

IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN BAHAN MAKANAN UNTUK DIET MENGGUNAKAN METODE FAHP (FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) BERBASIS WEB

Laurensius Casimiro, Agung Panji Sasmito, Yosep Agus Pranoto

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

1918001@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Pemilihan bahan baku makanan yang tepat adalah kunci dalam mencapai tujuan kesehatan melalui program diet, seperti penurunan berat badan atau menjaga kebugaran tubuh. Setiap individu memiliki kebutuhan gizi berbeda, dan bahan baku makanan harus mendukung pemenuhan kebutuhan tersebut tanpa melebihi batas kalori yang ditentukan. Namun, banyak individu kesulitan memilih bahan baku yang sesuai, terutama dalam mempertimbangkan keseimbangan nutrisi, preferensi pribadi, dan keterbatasan waktu. Dalam beberapa kasus, pengguna sudah memiliki daftar bahan baku, tetapi kesulitan memilih yang terbaik berdasarkan *criteria* relevan. Proses pemilihan yang subjektif dapat mempengaruhi efektivitas diet. Untuk itu, diperlukan sistem yang dapat meranking bahan baku berdasarkan *criteria* seperti kandungan gizi, kalori, dan preferensi individu. Salah satu metode yang tepat adalah FAHP, yang menggabungkan AHP dan *fuzzy* untuk menangani masalah ambiguitas. Implementasi sistem dalam aplikasi web memungkinkan pengguna mengaksesnya dengan mudah dan memastikan pemilihan bahan baku yang sesuai dengan tujuan diet secara objektif. Penelitian ini melibatkan dua pengujian, yaitu pengujian *Fuzzy AHP* dan pengujian *blackbox*. Hasil pengujian *Fuzzy AHP* menunjukkan peringkat bahan baku, dengan nilai tertinggi 0,875 pada A2 dada ayam dan terendah 0,125 pada A1 apel. Pengujian *blackbox* berhasil memenuhi tujuan pengujian dengan uji fungsionalitas pada 5 *page* website. Kedepannya, diharapkan aplikasi dapat dilanjutkan dengan versi *mobile*.

Kata kunci : *Fuzzy AHP, SPK, Bahan baku, Diet, Gizi*

1. PENDAHULUAN

Dalam menjalani program diet, pemilihan bahan baku makanan adalah salah satu komponen penting dalam mencapai tujuan kesehatan yang diinginkan adalah yang tepat, seperti penurunan berat badan atau menjaga kebugaran tubuh. Setiap individu memiliki kebutuhan gizi yang berbeda, dan bahan baku makanan yang dipilih harus dapat mendukung pemenuhan kebutuhan tersebut tanpa melebihi batas kalori yang ditentukan. Namun, sering kali individu dihadapkan pada tantangan dalam memilih bahan baku yang tepat, terutama ketika harus mempertimbangkan keseimbangan nutrisi, preferensi pribadi, dan waktu yang terbatas untuk membuat keputusan yang optimal.

Pada kenyataannya, dalam banyak kasus, pengguna sudah memiliki daftar bahan baku makanan yang ingin digunakan dalam program diet mereka. Masalah yang muncul kemudian adalah bagaimana memilih bahan baku terbaik di antara opsi yang ada berdasarkan kriteria yang relevan. Proses pemilihan ini sering kali dapat dipengaruhi oleh subjektivitas dan ketidakpastian dalam menilai kelebihan dan kekurangan masing-masing bahan baku, yang pada gilirannya dapat memengaruhi efektivitas diet yang dijalani.

Pada penelitian ini dibuatlah perancangan sebuah sistem yang dapat membantu pengguna dalam meranking atau memberi peringkat pada bahan baku makanan yang telah disiapkan, untuk memungkinkan pengguna memilih yang paling sesuai dengan tujuan diet pengguna. Salah satu metode yang tepat untuk

diterapkan adalah *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP), yang menggabungkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan logika *fuzzy*. FAHP memungkinkan sistem untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam proses pengambilan keputusan, termasuk dalam mempertimbangkan preferensi dan kebutuhan individu yang tidak dapat diukur secara pasti.

