

Pemilihan Pestisida Yang Tepat Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode WASPAS

Ayu Suryani Sitompul*, Iskandar Zulkarnain**, Sobirin***

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

*** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received April 12th, 2020

Revised April 20th, 2020

Accepted April 26th, 2020

Keyword:

Cabai

Hama

Pestisida

Sistem Pendukung Keputusan

WASPAS

ABSTRACT

Dalam hal budidaya tanaman cabai, masalah yang sering dihadapi para petani adalah hama, khususnya pada tanaman cabai, dimana hama merupakan organisme penyebab kerusakan pada tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk menangani hama tersebut dibutuhkan pestisida atau racun tanaman, namun para petani masih sering salah dalam penggunaan pestisida. Untuk menangani masalah di atas, maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu para petani dalam memilih pestisida pada tanaman cabai, dimana Sistem Pendukung Keputusan merupakan bagian dari sistem informasi yang berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung atau membantu pengambilan keputusan untuk suatu organisasi, perusahaan, lembaga pendidikan dan tentunya juga pada bidang pertanian, dan metode yang dipakai dalam sistem ini adalah metode WASPAS, dimana metode WASPAS adalah metode yang digunakan untuk menyelesaikan sistem pendukung keputusan pemilihan pestisida yang tepat pada tanaman cabai yang nantinya dapat digunakan pelajar ataupun mahasiswa yang sedang melakukan penelitian dalam hal pencegahan dan penanggulangan hama. Hasil yang didapatkan dalam aplikasi berbasis dekstop yang menggunakan metode WASPAS yaitu menampilkan hasil keputusan dalam menentukan pestisida yang tepat untuk tanaman cabai dengan menampilkan perbandingan dari yang tertinggi hingga terendah dalam bentuk laporan dengan cepat dan efisien.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Ayu Suryani Sitompul

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: ayu.s25051999@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan suatu komoditas pertanian yang paling atraktif yang selalu dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia untuk bahan makanan setiap harinya. Hal ini menjadi tantangan bagi petani untuk melakukan budidaya tanaman cabai. Daun merupakan organ paling penting pada tanaman cabai, karena daun adalah pembuat makanan utama yang terdapat pada bagian tumbuhan untuk melangsungkan hidup dengan mengubah cahaya matahari menjadi suatu energi dengan bantuan fotosintesis [1].

Pada daun tanaman cabai terdapat banyak hama yang menyerang, sehingga apabila tidak dilakukan pengendalian dan penanggulangan yang tepat, maka dapat mengakibatkan penurunan produksi cabai. Dalam hal budidaya tanaman cabai, masalah yang sering dihadapi oleh para petani adalah hama, khususnya pada daun tanaman cabai, hama merupakan suatu organisme penyebab kerusakan pada tanaman. Hama tersebut dapat berupa binatang contohnya seperti gangsir, wereng, tikus, kutu, ulat, tungau dan belalang. Hama bisa merusak tanaman secara langsung maupun secara tidak langsung. Hama yang merusak tanaman secara langsung dapat dilihat dari bekas gigitan atau kerusakan fisik lainnya, sedangkan hama yang merusak tanaman secara tidak langsung yaitu melalui penyakit yang dibawa oleh hama tersebut. Maka dari itu dibutuhkan pestisida untuk penanggulangan dan pencegahan hama pada tanaman cabai. Pestisida adalah bahan yang digunakan untuk membasmi atau mengendalikan hama yang ada pada tanaman, terutama pada tanaman cabai. Pestisida merupakan pembasmi hama yang tidak dapat dipisahkan dari bidang pertanian, sebagai bagian dari pemeliharaan suatu tanaman. Pestisida berbahan kimia yang digunakan dalam memberantas hama dapat meningkatkan hasil tanam bagi petani cabai.

UPTD Perlindungan Tanaman Pangan dan Holtikultura sering melakukan pembinaan terhadap para petani dalam penanganan dan pencegahan hama pada tanaman, namun tidak semua petani dapat memahami hal tersebut dan masih sering salah dalam menentukan pestisida yang terbaik untuk tanaman, khususnya pada tanaman cabai. Untuk itu, dalam menentukan pengambilan keputusan untuk membantu petani dalam pemilihan pestisida yang tepat pada tanaman cabai, maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan yang akan memberikan informasi tentang penggunaan pestisida berdasarkan hama yang terlihat pada tanaman, harga pestisida, dan luas cakup pada penanaman cabai.

