

Sistem pendukung keputusan pemilihan pestisida terbaik untuk membasmi hama pada tanaman buncis menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT)

Decision support system for selecting the best pesticide to eradicate pests on bean plants applying the Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Approach

¹Meliana Ili Sama, ²Yoseph P.K Kelen, ³Leonard P. Gelu ⁴Siprianus S. Manek

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan Universitas Timor

Jl. Km. 09 Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu

e-mail: melianailisama@gmail.com, yosepkelen@unimor.ac.id

Abstrak

Pemilihan pestisida yang tepat sangat penting dalam upaya pengendalian hama pada tanaman buncis untuk memaksimalkan hasil panen dan menjaga kualitas tanaman. sering kali, petani menghadapi ketidaksesuaian antara harapan dan kenyataan terkait produk yang mereka gunakan. Pasar dipenuhi dengan berbagai macam produk pestisida yang masing-masing mengklaim memiliki keunggulan tertentu. Ketidaksesuaian dalam pemilihan pestisida dapat memengaruhi hasil panen yang diperoleh oleh petani. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan kepada petani dalam menentukan pestisida yang paling efektif untuk mengendalikan hama Terhadap tanaman buncis. Pada kajian ini, pendekatan Teori Utilitas Multi-Atribut dimanfaatkan untuk menilai tiap kriteria yang diambil dari berbagai alternatif serta memberikan peringkat rekomendasi pestisida terbaik. Kriteria yang dipertimbangkan meliputi harga, cara kerja, daya tahan simpan, banyaknya hama, dan dampaknya terhadap tanaman buncis. Perangkat lunak ini dibangun dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Berdasarkan hasil penelitian, pestisida alternatif Spinosad memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,85, menjadikannya sebagai rekomendasi terbaik.

Kata Kunci: Pemilihan pestisida, Sistem Pendukung Keputusan (SPK), MAUT

Abstract

The selection of the right pesticide is very important in pest control efforts on bean plants to maximize yields and maintain crop quality. Often, farmers face a mismatch between expectations and reality related to the products they use. The market offers a wide range of pesticide products, each claiming to have certain advantages. Mismatches in pesticide selection can affect the yields obtained by farmers. This study aims to provide insight to farmers in choosing the best pesticide to control pests on bean plants. this study relies based on the Multi Attribute Utility Theory (MAUT) method as a means to weigh various options based on various aspects in a structured manner. to assess each criterion from various alternatives and provide a ranking of the best pesticide recommendations. The criteria considered include price, how it works, shelf life, number of pests, and its impact on bean plants. The application developed uses the PHP and MySQL programming languages. Based on the results of the study, the alternative pesticide Spinosad obtained the highest score of 0.85, making it the best recommendation.

Keywords: Pesticide selection, Decision Support System (DSS), MAUT

1 PENDAHULUAN

Obat pembasmi hama adalah senyawa kimia berbahaya yang dirancang dalam rangka mengendalikan hama tanaman di sektor pertanian. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2019 Pasal 75, pestisida mencakup zat-zat kimia, jasad renik, dan virus yang digunakan dalam rangka pengendalian dan pencegahan hama tanaman, hewan ternak, rerumputan, atau tumbuhan yang tidak diinginkan. Namun, praktik pemakaian pestisida secara tidak sesuai dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan petani dan konsumen, serta organisme non-target. Lebih jauh lagi, residu dari bahan ini dapat mencemari lingkungan baik tanah maupun sumber air sehingga berdampak luas terhadap ekosistem [1]. Penggunaan pestisida masih menjadi metode pengendalian hama yang dominan di kalangan petani karena efektivitas dan kemudahannya. Namun, pemilihan jenis pestisida yang tepat seringkali menjadi tantangan bagi petani [2]. Hal ini disebabkan oleh beragamnya jenis pestisida di pasaran dengan karakteristik, efektivitas, harga, dan dampak lingkungan yang berbeda-beda [3]. Petani kerap kali kesulitan menentukan pestisida yang paling sesuai untuk mengatasi hama spesifik pada tanaman buncis dengan mempertimbangkan berbagai faktor tersebut.

Petani kerap kali menghadapi kendala pada memilih bahan pestisida yang hendak dimanfaatkan. dalam konteks bahan Ada berbagai macam pestisida tersebar pada pasar serta menyediakan beragam macam Keunggulan yang ditawarkan oleh tiap barang, tetapi kerap sangat para petani hadapi ketidakseuaian pemakaian Pestisida yang digunakan pada tanaman buncis yang diaplikasikan oleh petani bisa pengaruhi hasil panen tanaman buncis. dalam penentuan Pengambilan keputusan dalam memilih pestisida yang efektif serta benar, banyak sekali kriteria yang wajib dilihat dari ragam produk pestisida yang tersebar dipasaran di kala ini ialah salah satu aspek memastikan mutu berdasarkan produk tersebut dalam keberhasilan kenaikan Tingkat hasil panen [4]. pestisida merupakan senyawa kimia yang diformulasikan untuk menumpas atau mengendalikan berbagai jenis organisme pengganggu. Secara etimologis, istilah “pestisida” berasal dari bahasa Inggris, di mana kata “*pest*” berarti hama dan “*cida*” berarti pembunuh [5].

Urgensi dari peneliti adalah perlu membangun sebuah Berikut adalah parafrase dengan pilihan kata yang lebih unik dan mengalir Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu platform interaktif dalam bidang informasi yang dirancang untuk menyajikan data, pemodelan, serta pengolahan informasi guna membantu proses pengambilan keputusan [6]. informasi interaktif yang menyajikan informasi, pemodelan, dan manipulasi data Sistem ini dimanfaatkan untuk mendukung pembuatan keputusan dalam konteks yang teratur maupun tidak teratur, di mana proses pengambilannya bukan selalu jelas atau fakta [9]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dibuat untuk membantu meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam pengambilan keputusan terhadap permasalahan yang ada [7].

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. SPK membantu pengambilan keputusan dengan menganalisis alternatif.

Sistem pendukung keputusan berperan dalam memahami masalah secara menyeluruh, memberikan kerangka berpikir sistematis, membimbing penerapan teknik pengambilan keputusan, serta meningkatkan mutu keputusan [8].

2.2. Tanaman Buncis

Tanaman buncis banyak ditanam oleh petani di berbagai daerah di Indonesia [9]. Buncis (*Phaseolus vulgaris*) adalah jenis tanaman polong-polongan yang umumnya digunakan sebagai bahan masakan untuk hidangan sehari-hari [10].

2.3. Metode *Multi Atributte Utility Theory* (MAUT)

Multi Attribute Utility Theory (MAUT) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk pengambilan suatu keputusan dimana metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) adalah suatu Skema evaluasi akhir dilakukan dengan menjumlahkan nilai $v(x)$ dari suatu objek berdasarkan bobot yang ditetapkan untuk masing-masing kriteria x , sesuai dengan relevansi nilai tersebut terhadap dimensinya. Nilai ini umumnya disebut sebagai Dalam metode MAUT, nilai utilitas digunakan untuk mentransformasikan berbagai tingkat kepentingan ke dalam bentuk angka pada skala 0 sampai 1, dengan nilai 0 menunjukkan alternatif yang paling tidak diinginkan

hasil paling buruk dan 1 mewakili pilihan Paling efektif [11]. berikut tahapan dan rumus metode MAUT

1. Menentukan nilai keputusan berdasarkan berbagai dimensi. Pada tahap ini, dilakukan pendefinisian alternatif, kriteria, serta penentuan nilai untuk setiap kriteria dari masing-masing alternatif.
2. Menetapkan nilai bobot pada setiap alternatif untuk setiap dimensi. Bobot diberikan pada setiap kriteria sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan.