FAHP dipilih karena memiliki beberapa keunggulan dalam menangani pemilihan bahan baku makanan untuk diet. Pertama, FAHP mampu menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam pemilihan bahan makanan, terutama karena preferensi individu terhadap suatu bahan makanan bisa bervariasi, dan kandungan gizi sering kali diinterpretasikan secara subjektif berdasarkan kebutuhan masing-masing orang. Kedua, FAHP meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan karena metode AHP tradisional mengandalkan nilai numerik yang tegas dalam proses perbandingan berpasangan, yang bisa menjadi kelemahan ketika data bersifat subjektif. Dengan FAHP, nilai linguistik seperti "cukup baik" atau "sangat baik" dapat dikonversi menjadi bilangan *fuzzy* untuk meningkatkan ketepatan dalam proses perankingan. Ketiga, FAHP memungkinkan sistem untuk menyesuaikan bobot kriteria berdasarkan preferensi pengguna dengan cara yang lebih fleksibel dibandingkan metode konvensional, sehingga rekomendasi bahan makanan yang diberikan lebih sesuai dengan tujuan diet pengguna. Keempat, FAHP

memberikan hasil perankingan yang lebih konsisten dan objektif karena mengurangi ketidaktepatan manusia dalam menilai suatu kriteria dengan menerapkan bilangan *fuzzy* dalam proses perbandingan berpasangan. Kelima, sistem berbasis FAHP cocok untuk diterapkan dalam aplikasi berbasis web, yang dapat membantu berbagai kalangan pengguna, termasuk mereka yang tidak memiliki latar belakang gizi atau pengetahuan mendalam dalam pemilihan bahan makanan yang optimal.

Dengan mempertimbangkan berbagai faktor di atas, FAHP dipilih sebagai metode yang tepat dalam penelitian ini karena mampu menangani kompleksitas, ketidakpastian, dan subjektivitas dalam proses pemilihan bahan baku makanan untuk diet. Implementasi sistem ini dalam bentuk aplikasi berbasis web diharapkan dapat mengurangi kesalahan manusia dalam pemilihan bahan makanan, meningkatkan efisiensi waktu, serta memastikan bahwa pilihan bahan baku yang digunakan sesuai dengan rencana diet yang ingin dicapai.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

“Penerapan Metode *Fuzzy Ahp* Pada SPK Penerima Bantuan Phk Di Desa Ndiwar Kabupaten Manggarai Berbasis Website” Program ini memiliki beberapa sasaran berdasarkan periode waktu. Dalam waktu dekat, program bertujuan untuk efisiensi biaya. Pada tahap selanjutnya, program ini mendorong transformasi sikap penyedia layanan kesehatan dan pendidikan untuk meningkatkan kualitas kesehatan dan kecerdasan masyarakat. Sedangkan target jangka panjangnya adalah menghentikan siklus kemiskinan melalui PKH. Metodologi yang diterapkan adalah (FAHP), yang merupakan integrasi antara metode AHP dengan konsep logika *fuzzy*. Pendekatan FAHP bisa mengatasi keterbatasan sistem AHP konvensional, khususnya dalam meningkatkan akurasi pengambilan keputusan multi-*criteria* yang memiliki parameter subjektif. Berdasarkan evaluasi fungsi website, seluruh fitur dan menu dapat beroperasi sesuai dengan tujuannya. Untuk pengembangan sistem ke depan, disarankan untuk membuat versi aplikasi mobile berbasis Android dengan penambahan fitur-fitur yang lebih komprehensif [1].

“SPK Menentukan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode *Fuzzy Ahp* (Studi Kasus: Desa Kedung Pedaringan)”, Target dari penelitian ini yaitu untuk pmengembangkan spk yang membantu mengoptimalkan proses seleksi penerima bantuan langsung tunai dana desa. Implementasi sistem ini dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menentukan warga yang berhak menerima bantuan. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang baik, dengan perbedaan hanya 0.324% antara perhitungan manual dan sistem. Seluruh fungsi dalam sistem juga telah beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Untuk pengembangan sistem di masa mendatang, direkomendasikan untuk

memperluas fungsionalitas dengan menambahkan fitur-fitur baru serta mengembangkan versi aplikasi mobile berbasis Android untuk meningkatkan aksesibilitas sistem [2].

“Implementasi Metode *Fuzzy Ahp* Pada SPK Pemilihan Objek Wisata Kalimantan Barat”. Berdasarkan permasalahan yang ada, desain website untuk pemilihan destinasi wisata ini menerapkan metode *Fuzzy AHP*. Metode tersebut efektif mengelola ketidakpastian nilai pada data kualitatif sehingga memungkinkan perhitungan peringkat menggunakan skala *Fuzzy*. Hal yang sama juga terlihat dalam penelitian penentuan objek wisata yang menerapkan metode *Fuzzy AHP*, di mana sistem mampu menghasilkan peringkat untuk menentukan destinasi terbaik sesuai dengan *criteria* perhitungan skala *Fuzzy*. Penelitian tersebut menghasilkan dua pengujian; pada pengujian pertama, metode *Fuzzy AHP* menampilkan peringkat destinasi wisata mulai dari nilai tertinggi 2,97 pada Aloe Vera Center hingga nilai terendah 1,98 pada Ekowisata Pantai Tengkyung [3].