Proses pemilihan menggunakan berbagai kriteria dapat diselesaikan dengan sistem komputer yang mampu berinteraksi dengan bagian pengambil keputusan. Dengan adanya sistem tersebut akan sangat membantu dalam memberikan rekomendasi dan pertimbangan serta mengurangi tingkat kesalahan [2].

Sistem pendukung keputusan merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung atau membantu pengambilan keputusan untuk suatu organisasi, perusahaan, atau lembaga pendidikan. Konsep pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur [3].

Dalam pengambilan keputusan tersebut, salah satu metode yang bisa digunakan adalah metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

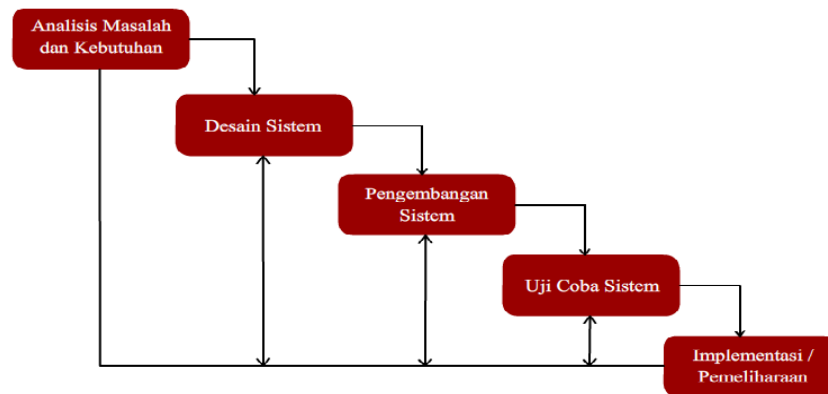
Metode Penelitian berasal dari dua suku kata yaitu metode berasal dari Bahasa Yunani *methodos* yang berarti cara atau jalan yang ditempuh, dan penelitian berasal dari kata *research* “re” adalah kembali “search” mencari. Mencari kembali yang dimaksud adalah secara terus-menerus melakukan penelitian melalui proses pengumpulan informasi dengan tujuan meningkatkan, memodifikasi atau mengembangkan sebuah penyelidikan atau kelompok penyelidikan.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi
2. Wawancara (*interview*)

2.2. Model Pengembangan Sistem

Dibawah ini merupakan gambar untuk tahap-tahap model pengembangan sistem yaitu model sekuensi linier (*Waterfall*) dalam menyelesaikan suatu masalah dalam sebuah sistem tersebut.

Gambar 1. Metode *Waterfall*

2.3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan Sistem Informasi Berbasis Komputer yang interaktif, fleksibel dan mudah beradaptasi, yang dikembangkan khusus untuk mendukung penyelesaian masalah yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kepuasan dalam pengambilan keputusan [4].

2.4. Pestisida

Pestisida merupakan bahan kimia yang umum digunakan di bidang pertanian, untuk membunuh hama dan penyakit tanaman. Secara umum kerusakan pada tanaman cabai paling umum disebabkan oleh hama dan penyakit. Hama dan penyakit disebabkan oleh beberapa organisme yang berbeda yang memerlukan penanganan serius bagi tanaman cabai [5].

2.5. Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assasment (WASPAS)*

Zavadskas dkk [6] “mengusulkan dan awalnya mendeskripsikan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*. Metode ini menggabungkan *Weighted Sum Model (WSM)* dan *Weighted Product Model (WPM)* dengan bantuan koefisien agregat yang awalnya diturunkan, memungkinkan untuk mencapai akurasi tertinggi dari beberapa estimasi atribut dari suatu masalah”.

Adapun langkah-langkah perhitungan dalam metode WASPAS adalah sebagai berikut:

1. Membuat Matriks Keputusan

Tahapan ini merupakan tahap untuk membentuk matriks keputusan sesuai dengan jumlah Kriteria dan Alternatif yang digunakan.