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad (1)$$

Pada [Persamaan \(1\)](#) menunjukkan bahwa jumlah elemen-elemen W_i dari 1 hingga n adalah 1, biasanya digunakan untuk representasi proporsi atau distribusi yang totalnya harus 1.

Keterangan:

n = adalah jumlah kriteria.

I = Indeks untuk menunjukkan kriteria

W_i = adalah bobot dari kriteria ke- i

Di mana $v_i(x)$ adalah nilai evaluasi dari objek ke- i , dan w_i adalah bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan elemen ke- i dibandingkan dengan elemen lain. Sedangkan n menyatakan jumlah total elemen, dan jumlah seluruh bobot adalah 1

3. Normalisasi Matriks, menghitung nilai pengolahan normalisasi nilai kegunaan pada matriks diterapkan pada tiap alternatif sesuai dengan sifat atribut yang dimilikinya.. menggunakan persamaan:

$$U(x) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (2)$$

Pada [Persamaan \(2\)](#) digunakan untuk normalisasi nilai x ke dalam rentang 0 dan 1. x_i^- dan x_i^+ adalah batas bawah dan atas dari interval, dan $U(x)$ adalah hasil normalisasi.

Keterangan:

U_x = nilai utilitas dari x setelah dinormalisasi. Nilai $U(x)$ biasanya berada dalam rentang $[0, 1]$, yang menunjukkan sejauh mana nilai x dibandingkan dengan nilai terendah dan tertinggi yang ada pada kriteria alternatif

x = nilai yang akan dinormalisasi atau nilai yang ingin dihitung utilitasnya

x_i^- = nilai terendah atau nilai minimum x_i^- adalah nilai batas bawah (nilai terburuk atau nilai terendah) yang digunakan untuk menghitung seberapa jauh nilai x_i^- berada dari batas bawah

x_i^+ = nilai tertinggi atau nilai maksimum x_i^+ adalah nilai batas atas (nilai terbaik atau nilai tertinggi) yang digunakan untuk menghitung seberapa jauh nilai x_i^+ berada dari batas atas

4. Memasukkan nilai utilitas dari setiap alternatif berdasarkan atribut yang dimilikinya. Proses normalisasi matriks menghasilkan nilai utilitas untuk setiap opsi disesuaikan dengan atribut yang ada.
5. Melakukan perkalian antara nilai utilitas dengan bobot yang relevan untuk mendapatkan nilai setiap alternatif. Hal ini dilakukan dengan menggunakan persamaan tertentu.:

$$V(x) = \sum_{i=1}^n W_i \cdot V_i(x) \quad (3)$$

Pada [Persamaan \(3\)](#) menunjukkan kombinasi terberat dari beberapa nilai $V_i(x)$ yang masing-masing diberi bobot W_i . $V(x)$ adalah hasil akumulasi dari penjumlahan setiap nilai $V_i(x)$ yang dikalikan dengan bobotnya W_i .

$V(x)$ adalah evaluasi keseluruhan untuk alternatif ke- x .

W_i merupakan nilai bobot absolut dari kriteria ke- i .

$V_i(x)$ adalah nilai alternatif pada posisi ke- x pada alternatif yang ke- x .

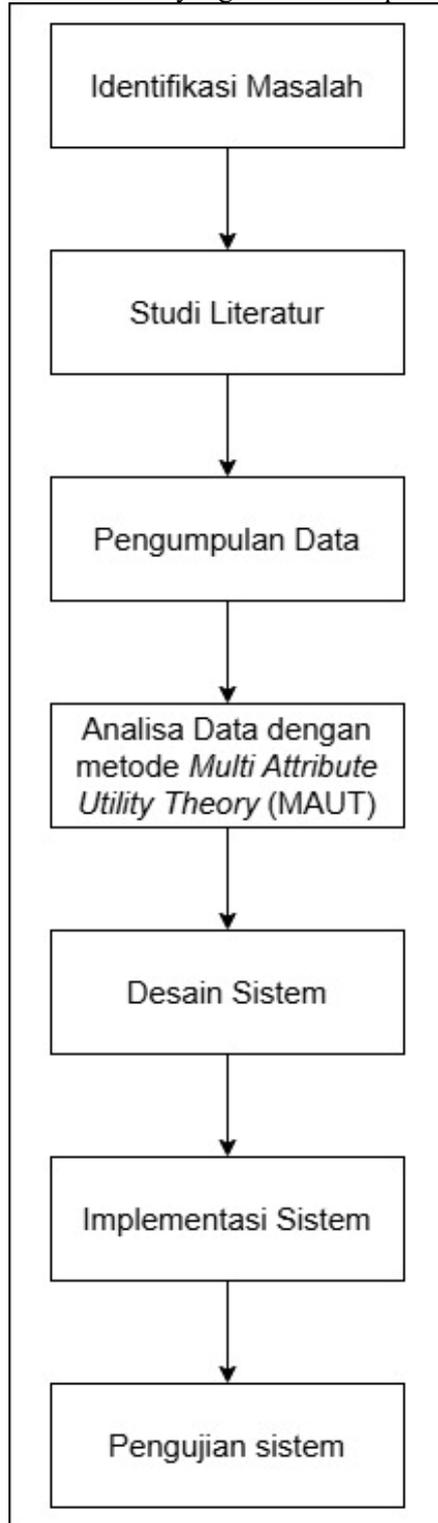
i menunjukkan indeks untuk menandai setiap kriteria yang ke- n = menunjukkan total total nilai yang diperhitungkan.

3 METODE PENELITIAN

a) Tahapan Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, dibuat tahapan yang sistematis, terstruktur, dan terencana agar tujuan penelitian dapat tercapai dengan baik [12]. Pada Gambar 1 di bawah adalah Tahapan

Penelitian biasanya mengacu pada proses langkah demi langkah yang harus dilalui dalam suatu penelitian agar dapat menghasilkan temuan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan



Gambar 1. Prosedur Penelitian secara Sistematis

1. Analisis Permasalahan

Tahapan Pernyataan ini memaparkan bagian penting dari masalah yang dialami petani pada memilih pestisida yang digunakan untuk membasmi hama pada tanaman buncis. Dimana banyaknya edaran pestisida yang di jual yang sering digunakan ada yang benar-benar membasmi hama dan ada juga yang tidak dapat membasi hama tetapi dapat merusak tanam itu sendiri.

2. Studi Literatur

Studi literatur yaitu, mengumpulkan jurnal-jurnal tentang Sistem pendukung keputusan untuk memilih pestisida terbaik dalam mengendalikan hama pada tanaman buncis memanfaatkan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) [13].serta informasi lain yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan

3. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data ini dilakukan dengan cara observasi dan wawancara, dimana data yang didapatkan berupa data jenis pestisida, jenis hama, kriteria penilaian berupa harga, cara kerja, daya tahan simapan, banyak hama, pengaruh terhadap buncis

4. Analisis data melalui pendekatan Multi Attribute Utility Theory (MAUT)”

5. Desain sistem

Pada desain sistem ini menggunakan bahasa PHP, database MYSQL, dan menggunakan UML. serta tahapan dalam mendesain sistem menggunakan tahapan metode waterfall.

