

## Sistem pendukung keputusan pemilihan tanaman pangan berbasis *web* dengan *Fuzzy Weighted Product*

### *Web-based decision support system for food crop selection with Fuzzy Weighted Product*

<sup>1</sup>Aldegunda Naisali\*, <sup>2</sup>Yoseph.P.K. Kelen, <sup>3</sup>Risald, <sup>4</sup>Dian Grace Ludji

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Informasi, Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan, Universitas Timor, (Jl. Km. 09 Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu,)

\*email: [1aldegundanaisali@gmail.com](mailto:1aldegundanaisali@gmail.com), [2yosepkelen@unimor.ac.id](mailto:2yosepkelen@unimor.ac.id), [3risaldsyarifuddin@gmail.com](mailto:3risaldsyarifuddin@gmail.com), [4dianludji@unimor.ac.id](mailto:4dianludji@unimor.ac.id)

#### Abstrak

Pemilihan tanaman pangan di Kabupaten Timor Tengah Utara dilakukan berdasarkan pengalaman individu dan informasi yang tidak terstruktur serta tidak sistematis. Proses ini bersifat subjektif, bergantung pada pengalaman atau kebiasaan petani tanpa dukungan analisis data yang objektif. Hal tersebut membuat pengambilan keputusan dalam menentukan jenis tanaman pangan menjadi kurang tepat, dan bisa menghambat produktivitas pertanian. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pendukung keputusan (*Decision Support System/DSS*) berbasis *web* yang membantu memilih tanaman pangan paling sesuai berdasarkan berbagai kriteria dan alternatif. Sistem dikembangkan dengan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)* dan *Weighted Product (WP)* yang menangani ketidakpastian dalam evaluasi dan pembobotan. *Fuzzy* digunakan untuk mengakomodasi data kualitatif bersifat linguistik seperti “cukup”, “baik”, atau “sangat baik”, mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Sementara itu, metode *Weighted Product* menghitung skor akhir dari setiap alternatif tanaman berdasarkan nilai atribut dan bobot tiap kriteria. Kriteria dalam sistem ini meliputi luas tanam, luas panen, produktivitas, produksi, jenis tanah, dan permintaan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis *web* yang memberikan rekomendasi pemilihan tanaman pangan terbaik. Sistem ini dirancang dengan antarmuka yang mudah digunakan, dan dapat diakses secara daring oleh petani, penyuluh, serta pengambil kebijakan. Dalam sistem ini, digunakan pendekatan *fuzzy* dan *weighted product* untuk mengelola ketidakpastian dalam penilaian dan menghasilkan perankingan tanaman secara objektif. Hasil implementasi menunjukkan tanaman padi sawah memperoleh skor tertinggi, yaitu 0,232977225 dibandingkan alternatif lainnya. Nilai ini menunjukkan tingkat kelayakan tertinggi dari seluruh alternatif tanaman yang dianalisis, sehingga padi sawah menjadi pilihan paling direkomendasikan. Sistem ini mampu memberikan rekomendasi yang cepat, dan berbasis data.

**Kata kunci:** *Fuzzy*, Sistem Pendukung Keputusan, Tanaman Pangan, *Weighted product*, *Web*

#### Abstract

*The selection of food crops in North Central Timor Regency is based on individual experience and unstructured and unsystematic information. This process is subjective, depending on the experience or habits of farmers without the support of objective data analysis. This makes decision-making in determining the type of food crop less precise, and can hinder agricultural productivity. This study aims to build a web-based decision support system (DSS) that helps select the most appropriate food crops based on various criteria and alternatives. The system is developed using the Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) and Weighted Product (WP) methods that handle uncertainty in evaluation and weighting. Fuzzy is used to accommodate linguistic qualitative data such as “sufficient”, “good”, or “very good”, reflecting real conditions in the field. Meanwhile, the Weighted Product method calculates the final score of each crop alternative based on the attribute value and weight of each criterion. The criteria in this system include planting area, harvested area, productivity, production, soil type, and market*

*demand. This study aims to develop a web-based decision support system that provides recommendations for selecting the best food crops. This system is designed with an easy-to-use interface, and can be accessed online by farmers, extension workers, and policy makers. In this system, a fuzzy and weighted product approach is used to manage uncertainty in the assessment and produce objective crop rankings. The implementation results show that lowland rice plants get the highest score, which is 0.232977225 compared to other alternatives. This value indicates the highest level of feasibility of all the alternative crops analyzed, so lowland rice is the most recommended choice. This system is able to provide fast, data-based recommendations.*

**Keywords:** Fuzzy, Decision Support System, Food Crops, Weighted product, Web

## 1 PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor utama dalam ekonomi, banyak negara berkembang termasuk Indonesia. Di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), pertanian merupakan mata pencaharian utama bagi sebagian besar masyarakat, terutama dalam pemilihan tanaman pangan yang sesuai dengan kondisi lokal. Namun, pemilihan tanaman pangan yang tepat sering kali menjadi tantangan bagi petani [1].

Masalah utama adalah kurangnya sistem tidak terstruktur dan data terkait saat memilih tanaman pangan. Oleh karena itu, keputusan sering dibuat berdasarkan pengalaman tanpa referensi yang jelas. Ini berarti petani menyebabkan ketidakpastian dan kerugian ekonomi. Studi ini mempertimbangkan enam alternatif padi sawah, padi ladang, jagung, ubi jalar, ubi kayu, kacang tanah dan kacang hijau.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam memilih tanaman pangan yang paling sesuai berdasarkan berbagai kriteria dan alternatif, dengan menggunakan metode pengambilan keputusan *fuzzy multi attribute decision making (FMADM)* dan *weighted product (WP)*. *Fuzzy* memungkinkan untuk mengevaluasi kriteria yang sulit di ukur dengan angka yang tepat dan menentukan bobot pada setiap kriteria. Dan *weighted product* sendiri merupakan metode yang lebih sederhana dan mudah digunakan serta cocok untuk data yang sudah berbentuk numerik [2].

Dalam konteks ini, pengembangan sistem berbasis *web* untuk mendukung keputusan pemilihan tanaman pangan menggunakan metode *fuzzy MADM* dapat memberikan solusi yang efisien dan adaptif. Sistem ini diharapkan dapat membantu pemerintah dan petani dalam menentukan pilihan tanaman yang paling menguntungkan dan sesuai dengan kondisi lingkungan serta kebutuhan ekonomi lokal [3].