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{pmatrix}$$

2. Melakukan normalisasi matriks dalam pengambilan keputusan.

Rumus untuk kriteria *benefit* sebagai berikut :

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max } i \ x_{ij}} \dots \dots \dots (1)$$

Rumus untuk kriteria *cost* sebagai berikut :

$$x_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \dots \dots \dots (2)$$

- Menghitung nilai bobot preferensi (Q_i)
Rumus dalam menghitung nilai bobot preferensi (Q_i) yaitu :

$$Q_i = 0,5 \sum X_{ij} w + 0,5 \prod w_j$$

Dimana :

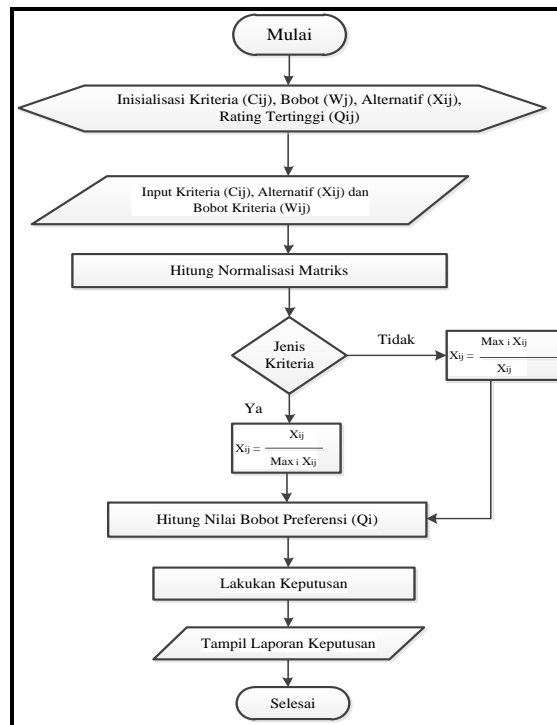
- Q_i = bobot preferensi (rating tertinggi)
- X_{ij} = alternatif pada suatu kriteria
- W_j = bobot masing-masing kriteria
- 0.5 = nilai ketetapan

- Menentukan hasil perankingan dari perhitungan metode WASPAS tersebut.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Flowchart metode WASPAS

Berikut ini adalah *flowchart* dari metode WASPAS yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Metode WASPAS

3.2. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan upaya untuk menampilkan data untuk bisa dipaparkan nantinya secara baik dan mudah.

Tabel 1. Data dari UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Holtikultura

No.	Nama Pestisida	Harga	Ukuran Kemasan	Banyak Penyakit Yang Dibasmi	Luas Cakup	Masa Kadaluwarsa
1	Antracol 70 WP	125.000	250 ml	12	500 m ²	2 Tahun
2	Bion M 1/70 WP	200.000	400 ml	10	400 m ²	2 Tahun
3	Score 250 EC	62.000	250 ml	14	100 m ²	3 Tahun

4	Pegasus 500 SC	85.000	100 ml	13	200 m ²	6 Tahun
5	Curacron 500 EC	150.000	500 ml	8	400 m ²	5 Tahun

Tabel 2. Hasil Konversi Data Alternatif

No.	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	A1	3	3	4	5	2
2	A2	2	4	3	4	2
3	A3	5	3	5	1	3
4	A4	4	1	4	2	5
5	A5	2	5	2	4	4

3.3. Penyelesaian Masalah Dengan Menggunakan Metode WASPAS

Sesuai dengan langkah penyelesaian pada metode WASPAS yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaiannya yaitu sebagai berikut :

1. Membuat matriks persamaan

Dari data pada tabel di atas, kemudian diubah ke dalam matriks persamaan, seperti berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 4 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 3 & 4 & 2 \\ 5 & 3 & 5 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 4 & 2 & 5 \\ 2 & 5 & 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