6. Implementasi

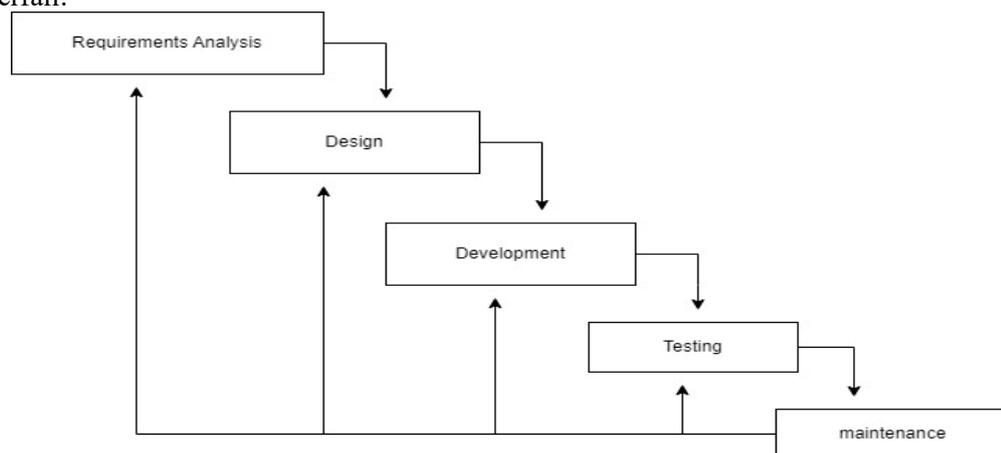
Pada tahap ini, proses coding dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL untuk membangun sistem. Setelah coding selesai, dilakukan pengecekan kesesuaian sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya

7. Evaluasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap akhir berupa pengujian keseluruhan sistem menggunakan metode black box, yang bertujuan untuk mendeteksi dan memberikan pesan kesalahan pada bagian sistem saat terjadi kesalahan input data

b) Metode Pengembangan Sistem

Pada [Gambar 2](#) dibawah ini adalah: Tahapan Metode Waterfall biasanya menggambarkan model proses pembangunan software Metode Waterfall adalah model proses pembangunan software yang bersifat linear dan bertahap, dimana setiap tahap dalam proses pembangunan software dilakukan secara berurutan. Berikut adalah penjelasan tahapan-tahapan dalam metode Waterfall:



Gambar 2. Tahapan Model Waterfall

1. Requirements Analysis

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut.

2. Design

Setelah kebutuhan dianalisis selesai, langkah selanjutnya adalah mendesain sistem secara rinci. Pada tahap ini, pengembang membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan, dan juga membantu menentukan arsitektur seluruh sistem

3. Development

Tahap implementasi sistem ini merupakan tahap dimana *algoritma Multi Attribute Utility Theory* diimplementasikan pada kode program menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman serta memanfaatkan database juga *MySQL*.

4. Testing

Setelah implementasi selesai, software akan diuji untuk memastikan bahwa apakah software yang di buat sesuai dengan desainnya atau tidak. bertujuan untuk mendeteksi serta mengoreksi kesalahan yang mungkin terjadi sebelum perangkat lunak di perkenalkan kepada pengguna. Pengujian sistem menggunakan *Black Box* (Kotak Hitam) *BlackBox* sendiri merupakan metode pengujian Perangkat lunak, dengan fungsionalitas pengujian blackbox yang tidak bergantung pada rincian implementasi, jalur internal, atau struktur kode. Pengujian dalam blackbox testing hanya fokus pada input dan output yang dihasilkan. *website* [15].

5. Maintenance

Setelah sisten diterapkan, pemeliharaan akan dilakukan untuk memperbaiki masalah yang muncul dan meng-update sistem sesuai dengan perkembangna baru.

c) **Perlengkapan dan Material Penelitian**

a. Perlengkapan

Beberapa Perlengkapan bantu yang yang digunakan peneliti yaitu meliputi komponen hardware dan software.

1. *Hardware* (Perangkat keras)

Komponen perangkat keras yang dimanfaatkan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan untuk memilih pestisida terbaik dalam mengendalikan hama pada tanaman buncis menggunakan:

- a. Laptop Acer
- b. RAM 4 GB

2. *Software* (Perangkat Lunak)

- a. Google Chrome
- b. Sistem operasi Windows 10
- c. MYSQL
- d. Xampp
- e. Bahasa Pemrograman PHP

b. Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data-data dari pestisida yang digunakan oleh petani untuk membasmi hama pada tanaman bunci, sebagai objek yang akan diteliti dan jurnal-jurnal yang membahas tentang sistem pendukung keputusan dan Metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT).

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

a. **Proses perhitungan menggunakan metode multi attribute utility theory**

Proses pemilihan pestisida pada penelitian ini menggunakan perhitungan metode *Multi Atributte Uilty Theory* (MAUT) dalam pemilihan pestisida yang akan digunaka oleh petani untuk membasmi hama pada tanaman buncis. dalam pemilihan pestisida ini menerapkan beberapa alternatif yaitu berupa jenis-jenis pestisida yang sudah ditentukan.

Tabel 1. Data Sub kriteria Harga

Kriteria	Sub kriteria	Bobot
harga	Murah	1
	Mahal	2
Cara Kerja	Bekerja sangat cepat (1 hari)	4
	Bekerja cepat (2-3 hari)	3
	Bekerja sedang (4-6 hari)	2
	bekerja lambat (> 7 hari)	1
daya tahan simpan	< dari 1 tahun	1
	> dari 1 tahun	2
banyak hama	Sangat Sedikit (1-2 hama)	1
	Sedikit (3 hama)	2
	Banyak (4-5 hama)	3
	Sangat Banyak (lebih dari 5 hama)	4
	Tanaman tampak sehat	4

pengaruh pada buncis (kondisi tanaman)	Tanaman biasa saja	3
	pertumbuhan lambat	2
	pertumbuhan sangat lambat	1

Pada [Tabel 1](#) adalah data sub-kriteria yang digunakan dalam penilaian untuk memilih pestisida yang terbaik berdasarkan beberapa kriteria yang relevan. Kriteria yang digunakan meliputi harga, cara kerja pestisida, daya tahan simpan, banyaknya hama, dan pengaruh pestisida terhadap tanaman buncis. Setiap sub-kriteria diberi bobot yang berbeda untuk menunjukkan tingkat kepentingannya dalam proses pengambilan keputusan. Bobot ini mencerminkan seberapa besar pengaruh masing-masing sub-kriteria terhadap keputusan akhir pemilihan pestisida.

1. Menentukan nilai keputusan berdasarkan berbagai dimensi. Pada tahap ini, dilakukan pendefinisian alternatif, kriteria, dan penentuan nilai untuk setiap kriteria.

Tabel 2. Alternatif

Alternatif	
Karbaril	A1
Imidakloprid	A2
Klorotaloni	A3
Tiofanat	A4
Glosofat	A5
Bromadiolon	A6
Spinosad	A7

Pada [Tabel 2](#) adalah daftar alternatif pestisida yang akan dianalisis menurut kriteria yang telah dirinci dalam Tabel 1. Setiap alternatif pestisida diwakili oleh nama dan kode alternatif yang digunakan untuk memudahkan proses analisis. Tabel ini mencakup berbagai jenis pestisida yang digunakan untuk membasmi hama pada tanaman buncis, dimana tiap elemen menunjukkan sifat yang beragam dalam hal harga, cara kerja, daya tahan simpan, serta pengaruh terhadap tanaman.