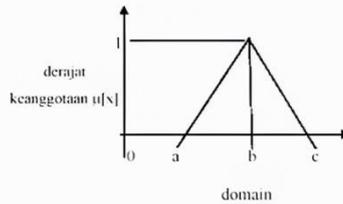
Menanggapi permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis *web* yang menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam pemilihan tanaman pangan di Kabupaten TTU. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas kebijakan dan kesejahteraan petani, serta membantu petani dalam memilih jenis tanaman pangan yang ditanam berdasarkan beberapa kriteria, yaitu luas tanam, luas panen, produktivitas, produksi, jenis tanah, dan permintaan pasar. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada integrasi metode *Fuzzy Weighted Product* dengan pendekatan berbasis web untuk konteks lokal Kabupaten TTU, serta penggunaan kombinasi kriteria yang disesuaikan dengan kondisi aktual pertanian daerah tersebut. Penelitian ini juga memberikan visualisasi hasil rekomendasi yang mudah dipahami oleh petani, sehingga meningkatkan aksesibilitas dan efektivitas pengambilan keputusan di lapangan [4].

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pendukung keputusan pada dasarnya dimaksudkan untuk membantu seluruh tahap pengambilan keputusan, mulai dari menemukan masalah, memilih data yang relevan [5] menentukan metode yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, dan mengevaluasi opsi alternatif [6]. Pada awalnya, SPK adalah sistem berbasis model yang terdiri dari prosedur pemrosesan data dan pertimbangannya untuk membantu manajer membuat keputusan. Sistem harus sederhana, mudah diatur, mudah disesuaikan, dan lengkap untuk mencapai tujuannya [7].

Tanaman Pangan adalah bagian dari kebutuhan dasar manusia. Konsumsi makanan yang aman dan bergizi adalah penting untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas [8].

Studi ini menggunakan model *fuzzy MADM* dan menggunakan representasi kurva bentuk segitiga untuk menunjukkan derajat keanggotaan input. Kurva segitiga ini pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear). Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis dan memiliki 3 titik yaitu a,b,c dan derajat keanggotaan yang dimulai dari 0 hingga 1 (linear dikutip dari [9]. Gambar 1 menunjukkan fungsi keanggotaan fuzzy segitiga, yang dibentuk oleh tiga titik yaitu a, b, dan c. Titik b adalah puncak dengan derajat keanggotaan 1, sedangkan a dan c adalah batas bawah dan atas domain. Fungsi ini digunakan untuk menggambarkan tingkat keanggotaan suatu nilai terhadap himpunan *fuzzy* secara linier.



Gambar 1. Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x]= \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (b - a)/(x - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (1)$$

Persamaan (1) adalah fungsi keanggotaan fuzzy segitiga yang menentukan derajat keanggotaan suatu nilai x berdasarkan tiga titik: a (awal), b (puncak), dan c (akhir). Nilai keanggotaan naik linier dari a ke b, lalu turun linier dari b ke c, dan bernilai nol di luar rentang tersebut.

ket :

x : Adalah nilai spesifik dari suatu variabel yang ingin kita ketahui derajat keanggotaannya dalam himpunan *fuzzy*.

a : Titik awal segitiga (nilai di mana keanggotaan mulai naik dari 0)

b : Puncak segitiga (nilai di mana keanggotaan mencapai 1)

c : Titik akhir segitiga (nilai di mana keanggotaan turun kembali ke 0)

$\mu[x]$  : Adalah notasi yang digunakan untuk menyatakan nilai keanggotaan (*degree of membership*) suatu elemen dalam himpunan *fuzzy* tertentu

*Weighted product* merupakan suatu metode persamaan dalam pengambilan keputusan yang efisien dalam perhitungan, selain itu waktu untuk penyelesaian yang dibutuhkan lebih singkat. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan penjumlahan dan perkalian antar nilai kriteria yang telah ditentukan, yang dimana nilai dari setiap kriteria harus dipangkatkan terlebih dahulu, kemudian dengan bobot kriteria yang telah ditetapkan diawal. Proses ini sama dengan proses normalisasi [10].

Langkah-langkah metode *weighted product* menurut [7] :

- 1) Menentukan kriteria-kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
- 2) Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- 3) Dilakukan perbaikan bobot (W), sehingga menghasilkan bobot baru (W baru) seperti pada persamaan

$$W'_j = \frac{W_j}{\sum W_j} \quad (2)$$

Pada Persamaan (2) di atas digunakan untuk menghitung bobot ternormalisasi  $W'_j$  yaitu hasil pembagian bobot awal  $W_j$  dengan jumlah total seluruh bobot  $\sum W_j$  Proses normalisasi ini bertujuan agar total bobot menjadi 1, sehingga proporsi masing-masing kriteria dapat dibandingkan secara adil dalam perhitungan fuzzy weighted product.

ket:

$W'_j$  = Ini adalah bobot yang ingin di cari dalam hasil normalisasi

$W_j$  = Ini adalah bobot yang diberikan langsung kepada setiap kriteria sebelum dilakukan normalisasi.

$\Sigma$  = Digunakan untuk menghitung total dari semua bobot awal sebelum dinormalisasi.

- 4) Mencari vektor S dengan mengalikan seluruh atribut bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut keuntungan dan bobot berpangkat negatif untuk atribut biaya.

Rumus untuk menghitung nilai preferensi untuk alternatif  $A_i$ , diberikan sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij} W_j \quad (3)$$

[Persamaan \(3\)](#) di atas digunakan untuk menghitung nilai preferensi  $S_i$  pada metode *Fuzzy Weighted Product*. Nilai ini diperoleh dari hasil perkalian semua nilai kriteria  $X_{ij}$  yang telah dipangkatkan dengan bobot masing-masing kriteria  $W_j$  dari  $j = 1$  hingga  $n$ . Semakin tinggi nilai  $S_i$  maka alternatif  $i$  dianggap semakin baik.

Keterangan:

$S$  = menyatakan preferensi alternatif yang dianalogikan sebagai vektor S

$X$  = menyatakan nilai kriteria

$W$  = menyatakan bobot kriteria

$i$  = menyatakan alternatif

$j$  = menyatakan kriteria

$n$  = menyatakan banyaknya kriteria

$\prod$  = menyatakan bahwa perkalian dilakukan untuk semua  $j$  dari 1 hingga  $n$ .

- 5) Hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk menghasilkan nilai vector V untuk setiap alternatif. Nilai vector V dapat dihitung dengan [rumus \(4\)](#):

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij} W_j}{\prod_{j=1}^n (X_j) W_j} \quad (4)$$

[Persamaan \(4\)](#) di atas digunakan untuk menghitung nilai akhir preferensi  $V_i$  dalam metode *Fuzzy Weighted Product*. Nilai  $V_i$  diperoleh dari pembagian antara nilai preferensi alternatif ke- $i$  (hasil perkalian  $X_{ij} W_j$  dengan total preferensi dari semua alternatif. Hasil ini menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap alternatif, di mana nilai  $V_i$  tertinggi menunjukkan alternatif terbaik.