2. Melakukan Normalisasi Matriks

Untuk menentukan matriks normalisasi dengan data nilai dari tabel di atas adalah sebagai berikut :

a. Kriteria *Benefit*

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}}$$

b. Kriteria Non Benefit

$$X_{ij} = \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}}$$

a. Normalisasi Harga – Kriteria 1 (C1)

$$\begin{array}{ll} A1.1 = 1/3 = 0,33 & A6.1 = 1/2 = 0,5 \\ A2.1 = 1/2 = 0,5 & A7.1 = 1/1 = 1 \\ A3.1 = 1/5 = 0,2 & A8.1 = 1/5 = 0,2 \\ A4.1 = 1/4 = 0,25 & A9.1 = 1/2 = 0,5 \\ A5.1 = 1/2 = 0,50 & A10.1 = 1/2 = 0,5 \end{array}$$

b. Normalisasi Ukuran Kemasan – Kriteria 2 (C2)

$$\begin{array}{ll} A1.2 = 3/5 = 0,6 & A6.2 = 1/5 = 0,2 \\ A2.2 = 4/5 = 0,8 & A7.2 = 4/5 = 0,8 \\ A3.2 = 3/5 = 0,6 & A8.2 = 3/5 = 0,6 \\ A4.2 = 1/5 = 0,2 & A9.2 = 5/5 = 1 \\ A5.2 = 5/5 = 1 & A10.2 = 4/5 = 0,8 \end{array}$$

c. Normalisasi Banyak Penyakit yang Dibasmi – Kriteria 3 (C3)

$$\begin{array}{ll} A1.3 = 4/5 = 0,8 & A6.3 = 3/5 = 0,6 \\ A2.3 = 3/5 = 0,6 & A7.3 = 4/5 = 0,8 \\ A3.3 = 5/5 = 1 & A8.3 = 5/5 = 1 \\ A4.3 = 4/5 = 0,8 & A9.3 = 3/5 = 0,6 \\ A5.3 = 2/5 = 0,4 & A10.3 = 4/5 = 0,8 \end{array}$$

d. Normalisasi Luas Cakup – Kriteria 4 (C4)

$$\begin{aligned}
 A1.4 &= 5/5 = 1 & A6.4 &= 3/5 = 0,6 \\
 A2.4 &= 4/5 = 0,8 & A7.4 &= 2/5 = 0,4 \\
 A3.4 &= 1/5 = 0,2 & A8.4 &= 1/5 = 0,2 \\
 A4.4 &= 2/5 = 0,4 & A9.4 &= 3/5 = 0,6 \\
 A5.4 &= 4/5 = 0,8 & A10.4 &= 2/5 = 0,4
 \end{aligned}$$

e. Normalisasi Masa Kadaluwarsa – Kriteria 5 (C5)

$$\begin{aligned}
 A1.5 &= 2/5 = 0,4 & A6.5 &= 4/5 = 0,8 \\
 A2.5 &= 2/5 = 0,4 & A7.5 &= 3/5 = 0,6 \\
 A3.5 &= 3/5 = 0,6 & A8.5 &= 4/5 = 0,8 \\
 A4.5 &= 5/5 = 1 & A9.5 &= 4/5 = 0,8 \\
 A5.5 &= 4/5 = 0,8 & A10.5 &= 4/5 = 0,8
 \end{aligned}$$

Matriks Normalisasi :

$$\begin{bmatrix}
 0,3 & 0,6 & 0,8 & 1 & 0,4 \\
 0,5 & 0,8 & 0,6 & 0,8 & 0,4 \\
 0,2 & 0,6 & 1 & 0,2 & 0,6 \\
 0,25 & 0,2 & 0,8 & 0,4 & 1 \\
 0,50 & 1 & 0,4 & 0,8 & 0,8
 \end{bmatrix}$$

3. Menghitung Nilai WASPAS

Dengan Menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_i = 0,5 \sum X_{ij} w + 0,5 \prod w_j$$

Maka berikut ini adalah nilai bobot alternatif yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut : { 0,25 0,2 0,15 0,2 0,2 }