Tabel 3. Kriteria

Kriteria		Bobot
Harga	C1	15
Cara Kerja	C2	25
Daya Tahan Simpan	C3	20
Banyak Hama	C4	20
Pengaruh Terhadap Buncis	C5	20
Total		100

Pada [Tabel 3](#) adalah kriteria yang digunakan untuk menilai alternatif pestisida dalam sistem pendukung keputusan ini. Tabel ini memuat lima kriteria utama, yaitu Harga, Cara Kerja, Daya Tahan Simpan, Banyak Hama, dan Pengaruh Terhadap Buncis, yang masing-masing memiliki bobot yang berbeda. Bobot ini menunjukkan pentingnya setiap kriteria dalam pengambilan keputusan akhir mengenai pemilihan pestisida yang terbaik. Jumlah total bobot untuk semua kriteria adalah 100, yang mencerminkan bagaimana penilaian terhadap setiap faktor dapat mempengaruhi keputusan akhir.

1. Menetapkan nilai bobot untuk setiap alternatif pada masing-masing dimensi. Pemberian bobot dilakukan untuk tiap kriteria berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan masing-masing kriteria dengan ketentuan $\sum_{i=1}^n W_i = 1$

Tabel 4. normalisasi bobot

Weight	C1	C2	C3	C4	C5	Total
	0,15	0,25	0,20	0,20	0,20	1

Pada [Tabel 4](#) adalah normalisasi bobot dari setiap kriteria yang diterapkan pada sistem pendukung keputusan dalam menentukan pilihan pestisida terbaik. Tabel ini menunjukkan bobot relatif untuk masing-masing kriteria, yang telah dinormalisasi sehingga jumlah total bobotnya menjadi 1.

3. Menormalisasikan nilai alternatif pada setiap kriteria agar semua data berada pada skala yang sama. Berikut ini adalah data alternatif berdasarkan skala sub kriteria, terlihat pada tabel 5

Tabel 5. Data alternatif berdasarkan skala

ALTERNATIF	KRITERIA				
	C1	C2	C3	C4	C5
Karbaril	1	2	1	1	2
Imidaklopid	1	1	2	2	3
Klorotaloni	1	2	2	1	2
Tiofanat	1	1	2	1	3
Glosofat	2	4	1	2	2
Bromadiolon	1	3	1	1	2
Spinosad	1	4	2	2	3
Min-	1	1	1	1	2
Max+	2	4	2	2	3

Pada [Tabel 5](#) adalah data alternatif pestisida yang dinilai berdasarkan skala untuk setiap kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Tabel ini menunjukkan skor untuk setiap alternatif pestisida pada lima kriteria utama, yaitu Harga, Cara Kerja, Daya Tahan Simpan, Banyak Hama, dan Pengaruh Terhadap Buncis. Skor tersebut diberikan berdasarkan skala yang telah ditentukan, dimana angka 1 menunjukkan kondisi paling buruk atau tidak diinginkan, dan angka 4 menunjukkan kondisi terbaik.

Berikut adalah tabel normalisasi alternatif yang telah dilakukan seperti proses perhitungan normalisasi matriks diatas dapat dilihat pada [tabel 6](#).

Tabel 6. Normalisasi Matriks

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Karbaril	0	0,33	0	0	0
Imidaklopid	0	0	1	1	1
Klorotaloni	0	0,3	1	0	0
Tiofanat	0	0	1	0	1
Glososfat	0	1	0	1	0
Bromadiolon	1	0,7	0	0	0
Spinosad	0	1	1	1	1

Pada [Tabel 6](#) adalah hasil normalisasi matriks untuk setiap alternatif pestisida berdasarkan nilai yang telah dihitung sebelumnya. Tabel ini menyajikan nilai yang telah dinormalisasi untuk setiap alternatif pestisida terhadap lima kriteria utama: Harga (C1), Cara Kerja (C2), Daya Tahan Simpan (C3), Banyak Hama (C4), dan Pengaruh Terhadap Buncis (C5). Nilai-nilai dalam tabel ini mencerminkan skala yang telah disesuaikan (antara 0 dan 1) untuk menyederhanakan proses membandingkan berbagai alternatif pestisida

4. Setelah melakukan normalisasi matriks selanjutnya menghitung nilai utilitas untuk setiap alternatif. nilai utilitas dihitung dengan mengalikan nilai normalisasi masing-masing alternatif dengan bobot kriteria. lalu menjumlahkan hasilnya. rumus yang digunakan yaitu: $V(x) = \sum_{i=1}^n W_i \cdot V_i(x)$.

Tabel 7. Hasil Nilai Utilitas

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	Total	Rangking
Karbaril	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0	0,08	6
Imidaklopid	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,60	2
Klorotaloni	0,0	0,08	0,2	0,0	0,0	0,28	4
Tiofanat	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,40	3

Glosofat	0,15	0,25	0,0	0,2	0,0	0,60	2
Bromadiolon	0,0	0,17	0,0	0,0	0,0	0,17	5
Spinosad	0,0	0,25	0,2	0,2	0,2	0,85	1

Pada [Tabel 7](#) adalah hasil perhitungan nilai utilitas dari setiap alternatif pestisida setelah dilakukan normalisasi dan pemberian bobot terhadap kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Tabel ini menyajikan nilai utilitas total untuk masing-masing alternatif pestisida berdasarkan lima kriteria utama yang digunakan dalam penelitian: Harga (C1), Cara Kerja (C2), Daya Tahan Simpan (C3), Banyak Hama (C4), dan Pengaruh Terhadap Buncis (C5). Selain itu, pada tabel ini juga ditampilkan peringkat dari setiap alternatif pestisida berdasarkan nilai total utilitas yang dihitung.

- Menentukan peringkat setiap alternatif berdasarkan nilai utilitas yang telah dihitung, dan alternatif dengan nilai utilitas tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik atau yang paling memenuhi tujuan keputusan berikut adalah hasil perengkungan dari hasil perhitungan menggunakan metode MAUT dapat di lihat pada [tabel 8](#).

Tabel 8. Hasil Rangkings

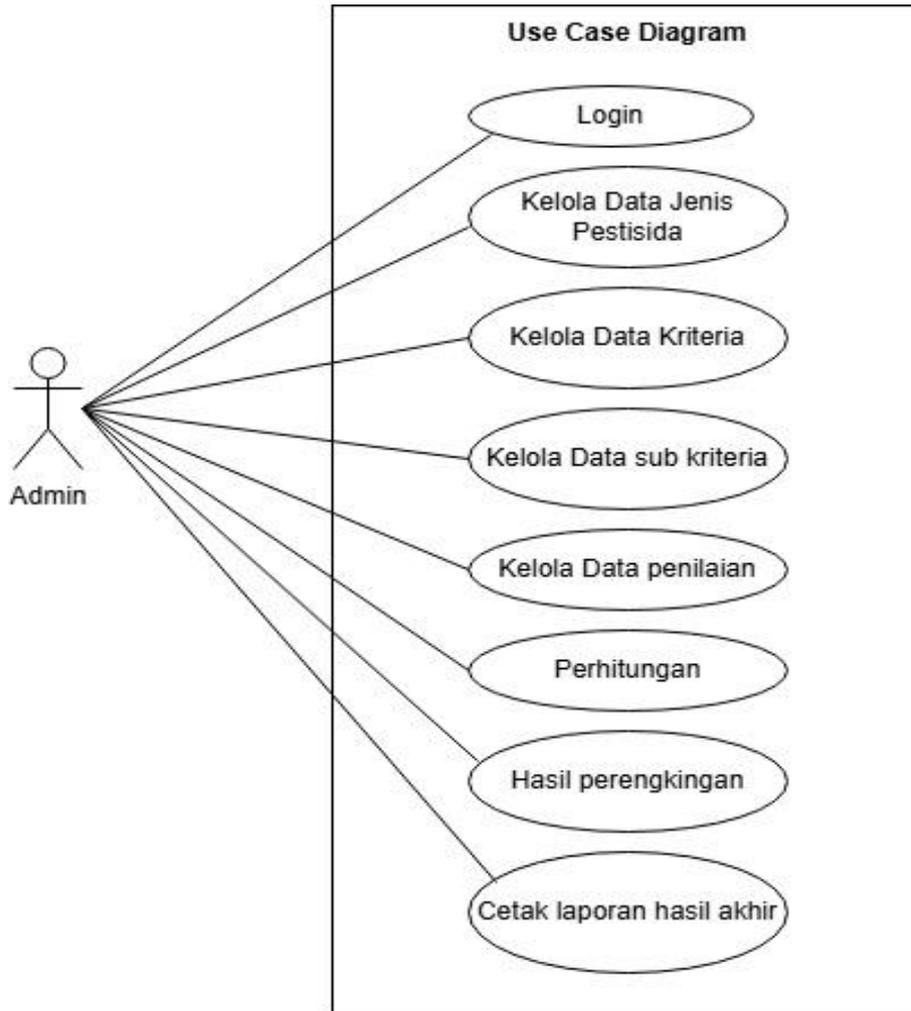
ALTERNATIF	Total	Rangkings
Spinosad	0,85	1
Imidaklopid	0,60	2
Glosofat	0,60	2
Tiofanat	0,40	3
Klorotaloni	0,28	4
Bromadiolon	0,17	5
Karbaril	0,08	6