Keterangan:

$V$  = menyatakan preferensi alternatif yang dianalogikan sebagai vektor V

$X$  = menyatakan nilai kriteria

$W$ : menyatakan bobot kriteria

$i$  = menyatakan w alternatif

$j$  = menyatakan kriteria

$n$  = menyatakan banyaknya kriteria

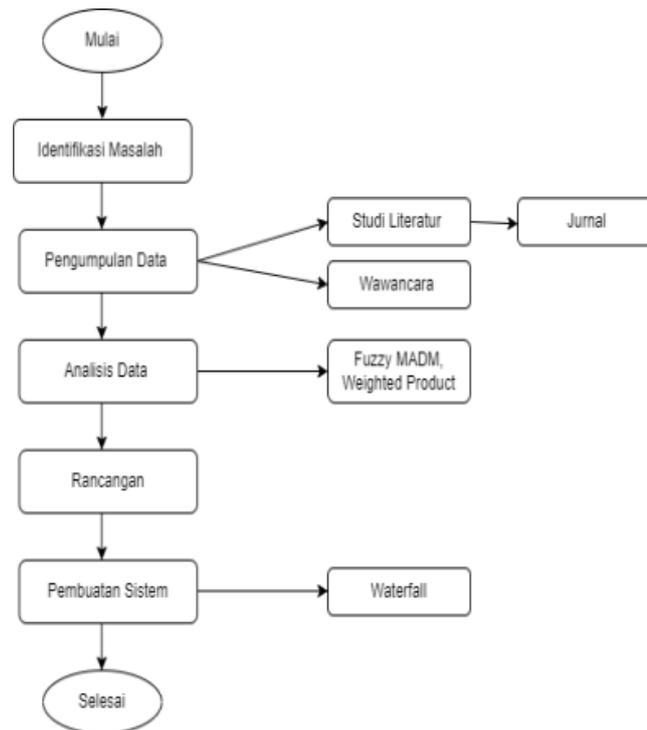
- 6) Mencari nilai alternatif dengan melakukan langkah yang sama seperti pada langkah satu, hanya saja menggunakan nilai tertinggi untuk setiap atribut tertinggi untuk setiap atribut manfaat dan nilai terendah untuk atribut biaya.

- 7) Mencari nilai alternatif ideal yakni dengan merangking nilai vektor V untuk menghasilkan nilai terbesar sehingga dipilih menjadi alternatif terbaik.

Pada Penelitian sebelumnya yang dilakukan dengan hasil yang didapat adalah alternatif ke-3 (A3) dengan jenis tanaman pangan jagung dengan nilai 2,95 [\[11\]](#). Dan juga penelitian kedua yang dilakukan hasil penelitian didapat nilai net flow untuk setiap alternatif yaitu jagung 0,00 (cocok), padi gogo 0,00 (cocok), singkong 0,00 (cocok), kacang tanah -0,13 (kurang cocok), dan ubi jalar 0,13 (sangat cocok). Kemudian penelitian berikutnya yang menggunakan metode *Fuzzy multri attribute decision making* dan hasilnya yaitu Pengujian sensitivitas terhadap masing-masing kriteria didapat hasilnya kriteria yang paling sensitif adalah kemiringan lereng dengan nilai sensitivitas 60% [\[12\]](#).

### 3 METODE PENELITIAN

Langkah-langkah atau talur penelitian yang dilalui dalam mengambil keputusan pada proses pemilihan tanaman pangan terhadap pertumbuhan ekonomi menggunakan metode *fuzzy weighted product* dapat dilihat pada [gambar 2](#).



**Gambar 2.** Alur Penelitian

Alur penelitian pada [gambar 2](#) lebih rinci dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahapan Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap awal dalam menemukan dan mengidentifikasi masalah-masalah dan berdasarkan informasi yang diperoleh dari peneliti lain yang melakukan pengambilan data terkait tanaman pangan di kantor Pertanian, saat ini pengelolaan data tanaman masih dilakukan secara manual menggunakan *microsoft excel*.

2. Pengumpulan Data

Setelah menemukan masalah tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan data terkait masalah yang ada dengan cara melakukan wawancara di Dinas Pertanian Kab. TTU dan mencari referensi seperti jurnal dan lain-lain.

a). Studi Literatur

Pada tahap ini mencari referensi yang saling berkaitan dengan topik dan metode yang sama yaitu dari jurnal-jurnal pendukung.

b). Wawancara

Tahap ini melakukan wawancara di Dinas Pertanian Kab.TTU mengenai data tanaman pangan dan kriteria yang bisa dijadikan acuan dalam menentukan tanaman pangan.

3. Analisis Data

Pada tahap analisis ini dilakukan untuk pembahasan masalah dengan metode *fuzzy MADM weighted product*

4. Rancangan

Pada tahapan ini dilakukan dengan pembuatan database dan tampilan *interface* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perancangan yang dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* dengan berbagai jenis diagram yang digunakan mulai dari *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

5. Pembuatan Sistem

Tahapan pembuatan sistem ini menggunakan metode *Waterfall*. Pada Tahapan ini juga melakukan pembuatan sistem dengan proses *coding* menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan database *MySQL* untuk membangun sistem ini. Sistem yang dibuat berbasis *website* agar dapat diakses dimanapun dan kapanpun.

Beberapa tahapan dari metode *waterfall* yaitu sebagai berikut:

a). Analisis Kebutuhan

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Data yang dikumpulkan meliputi profil pengguna, kriteria pemilihan tanaman spesifikasi teknis dan fungsional, algoritma dan metodologi, infrastruktur teknis, dan proses operasional [13].

b). Desain Sistem

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 [14]

c). Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem ini merupakan tahap dimana *algoritma fuzzy weighted product* diimplementasikan pada kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, dan database yang digunakan juga *MySQL*.

d). Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan *Black Box* (Kotak Hitam) *BlackBox* sendiri merupakan metode pengujian *software*, fungsionalitas *blackbox* testing tanpa berlandaskan detail implementasi, jalur internal maupun struktur kode kode [15].

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Perhitungan *Fuzzy Weighted Product*

Proses pemilihan tanaman pangan pada penelitian ini menggunakan metode *fuzzy weighted product*. pemilihan tanaman pangan ini menerapkan kriteria – kriteria yang digunakan dimana kriteria – kriteria ini memiliki bobot atribut. Kriteria yang digunakan beserta dengan nilai bobotnya dapat dilihat pada [tabel 1](#).

Tabel 1. Kriteria dan Bobot

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Atribut
C1	Luas Tanam	0,15	Benefit
C2	Luas Panen	0,15	Benefit
C3	Produktivitas	0,15	Benefit
C4	Produksi	0,25	Benefit
C5	Jenis Tanah	0,10	Benefit
C6	Permintaan Pasar	0,20	Benefit

Dalam kriteria–kriteria yang digunakan terdapat juga himpunan *fuzzy* dari setiap kriteria yang memiliki domain dan *score* pada setiap himpunan *fuzzy* yaitu :

a) Kriteria Luas Tanam

Pada kriteria luas tanam terdapat 4 himpunan *fuzzy* (Kurang luas,Cukup luas, Luas, dan Sangat luas) dengan masing-masing domain dan *score* yang dapat dilihat pada [tabel 2](#).