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= (0,5 ((0,33*0,25) + (0,6*0,2) + (0,8*0,15) + (1*0,2) + (0,4*0,2))) + \\
 & \quad (0,5 ((0,33^{0,25}) * (0,6^{0,2}) * (0,5^{0,15}) * (1^{0,2}) * (0,4^{0,2}))) \\
 &= 0,301 + 0,275 \\
 &= 0,577
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_2 &= (0,5 ((0,5*0,25) + (0,8*0,2) + (0,6*0,15) + (0,8*0,2) + (0,4*0,2))) + \\
 & \quad (0,5 ((0,5^{0,25}) * (0,8^{0,2}) * (0,6^{0,15}) * (0,8^{0,2}) * (0,4^{0,2}))) \\
 &= 0,308 + 0,297 \\
 &= 0,604
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_3 &= (0,5 ((0,2*0,25) + (0,6*0,2) + (1*0,15) + (0,2*0,2) + (0,6*0,2))) + \\
 & \quad (0,5 ((0,2^{0,25}) * (0,6^{0,2}) * (1^{0,15}) * (0,2^{0,2}) * (0,6^{0,2}))) \\
 &= 0,240 + 0,198 \\
 &= 0,438
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_4 &= (0,5 ((0,25*0,25) + (0,2*0,2) + (0,8*0,15) + (0,4*0,2) + (1*0,2))) + \\
 & \quad (0,5 ((0,25^{0,25}) * (0,2^{0,2}) * (0,8^{0,15}) * (0,4^{0,2}) * (1^{0,2}))) \\
 &= 0,251 + 0,206 \\
 &= 0,458
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_5 &= (0,5 ((0,50*0,25) + (1*0,2) + (0,4*0,15) + (0,8*0,2) + (0,8*0,2))) + \\
 & \quad (0,5 ((0,50^{0,25}) * (1^{0,2}) * (0,4^{0,15}) * (0,8^{0,2}) * (0,8^{0,2}))) \\
 &= 0,353 + 0,335 \\
 &= 0,688
 \end{aligned}$$

4. Perangkingan

Berdasarkan nilai Qi di atas berikut ini merupakan hasil dari perangkingan dari penilaian skala prioritas *project* yaitu sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Perangkingan dengan Metode WASPAS

No.	Alternatif	Nama Pestisida	Qi	Perangkingan
1	A1	Antracol 70 WP	0,577	6
2	A2	Bion M 1/70 WP	0,604	5

3	A3	Score 250 EC	0,438	10
4	A4	Pegasus 500 SC	0,458	9
5	A5	Curacron 500 EC	0,688	2

Terlihat pada tabel 3.9, maka akan dipilih nilai yang tertinggi untuk mendapatkan pestisida yang tepat pada tanaman cabai untuk pencegahan dan penanggulangan hama yaitu nilai A7 (Prado 25 EC) dengan nilai 0,713. Dan untuk memudahkan dalam melihat perangkingan, maka dibawah ini adalah tabelperangkingan yang sudah diurutkan dari rangking 1 sampai dengan rangking 5.

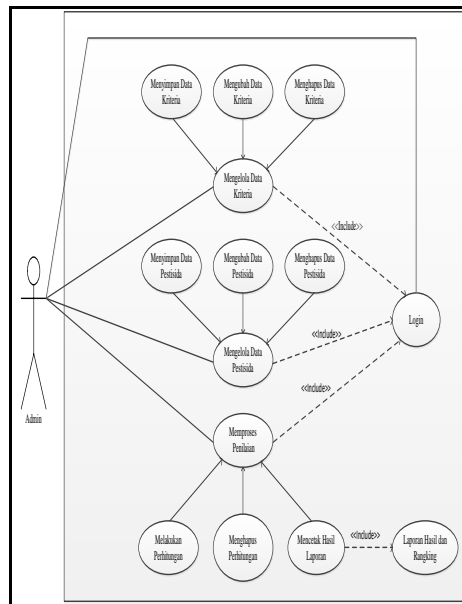
Tabel 4. Hasil Perangkingan yang sudah Diurutkan

No.	Alternatif	Nama Pestisida	Qi	Perangkingan
1	A7	Prado 25 EC	0,713	1
2	A5	Curacron 500 EC	0,688	2
3	A9	Regent 50 SC	0,684	3
4	A10	Amistar Top	0,632	4
5	A2	Bion M 1/70 WP	0,604	5

3.4. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan sebuah proses dalam membangun atau membentuk suatu model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal. Salah satu elemen penting dalam merancang sebuah sistem pendukung keputusan untuk menentukan pemilihan pestisida yang tepat untuk tanaman cabai di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Holtikultura.