Pada [Tabel 8](#) adalah hasil akhir dari perhitungan rangkings berdasarkan nilai total utilitas yang dihitung sebelumnya. Tabel ini menunjukkan urutan peringkat dari setiap alternatif pestisida yang telah dievaluasi menurut lima kriteria, yaitu Harga (C1), Cara Kerja (C2), Daya Tahan Simpan (C3), Banyak Hama (C4), dan Pengaruh Terhadap Buncis (C5). Peringkat ini diberikan berdasarkan nilai utilitas total yang menggambarkan seberapa baik setiap alternatif pestisida dalam memenuhi kriteria yang telah ditetapkan.

b. Rancang Bangun Sistem

Desain sistem yang diterapkan pada studi ini merupakan Perancangan berbasis objek, di mana angka menggambarkan desain digunakan dalam perancangan ini adalah diagram *UML* (*Unified Modeling Language*).

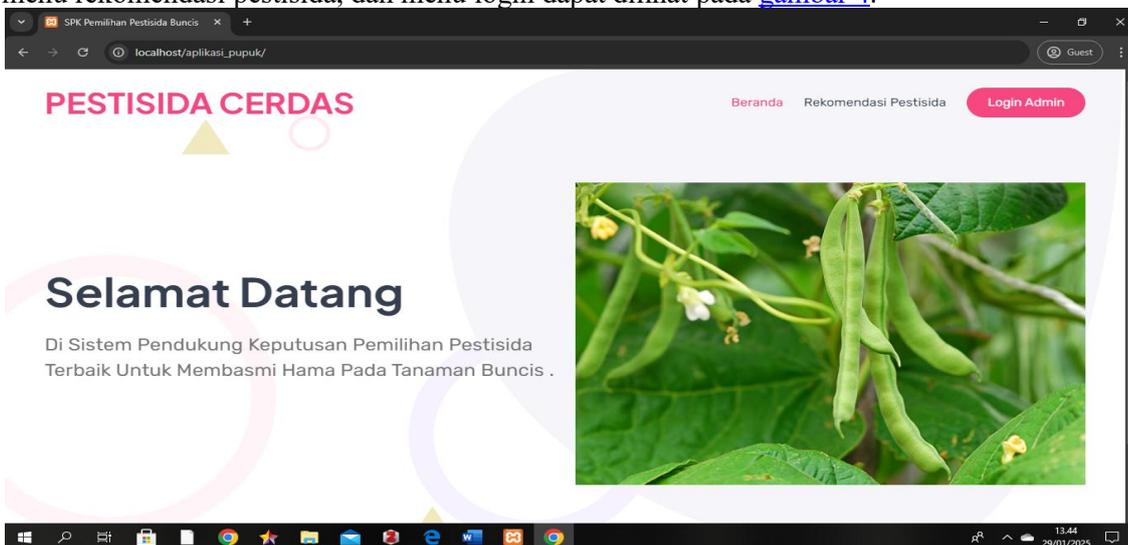
- UseCase* Diagram
- Pada gambar *usecase* diagram dibawah ini terdiri dari 1 aktor yaitu admin dimana admin dapat mengelola semua data pada sistem. berikut ini adalah gambar *usecase* diagram pada Ilustrasi sistem ditampilkan pada [gambar 3](#).



Gambar 3. use case diagram

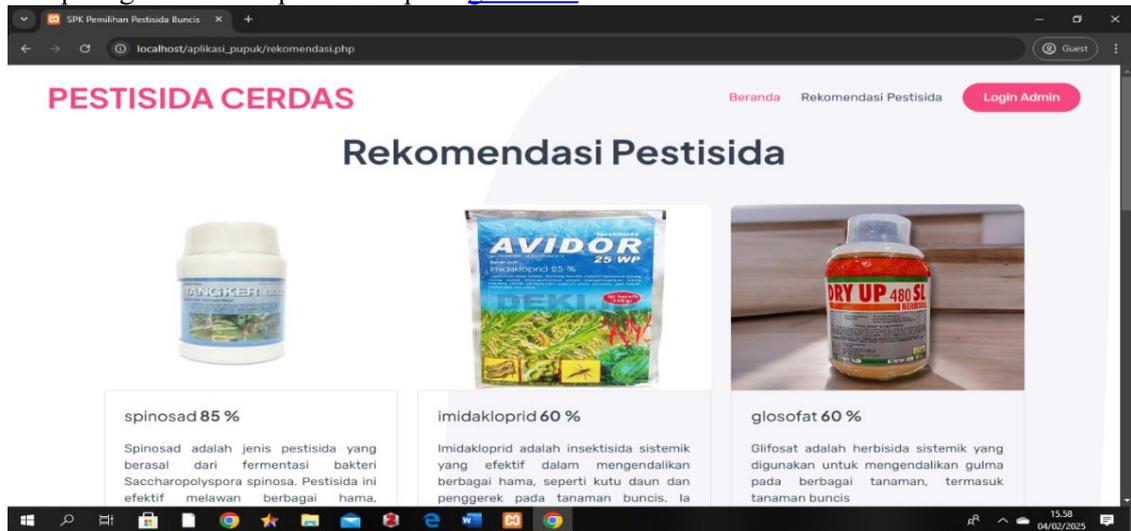
c. Implementasi sistem

Dalam implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan Pestisida yang paling efektif untuk mengendalikan hama pada tanaman.buncis ini dimulai dengan membuka browser kemudian pengguna memasukkan *localhost* untuk membuka sistem, kemudian sistem akan diarahakan ke halaman utama, pada halaman utama terdapat beberapa menu terdiri menu beranda, menu rekomendasi pestisida, dan menu login dapat dilihat pada [gambar 4](#).