Tabel 2. Kriteria Luas Tanam

Nama Kriteria	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Domain	Score
Luas Tanam (Ha)	Kurang Luas	0 - 2.599,10	0,25
	Cukup Luas	2.5999, 11 - 5.198,20	0,5
	Luas	5.198,21 - 7. 797, 30	0,75
	Sangat Luas	> 7.797, 30	1,00

b) Kriteria Luas Panen

Pada kriteria luas panen terdapat 4 himpunan *fuzzy* (Sedikit, Cukup, Banyak dan Sangat Banyak) dengan masing-masing domain dan *score* yang dapat dilihat pada [tabel 3](#).

Tabel 3. Kriteria Luas Panen

Nama Kriteria	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Domain	Score
	Sedikit	0 - 3.309, 775	0,25

Luas Panen (Ha)	Cukup	3. 309, 776 - 6. 619, 55	0,5
	Banyak	6.619, 56 - 9.929, 325	0,75
	Sangat Banyak	> 9.929, 325	1,00

c) Kriteria Produktivitas

Pada kriteria produktivitas terdapat 4 himpunan *fuzzy* (Rendah, Sedang Tinggi dan Sangat tinggi) dengan masing-masing domain dan score yang dapat dilihat pada [tabel 4](#).

**Tabel 4.** Kriteria Produktivitas

Nama Kriteria	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Domain	Score
Produktivitas (Ton/Ha)	Rendah	0 - 8. 8295	0,25
	Sedang	8. 8296 - 17. 785	0,5
	Tinggi	17.786 - 26. 6775	0,75
	Sangat Tinggi	> 26 . 6776	1,00

d) Kriteria Produksi

Pada kriteria produksi terdapat 4 himpunan *fuzzy* (Rendah, Sedang dan Tinggi dan Sangat tinggi) dengan masing-masing domain dan *score* yang dapat dilihat pada [tabel 5](#).

**Tabel 5.** Kriteria Produksi

Nama Kriteria	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Domain	Score
Produksi (Ton/Ha)	Rendah	0 - 120, 995	0,25
	Sedang	120. 996 - 241. 990	0,5
	Tinggi	241. 991 - 362. 985	0,75
	Sangat Tinggi	> 362. 985	1,00

e) Kriteria Jenis Tanah

Pada kriteria jenis tanah terdapat 3 himpunan *fuzzy* (Litosol, Tanah Komplkes dan Grumosol) dengan masing-masing domain dan *score* yang dapat dilihat pada [tabel 6](#).

**Tabel 6.** Kriteria Jenis Tanah

Nama Kriteria	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Domain	Score
Jenis Tanah (Ph)	Litosol (Tanah Merah)	0 - 4,66	0,25
	Tanah Kompleks (Tanah Campur )	4, 67 - 9,33	0,5
	Tanah Gromosal ( Tanah Liat )	9,33 - 14, 00	0,75

f) Kriteria Permintaan Pasar

Pada kriteria jenis tanah terdapat 4 himpunan *fuzzy* (Rendah, Sedang dan Tinggi dan Sangat tinggi) dengan masing-masing domain dan score yang dapat dilihat pada [tabel 7](#).

**Tabel 7.** Kriteria Permintaan Pasar

Nama Kriteria	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Domain	Score
Permintaan Pasar (%)	Rendah	0 - 6,5	0,25
	Sedang	6,6 – 13	0,5
	Tinggi	14 - 19,5	0,75
	Sangat Tinggi	> 19, 6	1,00

Berikut ini adalah langkah – langkah pemilihan jenis tanaman pangan untuk pertumbuhan ekonomi menggunakan metode *fuzzy weighted product* :

1. Menentukan alternatif dan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini.

Data mentah di dapat dari tempat penelitian yang disesuaikan dengan kriteria – kriteria yang sudah ada. Data mentah dapat dilihat pada [tabel 8](#) di bawah ini

Tabel 8. Data mentah

Alternatif	Kriteria					
	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (ton/Ha)	Produktivitas (Ton/ Ha)	Produksi	Jenis Tanah	Permintaan Pasar (%)
Padi Sawah	10445,4	13313,1	36	484193,81	6,5	5
Padi Ladang	5494	4254	12.39	52707,06	5,5	4
Jagung	6086,7	17674,5	6	450,167	5,5	30
Kacang Tanah	397.00	1372	1,29	1769,88	5,5	20
Kacang Hijau	78,1	266,8	0,8	213.44	6,5	10
Ubi Kayu	935	3210	10,3	33063	5,5	11
Ubi Jalar	49	74.00	0,8	450	6,5	20

2. Membentuk fungsi keanggotaan dibawah ini bertujuan untuk melihat kembali dari data mentah di atas untuk mengetahui data tersebut termasuk dalam kategori himpunan *fuzzy* yang diaman sudah dijelaskan pada tabel-tabel sebelumnya. Fungsi keanggotaan dapat dilihat pada [tabel 9](#) dibawah ini

Tabel 9. Fungsi Keanggotaan

Alternatif	Kriteria					
	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produktivitas (Ton/ Ha)	Produksi (Ton/Ha)	Jenis Tanah	Permintaan Pasar (%)
Padi Sawah	Sangat Luas	Sangat Banyak	Sangat Tinggi	Tinggi	Tanah Kompleks (Tanah Campur)	Rendah
Padi Ladang	Luas	Sedikit	Tinggi	Rendah	Tanah Kompleks (Tanah Campur)	Rendah
Jagung	Luas	Sangat Banyak	Tinggi	Sedang	Tanah Kompleks (Tanah Campur)	Sedang
Kacang Tanah	Kurang Luas	Sedikit	Rendah	Rendah	Tanah Kompleks (Tanah Campur)	Rendah
Kacang Hijau	Kurang Luas	Sedikit	Rendah	Rendah	Tanah Kompleks (Tanah Campur)	Rendah
Ubi Kayu	Kurang Luas	Sedikit	Tinggi	Sedang	Tanah Kompleks (Tanah Campur)	Rendah
Ubi Jalar	Kurang Luas	Sedikit	Rendah	Sedang	Tanah Kompleks (Tanah Campur)	Rendah

- Melakukan *defuzzyfikasi* matriks untuk memudahkan dalam perhitungan yang dimana bentuk fungsi keanggotaan di atas di bagi berdasarkan *scorenya* yang sudah di jelaskan pada tabel-tabel sebelumnya. Pembagian *Defuzzyfikasi* dapat dilihat pada [tabel 10](#) bawah ini.