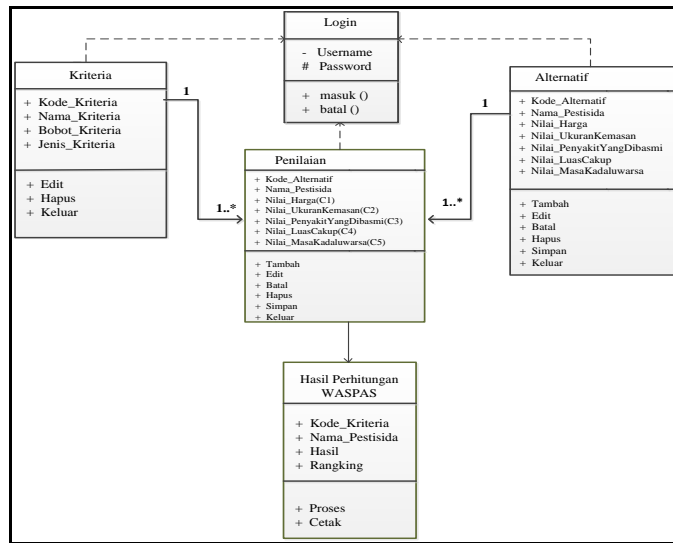
1. Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

2. Class Diagram

Di bawah ini merupakan rancangan dari class diagram sebagai berikut :



Gambar 4. Class Diagram

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan implementasi program dan pengujian yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan akhir dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Implementasi sistem pendukung keputusan dengan metode WASPAS sangat mudah digunakan dalam proses pemilihan pestisida yang tepat pada tanaman cabai.
2. Nilai dari hasil perhitungan metode WASPAS merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kemungkinan manakah pestisida yang tepat untuk digunakan dalam pencegahan dan penanggulangan hama pada tanaman cabai.
3. Berdasarkan hasil penelitian, dalam merancang sebuah sistem yang akan dibangun, diperlukan terlebih dahulu analisa masalah kebutuhan yang kemudian dilakukan pemodelan penyelesaiannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Bapak Iskandar Zulkarnain, S.T., M.Kom selaku Pembimbing 1 dan Bapak Drs. Sobirin, S.H., M.Si selaku pembimbing 2.

REFERENSI

- [1] I. Sinaga, "IMPLEMENTASI PROMETHEE II DALAM PEMILIHAN PESTISIDA TERBAIK UNTUK PERAWATAN DAUN PADA TANAMAN CABE," 2018.
- [2] J. Hutagalung, "Studi Kelayakan Pemilihan Supplier Perlengkapan Dan ATK Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform., vol. 3, no. 2, pp. 356–371, 2019, doi: 10.30645/j-sakti.v3i2.154.
- [3] A. A. Fitri, I. M. A. Pradnyana, and I. G. M. Darmawiguna, "Decision Support System for 'Buleleng Cerdas' Program Social Fund Recipient Candidates with Analytical Hierarchy Process (AHP) and Simple Additive Weighting (SAW) Method," *Sci. J. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 213–223, 2018, doi: 10.15294/sji.v5i2.16457.
- [4] E. Ningsih, Dedih, and Supriyadi, "Usaha Makanan Yang Tepat Menggunakan Weighted Product (WP) Berbasis Web," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 244–254, 2017.
- [5] H. Ltfi, G. Trabelsi, M. Ben Ayed, and A. M. Alimi, "Dynamic Decision Support System Based on Bayesian Networks Application to fight against the Nosocomial Infections," vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2012, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1211.2126>.
- [6] L. T. Sianturi, F. B. Manurung, C. Sitinjak, and D. S. L. Siantar, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pestisida Terbaik Dalam Mencegah Hama Pada Tanaman Padi Dengan Menggunakan Metode WASPAS," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 122–129, 2018.