarium
11	Baginda F1	Rendah	35	7.5	60	GSB, Tahan layu Fusarium
12	Madrid F1 (3n)	Menengah	40	10	62	FW, GSB, DM
13	Black Panther F1	Rendah	25	5	67	GSB, Tahan layu Fusarium
14	Maduri F1	Rendah	40	7	62	GSB, Tahan layu Fusarium
15	Brigade F1	Rendah	50	10	65	GSB, Tahan layu Fusarium
16	Sun Dragon F1	Rendah	60	12	65	GSB, Tahan layu Fusarium
17	Arizona F1 (3n)	Rendah	22.5	8.3	22	GSB, Tahan layu Fusarium
18	Arsenal F1 (3n)	Menengah	45	10	62	Virus FW, GSB, DM
19	Seri F1 (3n)	Rendah	45	10	60	Virus FW, GSB, DM
20	Limas F1 (3n)	Rendah	40	10	62	Virus FW, GSB, DM

### 3.2. Hasil Penerapan Metode

Tahapan untuk memperoleh bobot masing-masing kriteria yang digunakan dalam rekomendasi benih tanaman semangka terbaik menggunakan metode WP adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi bobot kriteria dari bobot kepentingan masing-masing kriteria. Tahapan perhitungan bobot kriteria pada Persamaan 1 (dilakukan dengan cara membagi nilai skala (bobot kepentingan) variabel dengan hasil penjumlahan keseluruhan nilai bobot kriteria. Penjumlahan keseluruhan nilai skala kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Kepentingan

Kode Kriteria	Kriteria	Nilai Skala (0-5)	Jenis
K1	Rekomendasi Dataran	5	Cost
K2	Potensi Hasil	4.8	Benefit
K3	Bobot Buah	4	Benefit
K4	Umur Panen	3.8	Cost
K5	Ketahanan Penyakit	4.5	Benefit
<b>Total</b>		<b>22.1</b>	

2. Perhitungan bobot kriteria menggunakan Persamaan (1) dengan hasil sebagai berikut:

$$W_1 = \frac{5}{5 + 4.8 + 4 + 3.8 + 4.5} = \frac{5}{22.1} = 0.226244344$$

$$W_2 = \frac{4.8}{5 + 4.8 + 4 + 3.8 + 4.5} = \frac{4.8}{22.1} = 0.21719457$$

$$W_3 = \frac{4}{5 + 4.8 + 4 + 3.8 + 4.5} = \frac{4}{22.1} = 0.180995475$$

Tabel 5. Hasil Kuadrat dan Akar Kuadrat

Alternatif	Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
Gonzales F1	4	1	1	1	1
Naga Asia F1	4	16	9	1	9
Bumaning F1	1	4	9	1	1
Inden F1	4	4	4	1	16
Diva F1	1	16	9	1	9
Bonita F1	4	4	9	1	9
Amara F1 (3n)	1	9	9	4	4
Garnis F1	1	9	9	1	4
Palguna F1	4	4	4	1	4
Punggawa F1	1	4	9	1	9
Baginda F1	1	9	9	1	9
Madrid F1	4	9	9	4	16
Black Panther F1	1	4	4	4	9
Maduri F1	1	9	9	4	9
Brigade F1	1	16	9	4	9
Sun Dragon F1	1	25	9	4	9
Arizona F1	1	4	9	9	9
Arsenal F1 (3n)	4	16	9	4	16
Seri F1 (3n)	1	16	9	1	16
Limas F1 (3n)	1	9	9	4	16
<b>Akar Kuadrat</b>	<b>6.40312</b>	<b>13.71131</b>	<b>12.52996</b>	<b>7.21110</b>	<b>13.56466</b>

Selanjutnya dilakukan perhitungan pembagi antar anggota setiap kolom matriks rating kecocokan dengan hasil akar kuadrat pada Tabel 6. Adapun hasil

$$W_4 = \frac{3.8}{5 + 4.8 + 4 + 3.8 + 4.5} = \frac{3.8}{22.1} = 0.171945701$$

$$W_5 = \frac{4.5}{5 + 4.8 + 4 + 3.8 + 4.5} = \frac{4.5}{22.1} = 0.20361991$$

Hasil perhitungan bobot kriteria ditransformasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria	Bobot
K1	Rekomendasi Dataran	0.226244344
K2	Potensi Hasil	0.21719457
K3	Bobot Buah	0.180995475
K4	Umur Panen	0.171945701
K5	Ketahanan Penyakit	0.20361991

Setelah mendapatkan bobot kriteria, selanjutnya melakukan perhitungan pemeringkatan alternatif dengan metode TOPSIS. Berikut tahapan-tahapan menggunakan metode TOPSIS:

1. Tahapan pertama membuat matriks keputusan berdasarkan data alternatif benih semangka dan data kriteria yang ditentukan oleh ahli bidang budidaya semangka.
2. Menentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi.