**Tabel 10.** *Defuzzyfikasi* Matriks

Alternatif	Kriteria					
	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produktivitas (Ton/ Ha)	Produksi (Ton/Ha)	Jenis Tanah	Permintaan Pasar (%)
Padi Sawah	1,00	1,00	1,00	1,00	0,5	0,25
Padi Ladang	0,75	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
Jagung	0,75	0,25	0,25	0,5	0,5	1,00
Kacang Tanah	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,75
Kacang Hijau	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,50
Ubi Kayu	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,50
Ubi Jalar	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	1,00

4. Mencari vektor S

Dalam mencari nilai vektor S dilakukan dengan cara nilai *defuzzyfikasi* matriks di pangkatkan dengan bobot yang sudah dinormaliasaikan. Dan menjumlahkan hasil vektor S dari masing alternatif. Pada tahap ini dilakukan dengan cara mengalikan semua hasil perpangkatan pada masing-masing kriteria.

1) Mencari Nilai Vektor S pada Alternatif A1 (Padi Sawah):

- (Luas Tanam) :  $1,00^{0,15} = 1,00$
- (Luas Panen) :  $1,00^{0,15} = 1,00$
- (Produktivitas) :  $1,00^{0,15} = 1,00$
- (Produksi) :  $1,00^{0,25} = 1,00$
- (Jenis Tanah) :  $0,5^{0,1} = 0,933032992$
- (Permintaan Pasar) :  $0,25^{0,2} = 0,757858283$

2) Mencari nilai Vektor S pada Alternatif A2 (Padi Ladang):

- (Luas Tanam) :  $0,75^{0,15} = 0,957765501$
- (Luas Panen) :  $0,5^{0,15} = 0,901250463$
- (Produktivitas) :  $0,5^{0,15} = 0,901250463$
- (Produksi) :  $0,25^{0,25} = 0,707106781$
- (Jenis Tanah) :  $0,5^{0,1} = 0,933032999$
- (Permintaan Pasar) :  $0,25^{0,2} = 0,757858283$

3) Mencari nilai Vektor S pada Alternatif A3 ( Jagung ) :

- (Luas Tanam) :  $0,75^{0,15} = 0,9557651$
- (Luas Panen) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produktivitas) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produksi) :  $0,5^{0,25} = 0,840896415$
- (Jenis Tanah) :  $0,5^{0,1} = 0,933032992$
- (Permintaan Pasar) :  $1,00^{0,2} = 1,00$

4) Mencari nilai Vektor S pada Alternatif A4 ( Kacang Tanah ) :

- (Luas Tanam) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Luas Panen) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produktivitas) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produksi) :  $0,25^{0,25} = 0,707106781$
- (Jenis Tanah) :  $0,5^{0,1} = 0,933932992$
- (Permintaan Pasar) :  $0,75^{0,2} = 0,944087511$

5) Mencari nilai Vektor S pada Alternatif A5 ( Kacang Hijau ) :

- (Luas Tanam) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Luas Panen) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$

- (Produktivitas) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produksi) :  $0,25^{0,25} = 0,707106781$
- (Jenis Tanah) :  $0,5^{0,1} = 0,933032992$
- (Permintaan Pasar) :  $0,5^{0,2} = 0,944087511$

6) Mencari nilai Vektor S pada Alternatif A6 ( Ubi Kayu ) :

- (Luas Tanam) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Luas Panen) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produktivitas) :  $0,5^{0,15} = 0,901250463$
- (Produksi) :  $0,25^{0,25} = 0,707106781$
- (Jenis Tanah) :  $0,5^{0,1} = 0,93303299$
- (Permintaan Pasar) :  $0,5^{0,2} = 0,870550563$

7) Mencari nilai Vektor S pada Alternatif A7 ( Ubi Jalar ) :

- (Luas Tanam) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Luas Panen) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produktivitas) :  $0,25^{0,15} = 0,812252396$
- (Produksi) :  $1,00^{0,25} = 1,00$
- (Jenis Tanah) :  $0,5^{0,1} = 0,933932992$
- (Permintaan Pasar) :  $1,00^{0,2} = 1,00$

Menjumlahkan hasil vektor S dari masing alternatif . Pada tahap ini dilakukan dengan cara mengalikan semua hasil perpangkatan pada masing-masing kriteria.

$$A1 : (1,00 * 1,00 * 1,00 * 1,00 * 933032992 * 0,757858283) = 0707106781$$

$$A2 : (0,957765501 * 0,901250463 * 0,901250463 * 0,707106781 * 0,933032992 * 0,75785828) = 0,388973662$$

$$A3 : (0,957765501 * 0,812252392 * 0,812252396 * 0,840896415 * 0,933032992 * 1,00 = 0,495770514$$

$$A4 : (0,812252396 * 0,812252396 * 0,812252396 * 0,707106781 * 0,9716416588 * 0,933032992) = 0,333785341$$

$$A5 : (0,812252396 * 0,812252396 * 0,707106781 * 0,707106781 * 0,933032992 * 0,87055563) = 0,267943366$$

$$A6 : (0,8122524 * 0,812252396 * 0,957765501 * 0,840896415 * 0,870550563 * 0,870550563) = 0,341510064$$

$$A7 : (0,8122524 * 0,812252396 * 0,957765501 * 0,707106781 * 0,87055063 * 0,870550563) = 0,5000000$$

5. Mencari Nilai Vektor V

Setelah mendapatkan hasil dari nilai S selanjutnya mencari nilai vektor V yang dimana hasilnya digunakan untuk melakukan perangkingan. Cara untuk mendapat nilai vektor V adalah dengan hasil jumlah vektor S dari masing- masing alternatif di bagi dengan total dari vektor S.

Mencari Nilai Vektor V pada masing-masing alternatif :

$$A1 = 0707106781 / 3,035089727 = 0,232977225$$

$$A2 = 0,388973662 / 3,035089727 = 0,128158867$$

$$A3 = 0,495770514 / 3,035089727 = 0,163346246$$

$$A4 = 0,333785341 / 3,035089727 = 0,10099754401$$

$$A5 = 0,267943366 / 3,035089727 = 0,08828186$$

$$A6 = 0,341510064 / 3,035089727 = 0,112520583$$

$$A7 = 0,5000000 / 3,035089727 = 0,164739775$$

6. Berdasarkan perhitungan pada hasil perangkingan dibawah ini tanaman padi sawah memperoleh nilai tertinggi yang menghasilkan rangking 1 yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Tabel perangkingan dijelaskan pada [tabel 11](#) dibawah ini.