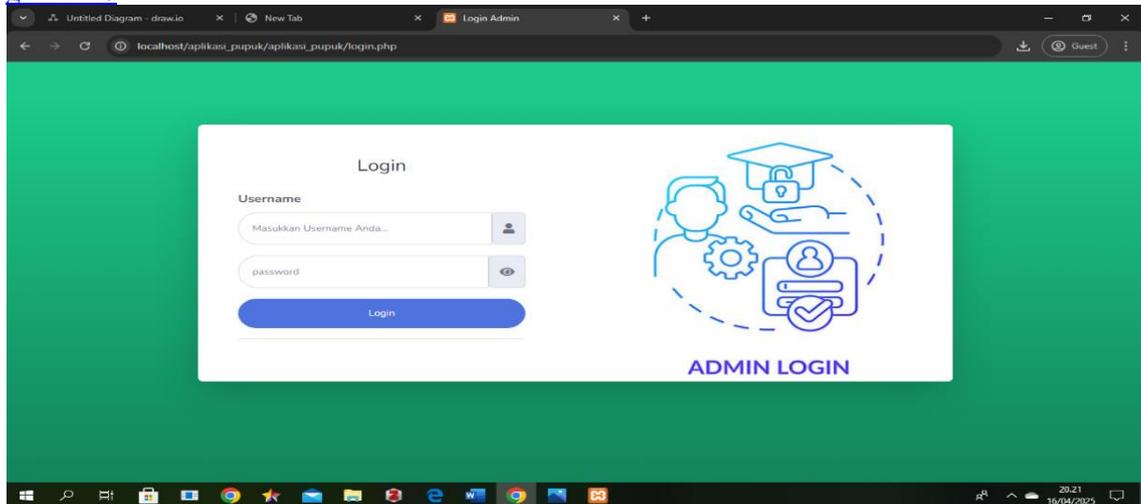
Gambar 4. Halaman Utama

Kemudian pada rekomendasi pestisida pengguna dapat mengaksesnya juga pada rekomendasi pestisida terdiri dari 7 rekomendasi pestisida dari yang nilai tertinggi sampai dengan nilai paling terendah dapat dilihat pada [gambar 5](#)



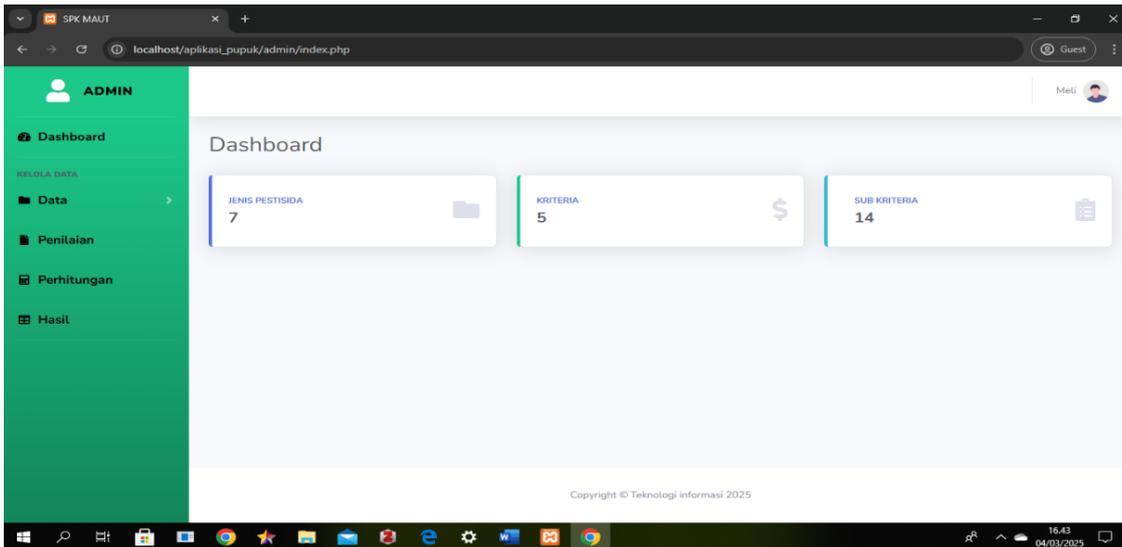
Gambar 5. Rekomendasi Pestisida

Apabila pengguna ingin mengakses sistem, maka pengguna pilih menu login, maka sistem pengguna akan diarahkan menuju halaman menu login. Halaman login merupakan halaman untuk pengguna yaitu memasukkan username dan password untuk mengakses sistem dapat dilihat pada [gambar 6](#).



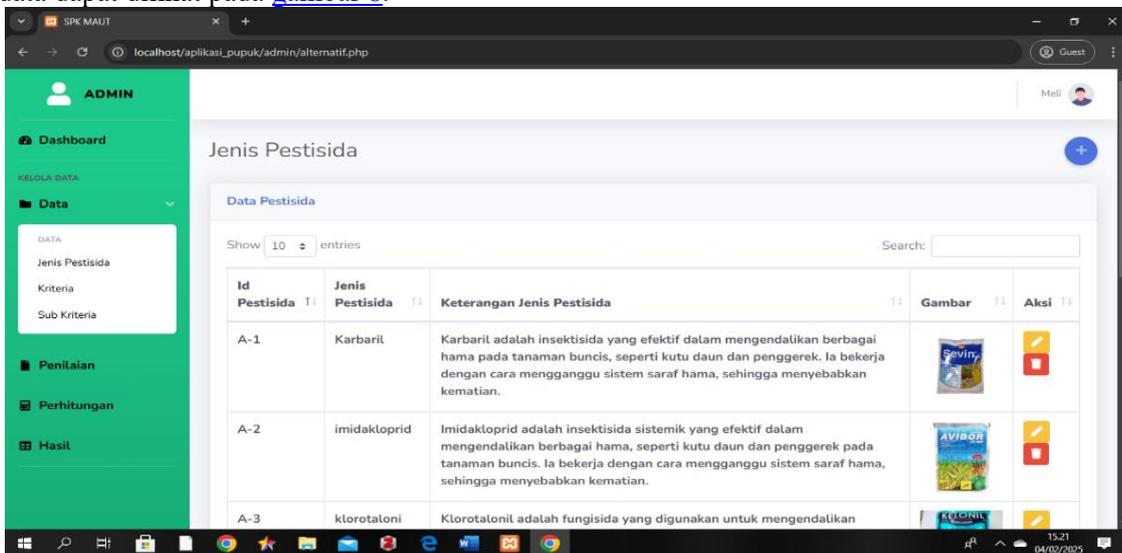
Gambar 6. Halaman Login

Jika pengguna memasukkan username dan password tidak tepat, sistem akan mengarahkan pengguna kembali ke halaman login. Namun, Jika informasi login dimasukkan dengan benar, sistem akan membawa pengguna ke halaman selanjutnya. dapat dilihat pada [gambar 7](#).