Tahapan untuk memperoleh nilai matriks keputusan ternormalisasi menggunakan Persamaan (4). Langkah awal melakukan perhitungan kuadrat nilai asli matriks keputusan setiap alternatif, kemudian menjumlahkan masing-masing kolom kriteria. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 6.

perhitungan matriks keputusan ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Nilai Matriks Ternormalisasi

No	Alternatif	Kriteria				
		K1	K2	K3	K4	K5
1	Gonzales F1	0.31234	0.07293	0.07980	0.13867	0.07372
2	Naga Asia F1	0.31234	0.29173	0.23942	0.13867	0.22116

No	Alternatif	Kriteria				
		K1	K2	K3	K4	K5
3	Bumaning F1	0.15617	0.14586	0.23942	0.13867	0.07372
4	Inden F1	0.31234	0.14586	0.15961	0.13867	0.29488
5	Diva F1	0.15617	0.29173	0.23942	0.13867	0.22116
6	Bonita F1	0.31234	0.14586	0.23942	0.13867	0.22116
7	Amara F1 (3n)	0.15617	0.21879	0.23942	0.27735	0.14744
8	Garnis F1	0.15617	0.21879	0.23942	0.13867	0.14744
9	Palguna F1	0.31234	0.14586	0.15961	0.13867	0.14744
10	Punggawa F1	0.15617	0.14586	0.23942	0.13867	0.22116
11	Baginda F1	0.15617	0.21879	0.23942	0.13867	0.22116
12	Madrid F1	0.31234	0.21879	0.23942	0.27735	0.29488
13	Black Panther F1	0.15617	0.14586	0.15961	0.27735	0.22116
14	Maduri F1	0.15617	0.21879	0.23942	0.27735	0.22116
15	Brigade F1	0.15617	0.29173	0.23942	0.27735	0.22116
16	Sun Dragon F1	0.15617	0.36466	0.23942	0.27735	0.22116
17	Arizona F1	0.15617	0.14586	0.23942	0.41602	0.22116
18	Arsenal F1 (3n)	0.31234	0.29173	0.23942	0.27735	0.29488
19	Seri F1 (3n)	0.15617	0.29173	0.23942	0.13867	0.29488
20	Limas F1 (3n)	0.15617	0.21879	0.23942	0.27735	0.29488

3. Menentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot menggunakan Persamaan (5) dilakukan dengan cara melakukan perkalian antar nilai setiap matriks keputusan ternormalisasi dengan nilai bobot yang dihasilkan dari perhitungan metode WP. Adapun hasil perkalian untuk mendapatkan nilai matriks keputusan ternormalisasi terbobot disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 7. Hasil Matriks Ternormalisasi Terbobot

No	Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
1	Gonzales F1	0.070667	0.015841	0.014445	0.023845	0.015011
2	Naga Asia F1	0.070667	0.063362	0.043335	0.023845	0.045033
3	Bumaning F1	0.035333	0.031681	0.043335	0.023845	0.015011
4	Inden F1	0.070667	0.031681	0.028890	0.023845	0.060044
5	Diva F1	0.035333	0.063362	0.043335	0.023845	0.045033
6	Bonita F1	0.070667	0.031681	0.043335	0.023845	0.045033
7	Amara F1 (3n)	0.035333	0.047522	0.043335	0.047689	0.030022
8	Garnis F1	0.035333	0.047522	0.043335	0.023845	0.030022
9	Palguna F1	0.070667	0.031681	0.028890	0.023845	0.030022
10	Punggawa F1	0.035333	0.031681	0.043335	0.023845	0.045033
11	Baginda F1	0.035333	0.047522	0.043335	0.023845	0.045033
12	Madrid F1	0.070667	0.047522	0.043335	0.047689	0.060044
13	Black Panther F1	0.035333	0.031681	0.028890	0.047689	0.045033
14	Maduri F1	0.035333	0.047522	0.043335	0.047689	0.045033
15	Brigade F1	0.035333	0.063362	0.043335	0.047689	0.045033
16	Sun Dragon F1	0.035333	0.079203	0.043335	0.047689	0.045033
17	Arizona F1	0.035333	0.031681	0.043335	0.071534	0.045033
18	Arsenal F1 (3n)	0.070667	0.063362	0.043335	0.047689	0.060044
19	Seri F1 (3n)	0.035333	0.063362	0.043335	0.023845	0.060044
20	Limas F1 (3n)	0.035333	0.047522	0.043335	0.047689	0.060044

4. Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Persamaan (6) dan Persamaan (7) dengan hasil yang disajikan disajikan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 8. Hasil Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi Ideal	K1	K2	K3	K4	K5
A+	0.0353	0.0792	0.0433	0.0238	0.0600
	3	0	4	4	4
A-	0.0706	0.0158	0.0144	0.0715	0.0150
	6	4	5	3	1

5. Menentukan Nilai Jarak Antar Nilai Alternatif Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif. Tahapan selanjutnya adalah menentukan nilai jarak antara nilai alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan rumus Persamaan (8) dan Persamaan (9). Adapun hasilnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Hasil Nilai Jarak Antar Alternatif

No.	Alternatif	Jarak Solusi	
		D+	D-
1	Gonzales F1	0.09014	0.04769
2	Naga Asia F1	0.04153	0.07917
3	Bumaning F1	0.06546	0.06788
4	Inden F1	0.06095	0.06900
5	Diva F1	0.02182	0.08670
6	Bonita F1	0.06109	0.06527
7	Amara F1 (3n)	0.04973	0.06229
8	Garnis F1	0.04364	0.07474
9	Palguna F1	0.06794	0.05439
10	Punggawa F1	0.04983	0.07422
11	Baginda F1	0.03505	0.07913
12	Madrid F1	0.05311	0.06659
13	Black Panther F1	0.05710	0.05637
14	Maduri F1	0.04239	0.06750
15	Brigade F1	0.03232	0.07623
16	Sun Dragon F1	0.02818	0.08699
17	Arizona F1	0.06897	0.05688
18	Arsenal F1 (3n)	0.04548	0.07542
19	Seri F1 (3n)	0.01584	0.09297
20	Limas F1 (3n)	0.03965	0.07538



6. Menghitung nilai preferensi yang dapat dilakukan menggunakan persamaan (10). Adapun hasil perhitungan nilai preferensi dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 10. Hasil Nilai Preferensi

Kode	Alternatif	Nilai Preferensi (V <sub>i</sub> )
V1	Gonzales F1	0.345998728
V2	Naga Asia F1	0.655906635
V3	Bumaning F1	0.509079754
V4	Inden F1	0.530953007
V5	Diva F1	0.798919016
V6	Bonita F1	0.516553812
V7	Amara F1 (3n)	0.556057399
V8	Garnis F1	0.631349234
V9	Palguna F1	0.444616937
V10	Punggawa F1	0.598316863
V11	Baginda F1	0.693011721
V12	Madrid F1 (3n)	0.556279348
V13	Black Panther F1	0.496769734
V14	Maduri F1	0.614207831
V15	Brigade F1	0.702216574
V16	Sun Dragon F1	0.755320985
V17	Arizona F1 (3n)	0.45195475
V18	Arsenal F1 (3n)	0.623822702
V19	Seri F1 (3n)	0.854427405
V20	Limas F1 (3n)	0.655305462

7. Setelah mendapatkan nilai preferensi masing-masing alternatif tahapan terakhir yaitu pemeringkatan alternatif menggunakan metode TOPSIS yang disajikan pada Tabel 12.

Tabel 11. Hasil Pemeringkatan Alternatif

No	Nama Benih Semangka	Nilai Preferensi (V)	Ranking
1	Seri F1 (3n)	0.854427405	1
2	Diva F1	0.798919016	2
3	Sun Dragon F1	0.755320985	3
4	Brigade F1	0.702216574	4
5	Baginda F1	0.693011721	5
6	Naga Asia F1	0.655906635	6
7	Limas F1 (3n)	0.655305462	7
8	Garnis F1	0.631349234	8
9	Arsenal F1 (3n)	0.623822702	9
10	Maduri F1	0.614207831	10
11	Punggawa F1	0.598316863	11
12	Madrid F1 (3n)	0.556279348	12
13	Amara F1 (3n)	0.556057399	13
14	Inden F1	0.530953007	14
15	Bonita F1	0.516553812	15
16	Bumaning F1	0.509079754	16
17	Black Panther F1	0.496769734	17
18	Arizona F1 (3n)	0.45195475	18
19	Palguna F1	0.444616937	19
20	Gonzales F1	0.345998728	20