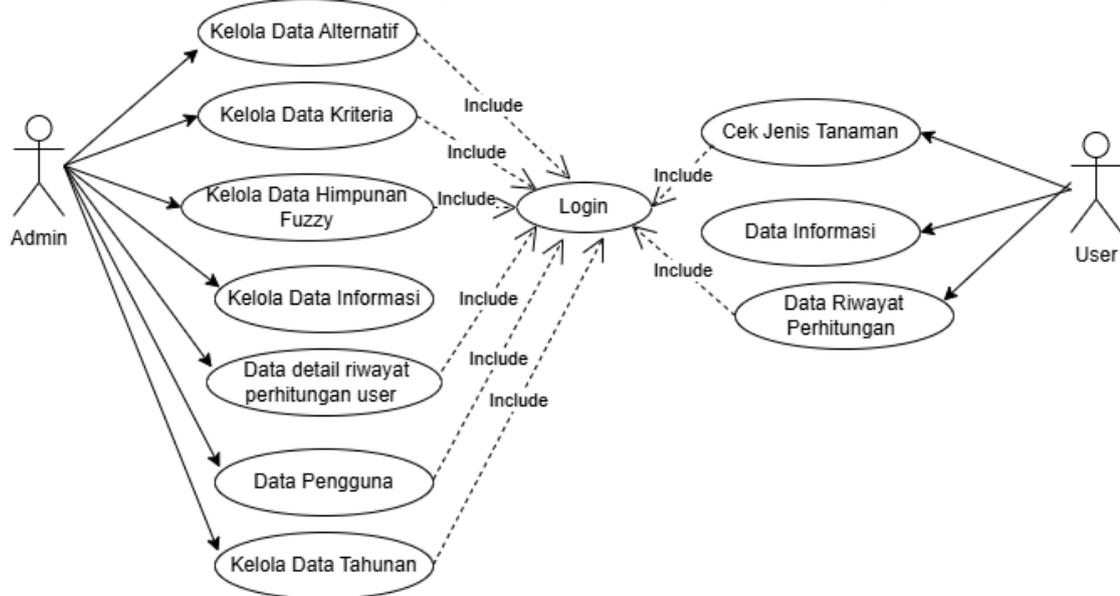
Tabel 11. Perangkingan

Alternatif	VEKTOR S	VEKTOR V	RANK
Padi Sawah	0,707106781	0,232977225	1
Padi Ladang	0,388973662	0,128158867	4
Jagung	0,495770514	0,163346246	3
Kacang Tanah	0,333785341	0,109975444	6
Kacang Hijau	0,267943366	0,088281868	7
Ubi Kayu	0,341510064	0,112520583	5
Ubi Jalar	0,500000000	0,164739775	2
Total	3,035089727		

4.2. Perancangan

a. Use case Diagram

Pada usecase diagram ini terdiri dari 2 aktor yaitu admin dan user. Dimana 2 aktor memiliki masing-masing usecase. Use case diagram pada sistem dapat dilihat pada gambar 3.

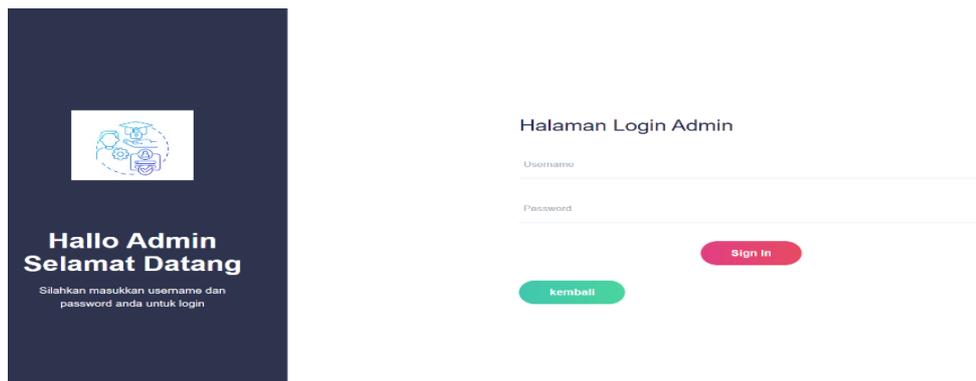


Gambar 1. Use case Diagram

4.3. Implementasi

1. Tampilan Login

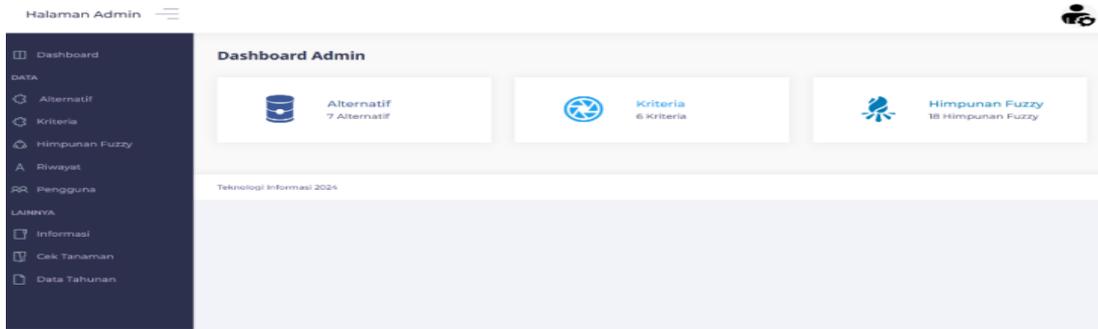
Pada tampilan ini merupakan tampilan awal saat admin ingin mengakses website ini. digunakan untuk memasukkan data pengguna yaitu username dan password untuk masuk ke halaman admin. Tampilan halaman Login admin dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Login Admin

2. Tampilan Dashboard Admin

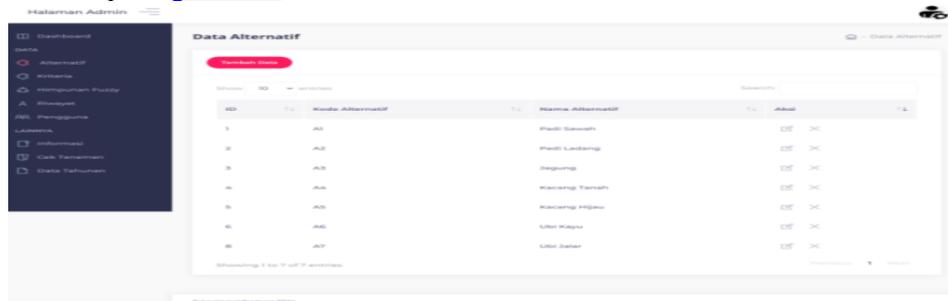
Tampilan ini tampil jika *admin* berhasil *login* sebagai *admin*. Pada halaman *dashboard* admin menampilkan beberapa menu yaitu menu alternatif, menu kriteria dan menu himpunan fuzzy. Tampilan *dashboard* admin ini dapat dilihat pada [gambar 5](#).