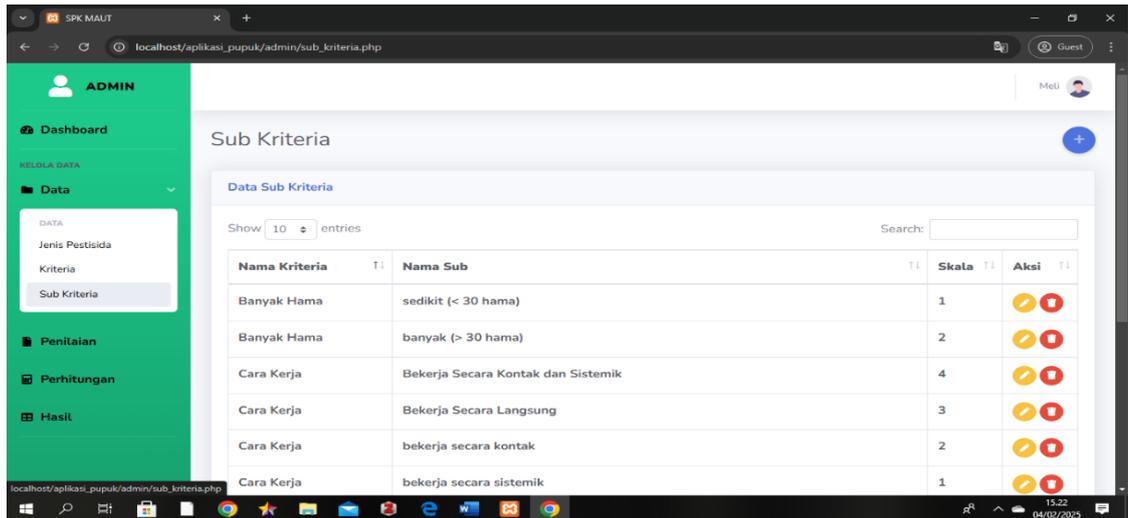
Gambar 7. Halaman Dashboard

Di opsi data terdapat tiga opsi lagi yaitu opsi jenis pestisida, opsi kriteria, opsi sub kriteria. pada opsi jenis pestisida menyajikan data jenis pestisida dan pengelola sistem bisa melakukan input melalui penambahan data jenis pestisida, memperbarui data dan dapat menghapuskan entri data dapat dilihat pada [gambar 8](#).



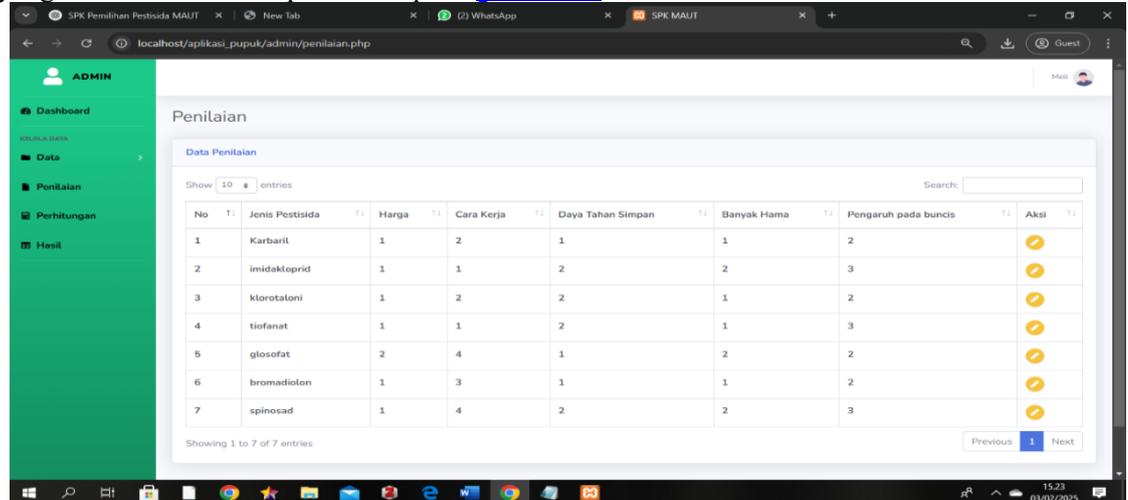
Gambar 8. Halaman Jenis Pestisida

Untuk opsi tampilan sub kriteria Admin memiliki kemampuan untuk memasukkan data pada menu sub kriteria dengan melakukan penambahan, perubahan, serta penghapusan informasi sub kriteria. Di dalam menu ini, ditampilkan berbagai sub kriteria beserta nilai yang terkait pada setiap kriteria utama. dapat dilihat pada [gambar 9](#).



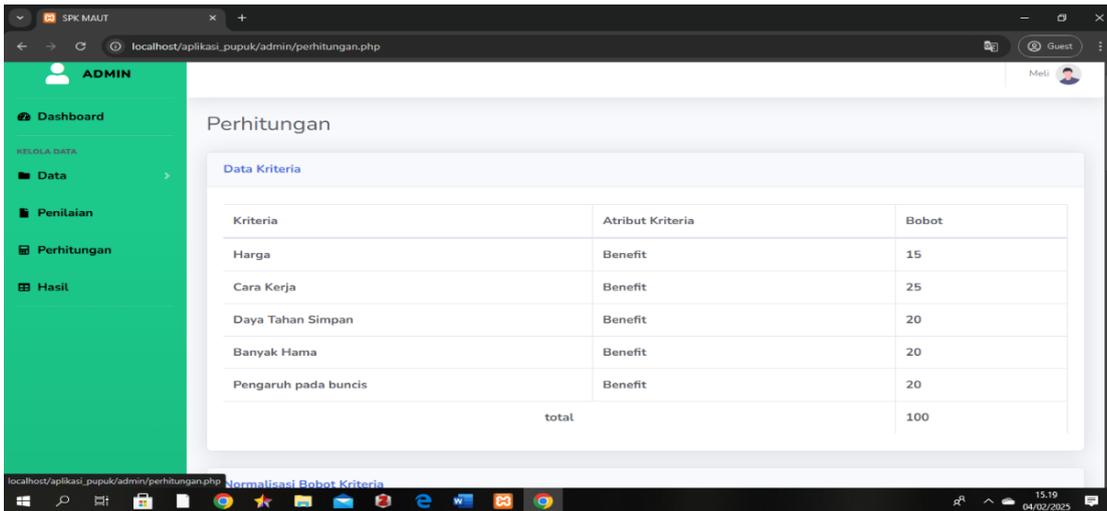
Gambar 9. Halaman SubKriteria

Pada opsi tampilan penilaian admin dapat melakukan penilaian pada alternatif pestisida dengan cara mengklik *button* input, kemudian melakukan penilaian berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dapat dilihat pada [gambar 10](#).



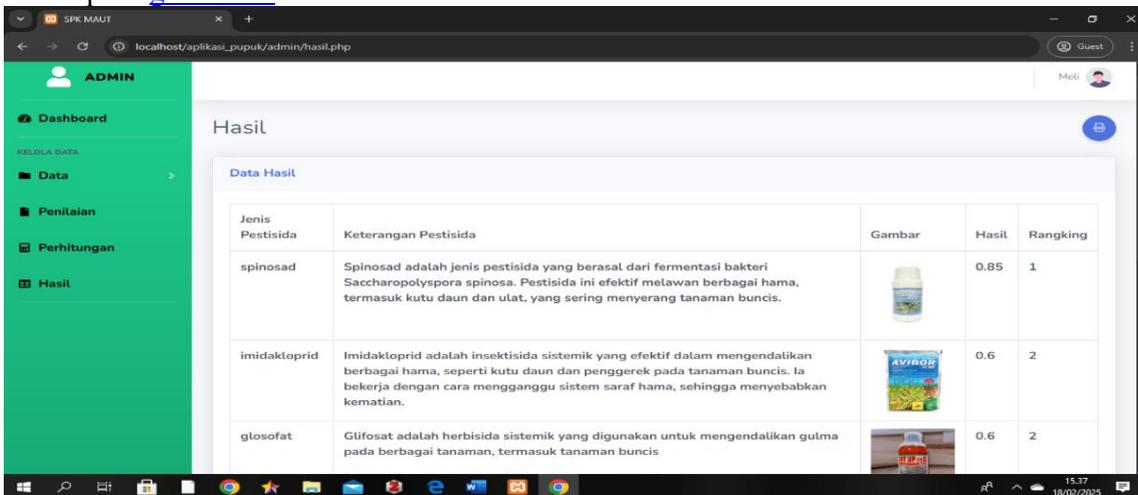
Gambar 10. Halaman Penilaian

Pasca admin melakukan menu peninjauan nilai oleh admin juga diberi keleluasaan memilih fitur kalkulasi agar dapat melihat proses kalkulasi dengan metode *Multi Attribute utility Theory* (MAUT) berdasarkan penilaian yang telah dilakukan dapat dilihat pada [gambar 11](#).