### 3.3. Penerapan Tampilan

Hasil perhitungan manual yang telah dilakukan, maka proses selanjutnya yaitu penerapan hasil perhitungan rekomendasi benih semangka dengan metode WP dan TOPSIS yang ditampilkan pada *web* sistem pendukung keputusan. Adapun tampilan hasil perhitungan metode WP dapat dilihat pada Gambar 3 dan metode TOPSIS pada Gambar 4.

Gambar 3 merupakan tampilan langkah menentukan nilai bobot kriteria dengan metode WP. Berdasarkan nilai skala kepentingan dari masing-masing kriteria dilakukan penjumlahan keseluruhan

kemudian melakukan perhitungan pembagi antara skala nilai setiap kriteria dengan hasil penjumlahan skala nilai sebelumnya sehingga menghasilkan nilai bobot setiap kriteria.

Kode	Nama Kriteria	Skala Nilai	Tipe Kriteria
K1	Rekomendasi Dataran	5	cost
K2	Petani/Hasil Berhasil	4.8	benefit
K3	Bobot Tanah (kg)	4	benefit
K4	Umur Petani (DIT)	3.8	cost
K5	Ketahanan Penyakit	4.5	benefit
Total		22.1	

Kode	Nama Kriteria	Bobot
K1	Rekomendasi Dataran	0.22624438814
K2	Petani/Hasil Berhasil	0.2171845161355
K3	Bobot Tanah (kg)	0.180294761332
K4	Umur Petani (DIT)	0.172491212747
K5	Ketahanan Penyakit	0.205819369226

Gambar 3. Tampilan Hasil Perhitungan Bobot Kriteria WP

Nama Alternatif	Hasil
Gonzales F1	0.3459933650086
Naga Asia F1	0.6559374558001
Bumaning F1	0.50905263912768
Inden F1	0.5309778326032
Diva F1	0.79890796133959
Bonita F1	0.5165652323813
Amara F1 (3n)	0.55605594374845
Garnis F1	0.6313280432195
Palguna F1	0.44463040272507
Punggawa F1	0.59829914375036

Gambar 4. Tampilan Hasil Nilai Preferensi TOPSIS

Pengujian sistem pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Black Box* untuk mengetahui fungsionalitas dari sebuah website dapat berfungsi dengan baik atau tidak, mulai dari halaman awal, halaman login administrator dan petani atau masyarakat, halaman registrasi petani atau masyarakat, halaman administrator, serta halaman petani atau masyarakat.

Tabel 12. Hasil Pengujian Black Box

Form yang diuji	Pengujian	Harapan	Berhasil/Tidak
Halaman Utama	Tombol Login	Menampilkan halaman form login untuk admin dan petani atau masyarakat	Berhasil
	Tombol Registrasi	Menampilkan halaman form registrasi untuk petani atau masyarakat	Berhasil
Halaman Kriteria Admin	Tombol Home	Menampilkan halaman Home	Berhasil
	Tombol Kriteria	Menampilkan halaman kriteria	Berhasil
	Tombol Alternatif	Menampilkan halaman alternatif	Berhasil
	Tombol Output	Menampilkan halaman Output perhitungan	Berhasil