**Gambar 5.** Tampilan *Dashboard Admin*

3. Tampilan Menu Data Alternatif

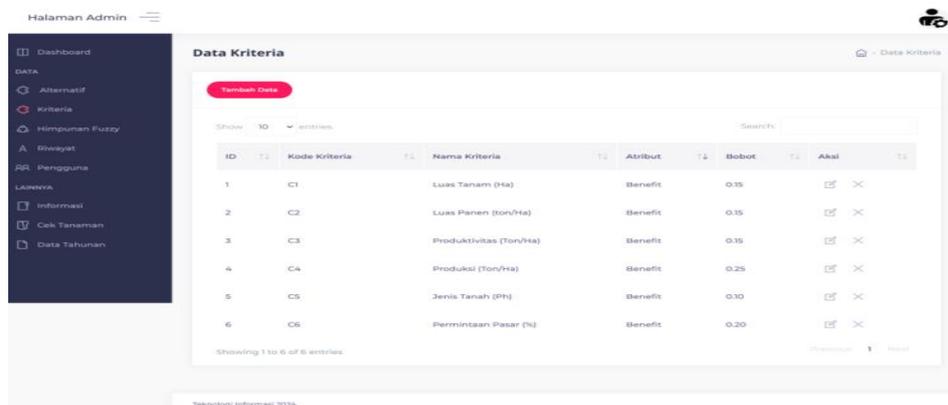
Tampilan menu data alternatif adalah menu yang digunakan untuk menampilkan data alternatif yang bisa ditambah, diubah dan dihapus oleh *admin*. Pada halaman menu kriteria menampilkan data- data alternatif seperti id, kode alternatif, nama alternatif dan aksi. Tampilan ini dapat dilihat pada [gambar 6](#).



**Gambar 6.** Tampilan Menu Alternatif

4. Tampilan Menu Data Kriteria

Tampilan menu data kriteria adalah menu yang digunakan untuk menampilkan data kriteria yang bisa ditambah, diubah dan dihapus oleh *admin*. Pada halaman menu kriteria menampilkan data-data kriteria seperti id, kode kriteria, nama kriteria, atribut, bobot dan aksi. Tampilan ini dapat dilihat pada [gambar 7](#).



**Gambar 7.** Tampilan Menu Kriteria

5. Tampilan Menu Himpunan Fuzzy

Selain itu admin juga dapat menginput menu himpunan fuzzy dengan menambah dan menghapus data himpunan fuzzy. Pada menu himpunan fuzzy menampilkan data himpunan fuzzy, domain, *score* dan nilai pada masing-masing kriteria. Tampilan ini dapat dilihat pada [gambar 8](#).

No	Kriteria	Himpunan Fuzzy	Domain MIN	Domain MAX	Score	Aksi
1	Luas Tanam (Ha)	Kurang Luas	0	3400	0.25	[Edit] [Delete]
2	Luas Tanam (Ha)	Luas	3400	7950	0.5	[Edit] [Delete]
3	Luas Tanam (Ha)	Sangat Luas	7950	Tak Terhingga	0.75	[Edit] [Delete]
4	Luas Panen (ton/Ha)	Sedikit	0	10000	0.25	[Edit] [Delete]
5	Luas Panen (ton/Ha)	Banyak	10000	45000	0.5	[Edit] [Delete]

**Gambar 8.** Tampilan Menu Himpunan *Fuzzy*

#### 6. Tampilan Menu Cek Tanaman

Tampilan menu cek tanaman adalah menu yang digunakan untuk menampilkan form cek tanaman yang dimana admin dapat menginput data pertahunnya sesuai dengan alternatif dan kriteria. Tampilan ini dapat dilihat pada [gambar 9](#).

**Gambar 9.** Tampilan Menu Cek Tanaman

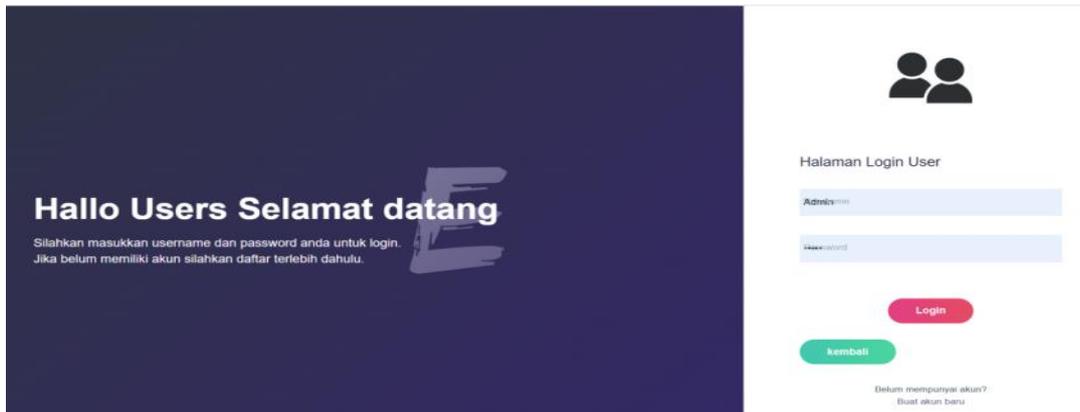
#### 7. Tampilan Menu Data Tahunan

Tampilan menu data tahunan adalah menu yang digunakan untuk menampilkan data tanaman pangan setiap periode yang bisa ditambah, diubah dan dihapus oleh *admin*. Tampilan ini dapat dilihat pada [gambar 10](#).

**Gambar 10.** Tampilan Menu Data Tahunan

#### 8. Tampilan *Login User*

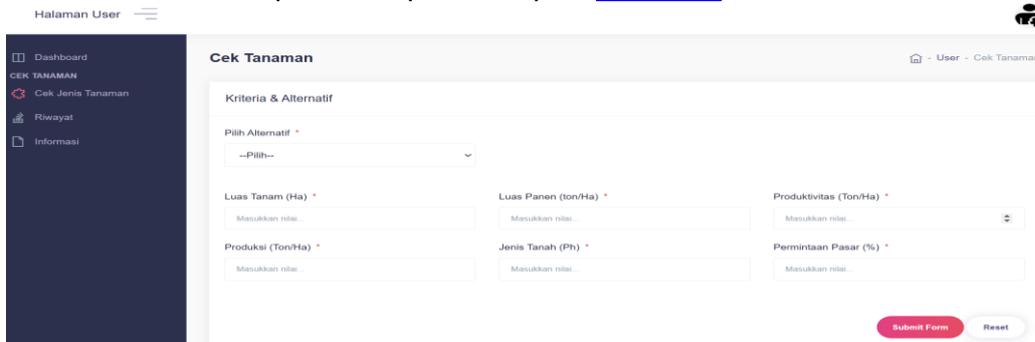
Pada tampilan ini merupakan tampilan awal saat *user* ingin mengakses *website* ini. digunakan untuk memasukkan data pengguna yaitu *username* dan *password* untuk masuk ke halaman *admin* dan *user*. Tampilan halaman *Login user* dapat dilihat pada [gambar 11](#).