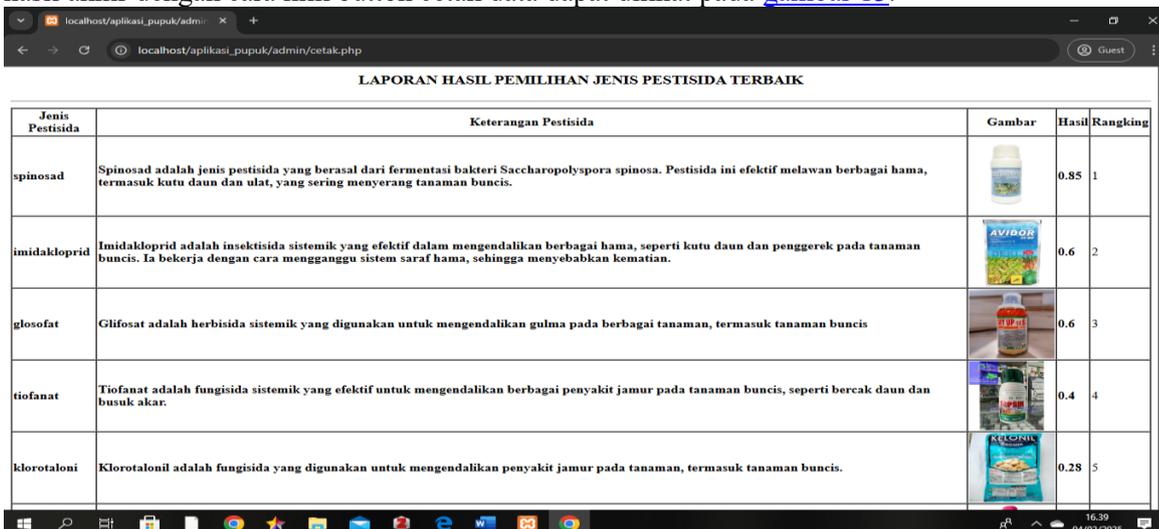
Gambar 11. Halaman Perhitungan

Selain itu admin juga dapat mengklik menu hasil untuk tahap ini bertujuan untuk meninjau output akhir dari perhitungan guna menentukan alternatif terbaik. dari metode MAUT. di laman output terdapat nilai output dan perengkinhan berdasar nilai terbesar sampai nilai terendah. dapat dilihat pada [gambar 12](#).



Gambar 12. Halaman Hasil

Setelah melihat hasil akhir pada menu hasil akhir perhitungan admin dapat mencetak laporan hasil akhir dengan cara klik button cetak data dapat dilihat pada [gambar 13](#).



Gambar 13. Halaman Laporan Hasil

5. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dan dari hasil yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT)) efektif diterapkan Adalah bagian dari pendekatan dalam Keputusan yang diambil berkaitan dengan memilih Pestisida yang paling efektif dalam mengendalikan Hama yang menyerang tanaman buncis, dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang digunakan. harga, cara kerja, daya Tahan simpan, banyak hama, pengaruh terhadap buncis, data diperoleh dari kelompok tani desa ekobin dan memperoleh data dengan cara survei lokasi dan melakukan wawancara secara langsung, dimana data yang di dapat Data akan dinormalisasi terlebih dahulu sebelum diolah menggunakan metode MAUT. Berdasarkan hasil perhitungan, Alternatif ke-1 teridentifikasi sebagai pestisida yang paling layak direkomendasikan untuk mengendalikan Hama yang menyerang tanaman buncis, dengan hasil yang diperoleh sebesar 0,85. Berdasarkan kesimpulan ini, rekomendasi ini dapat menjadi acuan bagi kelompok tani Ekobin dalam memperhatikan pemilihan dan penggunaan pestisida secara bijak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Wurieslyane, "Aplikasi Berbagai konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Baby Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)," *Jurnal Planta Simbiosis*, vol. 4, no. 1, pp. 64-70, 2022. <https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.v4i1.2512>
- [2] T. Prajawahyudo, "Peranan Keamanan Pestisida Di Bidang Pertanian Bagi Petani Dan Lingkungan," *Journal Socio Economics Agricultural*, vol. 17, no. 1, pp. 1-9, 2022. <https://doi.org/10.52850/jsea.v17i1.4227>
- [3] CHAIRUNNISA, "Faktor Penyebab Dan Dampak Paparan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani," *Journal of Nursing and Public Health*, vol. 11, no. 2, pp. 331-337, 2023. <https://doi.org/10.37676/jnph.v11i2.5094>
- [4] F. N. Aisa, "Penyakit pada Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*) beserta Teknik," *Agrocentrum*, vol. 1, pp. 49-58, 2023. <https://doi.org/10.33005/agrocentrum.v1i2.11>
- [5] Arsi, "Penerapan Pemakaian Pestisida yang Tepat dalam Mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman Sayuran di Desa Tanjung Baru, Indralaya Utara," *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, vol. 11, no. 1, p. 108, 2022. <https://doi.org/10.20961/semar.v11i1.56894>
- [6] B. Roensis Sinambela, "Dampak Penggunaan Pestisida Dalam Kegiatan Pertanian Terhadap Lingkungan Hidup Dan Kesehatan," *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, vol. 8, no. 1, pp. 76-85, 2024. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v8i1.478>
- [7] Supandji, "Efektivitas dosis pemupukan NPK terhadap tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)," *Agroteknologi merdeka pasuruan*, vol. 4, no. 2, pp. 7-14, 2020. <https://doi.org/10.36985/rhizobia.v9i2.312>
- [8] Kelen, Y. P., Sucipto, W., Tey Seran, K. J., Ullu, H. H., Manek, P., Lestari, A. K. D., & Fallo, K. (2023, July). Decision support system for the selection of new prospective students using the simple additive weighted (SAW) method. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2798, No. 1). AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/5.0154676>
- [9] R. T. Padang, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Jenis Pestisida Nabati Untuk Hama Tanaman Kakao Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*, vol. 4, no. 7, pp. 109-119, 2022. <https://doi.org/10.36805/technoexplore.v7i2.2143>
- [10] Y. X. Tay et al., "Optimising design of clinical decision support systems and implementation strategies to improve radiological imaging appropriateness - A qualitative study in the emergency department," *Int. J. Med. Inform.*, vol. 202, p. 105966, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.105966>
- [11] Sukamto, "Multi Objective Optimization on the Basic of Ratio Analysis untuk Pemilihan Pestisida," vol. 9, no. 2, pp. 242-253, 2023. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v9i2.6355>

- [12] H. Kurnia, “Decicion Suport System Pemilihan Pestisida Terbaik Pada UD. Pupuk Jasa Tani Menggunakan Metode Weighted Product,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, pp. 1-6, 2023. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.659>
- [13] M. N. T. & H. T. Alfy, “Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk KCl Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*,” *agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 6(1), 85-97., 2022. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v6i1.431>
- [14] S. Wibisono, “ SPK Pemilihan Pestisida Tanaman Bawang Merah Dengan Metode WASPAS.,” *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 15(1), 25-33., 2022. <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i1.638>
- [15] M. F. Panjaitan, “sistem pendukung keputusan dalam Menentukan pupuk terbaik pada tanaman padi menggunakan metode preference selection index,” *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 6, p. 996, 2023. <https://doi.org/10.53513/jursi.v2i6.9338>