Form yang diuji	Pengujian	Harapan	Berhasil/Tidak
Halaman Alternatif Admin	Tombol Logout	Mengeluarkan administrator dari sistem	Berhasil
	Tombol Tambah	Menambahkan kriteria	Berhasil
	Tombol Hapus	Menghapus kriteria	Berhasil
	Tombol Edit	Mengubah/edit kriteria	Berhasil
	Tombol Home	Menampilkan halaman Home	Berhasil
	Tombol Kriteria	Menampilkan halaman kriteria	Berhasil
	Tombol Alternatif	Menampilkan halaman alternatif	Berhasil
	Tombol Output	Menampilkan halaman output perhitungan	Berhasil
	Tombol Logout	Mengeluarkan administrator dari sistem	Berhasil
	Tombol Tambah	Menambahkan alternatif	Berhasil
Halaman Home Petani atau Masyarakat	Tombol Hapus	Menghapus alternatif	Berhasil
	Tombol Edit	Mengubah/edit alternatif	Berhasil
	Tombol Home	Menampilkan halaman Home	Berhasil
	Tombol Alternatif	Menampilkan halaman alternatif	Berhasil
	Tombol Rekomendasi	Menampilkan halaman rekomendasi	Berhasil
	Tombol Profil	Menampilkan halaman profil	Berhasil
	Tombol Logout	Mengeluarkan petani atau masyarakat dari sistem	Berhasil
	Tombol Home	Menampilkan halaman Home	Berhasil
	Tombol Alternatif	Menampilkan halaman alternatif	Berhasil
	Tombol Rekomendasi	Menampilkan halaman rekomendasi	Berhasil
Halaman Alternatif Petani atau Masyarakat	Tombol Profil	Menampilkan halaman profil	Berhasil
	Tombol Logout	Mengeluarkan petani atau masyarakat dari sistem	Berhasil
	Tombol Home	Menampilkan halaman Home	Berhasil
	Tombol Alternatif	Menampilkan halaman alternatif	Berhasil
	Tombol Rekomendasi	Menampilkan halaman rekomendasi	Berhasil
Halaman Rekomendasi Petani atau Masyarakat	Tombol Proses	Menampilkan hasil proses perhitungan	Berhasil
	Tombol Profil	Menampilkan halaman profil	Berhasil

Form yang diuji	Pengujian	Harapan	Berhasil/Tidak
	Tombol Logout	Mengeluarkan petani atau masyarakat dari sistem	Berhasil

Dari Tabel 13 terlihat bahwa sistem pendukung keputusan ini secara keseluruhan berfungsi dengan baik dan sesuai dengan skenario yang diharapkan. Pengujian sistem juga menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan perhitungan dan memberikan keputusan atau rekomendasi berdasarkan penerapan dari metode WP dan TOPSIS dalam memilih benih semangka yang berkualitas.

#### 4. DISKUSI

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa WP dan TOPSIS dapat memberikan keputusan yang lebih baik dikarenakan keduanya mampu meminimalisir subyektifitas dalam penentuan bobot kriteria yang digunakan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil matriks perbandingan yang bernilai konsisten [21]. Dari metode WP diperoleh lima bobot kriteria secara objektif yaitu rekomendasi dataran sebesar 0.2262, potensi hasil sebesar 0.2171, bobot buah sebesar 0.1809, umur panen sebesar 0.1719, dan ketahanan penyakit sebesar 0.2036, dengan nilai kriteria bobot terbesar berada pada kriteria rekomendasi dataran. Selanjutnya, hasil perangkingan benih semangka, ditentukan dari nilai preferensi setiap alternatif yang merupakan nilai preferensi terbesar hingga nilai preferensi terkecil. Hasil perangkingan terpilih yang berada pada urutan pertama adalah benih Seri F1 (3n) dengan nilai preferensi 0.85442 karena benih Seri F1 (3n) memiliki nilai preferensi terbesar dibandingkan dengan nilai preferensi alternatif lainnya. Hal tersebut menjadikan benih Seri F1 sebagai rekomendasi untuk benih semangka yang mampu menghasilkan benih semangka berkualitas. Lebih lanjut, pengujian terhadap sistem yang telah dibangun memberikan informasi dan keyakinan bahwa sistem pendukung keputusan rekomendasi benih semangka telah berjalan sesuai alur dari penerapan metode WP dan TOPSIS.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kombinasi metode WP dan TOPSIS menghasilkan sistem pendukung keputusan yang merekomendasikan benih semangka dengan kualitas terbaik berdasarkan bobot kriteria yang ditentukan oleh metode WP. Hasil perhitungan bobot kriteria menggunakan metode WP diperoleh nilai kriteria bobot terbesar berada pada kriteria rekomendasi dataran. Selanjutnya, hasil kombinasi metode WP dan TOPSIS dari jumlah keseluruhan alternatif berjumlah dua puluh alternatif memiliki nilai rekomendasi preferensi sebesar 0.85442. Dari hasil pengujian