Gambar 11. Tampilan Menu *Login User*

9. Tampilan Menu Cek Tanaman

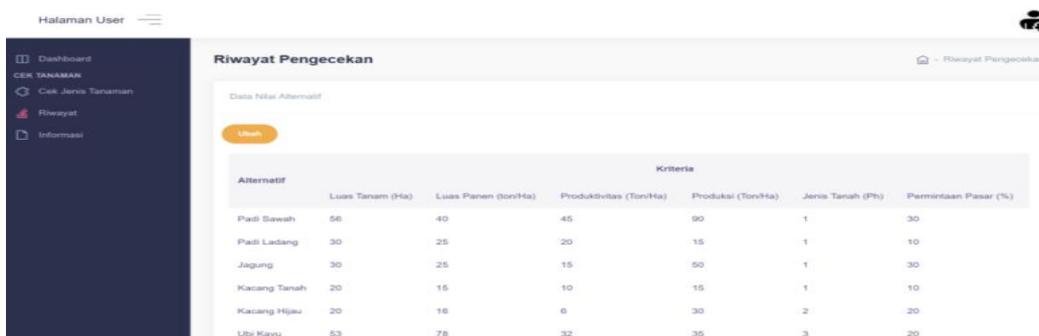
Ini adalah tampilan menu cek tanaman yang digunakan untuk menginput data tanaman yang bisa dilihat oleh *user*. Tampilan ini dapat dilihat pada [gambar 12](#).



Gambar 12. Tampilan Menu Cek Tanaman

10. Tampilan Menu Riwayat

Ini adalah tampilan menu riwayat yang digunakan untuk menampilkan hasil perankingan yang bisa dilihat oleh *user*. Tampilan ini dapat dilihat pada [gambar 13](#).



Gambar 13. Tampilan Menu Riwayat

5 KESIMPULAN

Pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat diakses melalui website, sehingga memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi dan rekomendasi pemilihan tanaman pangan. Hasil pengujian sistem menunjukkan nilai rekomendasi alternatif yang identik dengan hasil perhitungan manual, contohnya pada salah satu uji coba diperoleh nilai preferensi tertinggi  $V_i = 0,232977225$  yang konsisten baik secara manual maupun melalui sistem. Selain itu, uji kecocokan dengan pendapat pakar atau referensi menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100%, yang berarti bahwa sistem memberikan rekomendasi yang sesuai dan relevan dengan penilaian pakar. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini lebih lanjut dengan menambahkan fitur analisis

tambahan, seperti prediksi hasil pertanian dan integrasi dengan teknologi GIS (*Geographic Information System*)

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Bachtiar, F. S. Haq, M. Janah, N. R. Amalia, J. Novaldi, and B. Budiasih, "Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Pertanian Tanaman Pangan pada Generasi Z," *Semin. Nas. Off. Stat.*, vol. 2023, no. 1, pp. 491–502, 2023, doi: <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2023i1.1706>
- [2] K. A. P. Sari, E. Irawan, and F. Rizky, "Implementasi Algoritma Weighted Product (Wp) Dengan Model Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fmadm) Dalam Penilaian Kinerja Karyawan," *Brahmana J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 2, no. 1, pp. 57–65, 2020, doi: <https://doi.org/10.30645/brahmana.v2i1.49>
- [3] A. Kadim, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Model Fmadm (Fuzzy Multiple Attribute Decision Making) dengan Metode Weighted Product (Wp)," *J. Multimed. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 02, pp. 83–91, 2022, doi: [10.54209/jatilima.v4i02.331](https://doi.org/10.54209/jatilima.v4i02.331). <https://doi.org/10.54209/jatilima.v4i02.331>
- [4] D. A. Fatah and F. Ayu Mufarroha, "Perancangan Antarmuka Pengguna Sistem Informasi Akademik Berbasis Wireframing," *J. Simantec*, vol. 11, no. 1, pp. 97–106, 2022, doi: <https://doi.org/10.21107/simantec.v11i1.19739>
- [5] 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>
- [6] Y. P. K. Kelen et al., "Decision support system for the selection of new prospective students using the simple additive weighted (SAW) method," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2798, no. 1, p. 20001, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.1063/5.0154676>
- [7] Baina Sahara, Budi Serasi Ginting, and Siswan Syahputra, "Penentuan Penerimaan Bantuan Masyarakat Menggunakan Metode Weight Product (WP)," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 01, no. 4, pp. 198–209, 2022, doi: [10.55537/cosie.v1i4.208](https://doi.org/10.55537/cosie.v1i4.208). <https://doi.org/10.55537/cosie.v1i4.208>
- [8] S. Ksnadi and L. Jaelani, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lahan Untuk Tanam Bibit Pandanwangi Dengan Menggunakan Metode Moora Di Dinas Pertanian Perkebunan Pangan Dan Hortikultura Kabupaten Cianjur)," *Media J. Inform.*, vol. 12, no. 1, p. 18, 2020, doi: <https://doi.org/10.35194/mji.v12i1.1193>
- [9] C. Labianca, S. De Gisi, and M. Notarnicola, "Multi-criteria decision-making," *Assess. Prog. Towar. Sustain. Fram. Tools Case Stud.*, vol. 3, no. 1, pp. 219–243, 2022, doi: [10.1016/B978-0-323-85851-9.00003-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85851-9.00003-1). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85851-9.00003-1>
- [10] M. Verma and P. K. Patnaik, "An automatic college library book recommendation system using optimized Hidden Markov based weighted fuzzy ranking model," *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 130, p. 107664, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.107664>
- [11] H. A. Mahmudi and S. Budilaksono, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Tanaman Pangan Menggunakan Metode Multifactor Evaluation Process (Mfep)," *Ikraith-Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: [10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2227](https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2227). <https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v7i1.2227>
- [12] L. Naben, K. Letelay, and E. S. Y. Pandie, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Lahan Pertanian Untuk Budidaya Tanaman Jeruk Keprok Menggunakan Fuzzy Multi Atribute Decision Making (Fmadm) Dan Metode Simple Additive Weighting (Saw)," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 139–144, 2020, doi: [10.35508/jicon.v8i2.2884](https://doi.org/10.35508/jicon.v8i2.2884). <https://doi.org/10.35508/jicon.v8i2.2884>
- [13] F. N. Faqih and L. Cahyani, "Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Menggunakan Metode Profile Matching di SMAN 4 Bangkalan," *JOINS (Journal*

- Inf. Syst.*, vol. 8, no. 2, pp. 136–146, 2023, doi: 10.33633/joins.v8i2.8879.  
<https://doi.org/10.33633/joins.v8i2.8879>
- [14] B. Fachri, C. Rizal, and Supiyandi, “Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka Berbasis Web,” *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 591–597, 2024, doi: 10.62712/juktisi.v2i3.147.  
<https://doi.org/10.62712/juktisi.v2i3.147>
- [15] J. Shadiq, A. Safei, R. Wahyudin Ratu Loly, C. sitasi, L. Rwr, and P. Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional Kantor Menggunakan BlackBox Testing, “Information Management For Educators And Professionals Pengujian Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional Kantor Menggunakan BlackBox Testing,” *Inf. Manag. Educ. Prof.*, vol. 5, no. 2, pp. 97–110, 2021. <https://doi.org/10.51211/imbi.v5i2.1561>