sistem menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan rekomendasi benih semangka yang telah dibangun berfungsi secara sesuai yang diharapkan dan berjalan seperti yang diharapkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Irawan and L. Nuzuliyah, "Analisis Kelayakan Usaha Tani Semangka Pada Lahan Gambut (Studi Kasus di Kelompok Tani Pelangi Desa Sarang Burung DanauKecamatan Jawai Kabupaten Sambas)," *J. Bakti Agribisnis*, vol. 8, no. 02, pp. 10–14, 2022, doi: 10.53488/jba.v8i02.143.
- [2] BPS, "Produksi Buah Semangka (Ton)," Jakarta, 2022.
- [3] A. F. U. FR and D. Septiadi, "Studi Kelayakan Ekonomi Usahatani Semangka di Kabupaten Lombok Tengah," *Agrimansion*, vol. 24, no. 1, pp. 177–185, 2023.
- [4] I. Tampubolon, I. Zulkarnain, and F. Taufik, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Bibit Semangka yang Terbaik dalam Upaya Peningkatan Hasil Panen Menggunakan Metode ARAS," *J. CyberTech*, vol. 3, no. 6, pp. 1150–1160, 2020.
- [5] W. Yahyan and M. I. A. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Benih Padi Unggul Berbasis Webmenggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)," *Menara Ilmu*, vol. XIII, no. 11, pp. 110–123, 2019.
- [6] Z. Zhai, J. F. Martínez, V. Beltran, and N. L. Martínez, "Decision Support Systems for Agriculture 4.0: Survey and Challenges," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 170, p. 105256, 2020, doi: 10.1016/j.compag.2020.105256.
- [7] Y. Sihombing, W. Ristamaya, and U. F. S. S. Pane, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Bibit Semangka Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *J. Cyber Tech*, vol. 10, no. x, pp. 1–12, 2020.
- [8] E. Martyani, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Semangka Non Biji," *J. Vis. Technol. ISSN 2622-9315*, vol. 3, no. 2, pp. 130–139, 2021.
- [9] A. Indriyani and R. A. Putri, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Buah Semangka yang Layak Dijual Menggunakan Metode AHP dan PROMETHEE," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–44, 2023.
- [10] M. M. Ulkhaq, W. R. Wijayanti, M. S. Zain, E. Baskara, and W. Leonita, "Combining the AHP and TOPSIS to evaluate car selection," in *Proceedings of the 2nd International Conference on High Performance Compilation, Computing and Communications*, 2018, pp. 112–117.
- [11] A. Jabbarzadeh, "Application of the AHP and TOPSIS in project management," *J. Proj. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 125–130, 2018.
- [12] M. Marbun, M. Zarlis, and Z. Nasution, "Analysis of Application of the SAW, WP and TOPSIS Methods in Decision Support System Determining Scholarship Recipients at University," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1830, no. 1, p. 12018.
- [13] K. Pakpahan and C. B. Simbolon, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS Dalam Pemilihan Lokasi Bangunan," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2019, vol. 2, no. 1.
- [14] A. H. Sukmawati, "Combination of the SAW and TOPSIS Method For Determining The Best Marketplace Recommendations," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, vol. 1641, no. 1, p. 12004.
- [15] S. Janjua and I. Hassan, "Fuzzy AHP-TOPSIS multi-criteria decision analysis applied to the Indus Reservoir system in Pakistan," *Water Supply*, vol. 20, no. 5, pp. 1933–1949, 2020.
- [16] R. Setiawan, A. Arini, and L. K. Wardhani, "SMART and TOPSIS Method For Determining The Priority Of Screen Printing," *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 151–157, 2020.
- [17] F. A. R. Seran, Y. P. K. Kelen, and D. Nababan, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Menggunakan Metode Weighted Product," *J. Tekno Kompak*, vol. 17, no. 1, pp. 147–159, 2020.
- [18] R. Rahmatullah and W. Adimahendra, "Sistem Pendukung Keputusan Latihan Gerakan Fitness Bagi Pemula Menggunakan Metode Weighted Product," *J. Inf. Syst. Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–7, 2022, doi: 10.34001/jister.v2i2.420.
- [19] A. Iskandar, "Penerapan Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Pinjaman Kredit," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 388–396, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i2.2879.
- [20] P. A. Saputra and H. Gunawan, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Helpdesk Data Management di PT. Telkom Witel Bandung Menggunakan Metode TOPSIS," *J. Account. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 2, pp. 96–105, 2020.

- [21] R. Rustam and R. A. Aziz, "Model Pengambilan Keputusan Penerima Bantuan Raskin Menggunakan Metode Weighted Product (WP) dan TOPSIS," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 19–30, 2019.