“SPK Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode *Fuzzy Ahp* (Studi Kasus Desa Gedongboyountung Kabupaten Lamongan)” Penentuan penerima bantuan langsung tunai dana desa membutuhkan proses analisa yang cermat agar memastikan bantuan tersalurkan kepada penerima yang tepat sesuai *criteria*. Program ini ditujukan bagi warga yang menghadapi kesulitan ekonomi atau ketidakstabilan keuangan, dengan tujuan membantu mereka memenuhi kebutuhan hidup mendasar. Dalam mengembangkan spk ini, digunakan metodologi AHP. Metode ini dipilih agar mengoptimalkan proses seleksi penerima bantuan. Evaluasi fungsionalitas situs web menunjukkan bahwa semua fitur berfungsi dengan baik dan dapat diakses melalui berbagai peramban web. agar meningkatkan efektivitas dan akurasi dalam proses seleksi penerima bantuan, disarankan untuk terus mengembangkan aplikasi berbasis *Fuzzy AHP* ini ke depannya [4].

“Evaluasi Kinerja Guru Di Smk Widyagama Malang Menggunakan Metode *Fuzzy Ahp*” Penelitian ini memiliki dua fokus utama: implementasi metode FAHP untuk evaluasi performa guru di SMK Widyagama Malang dan pengembangan spk berbasis web menggunakan framework Laravel. Sistem yang dikembangkan bertujuan untuk mengoptimalkan proses evaluasi kinerja guru dan memudahkan penentuan guru berprestasi berdasarkan hasil penilaian. Pemilihan metode FAHP didasarkan pada kemampuannya dalam mengintegrasikan beragam *criteria* dan *subcriteria* secara dinamis, serta keunggulannya dalam mengelola faktor ketidakpastian dalam proses pengambilan Keputusan [5].

2.2. Gizi

Sistem biologis dalam tubuh memproses asupan makanan melalui serangkaian mekanisme kompleks, mencakup pemecahan, penyerapan, distribusi, penyimpanan, transformasi energi, serta eliminasi zat

yang tidak dibutuhkan, yang keseluruhannya disebut sebagai nutrisi. Seluruh mekanisme ini berperan krusial dalam mempertahankan keberlangsungan kehidupan, mendukung pertumbuhan, memastikan bahwa organ berfungsi dengan baik, dan menghasilkan energi, yang diukur dalam satuan kalori. Kementerian Kesehatan Indonesia mendefinisikan "kebutuhan gizi" sebagai jumlah zat gizi yang diperlukan setiap orang. Ada banyak variabel yang memengaruhi kebutuhan ini, seperti Faktor-faktor intensitas kegiatan harian, massa tubuh, dan postur mempengaruhi kebutuhan nutrisi seseorang. Standar Asupan Gizi yang Direkomendasikan AKG hariannya harus memenuhi zat gizi makro dan mikro untuk mencapai kesehatan optimal [6].

2.3. Diet

Diet adalah proses mengontrol makanan untuk mengatur berat badan, dengan pola yang bervariasi dari pemilihan makanan sehat hingga pembatasan kalori. Studi menunjukkan bahwa 60% wanita memiliki pola makan tidak teratur, seperti menghindari sarapan. Diet sehat sebaiknya mengombinasikan karbohidrat 60-70%, protein 10-15%, dan lemak 20-25% untuk menjaga keseimbangan nutrisi. Namun, beberapa perilaku tidak sehat dalam diet, seperti puasa ekstrem, konsumsi pil diet, penggunaan laksatif, bulimia, dan binge eating, dapat berdampak negatif pada Kesehatan [7].

2.4. Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Konsep ini ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur serta memproses informasi, sehingga memungkinkan pembuatan keputusan yang lebih produktif, dinamis, dan inovatif [8].

2.5. Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)

Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) merupakan kombinasi antara metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan pendekatan fuzzy yang mampu mengatasi kelemahan AHP, terutama dalam pengukuran subjektif pada pengambilan keputusan multi-kriteria. Metode ini menggunakan fungsi keanggotaan segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* untuk menggantikan skala 1-9 dalam perbandingan berpasangan pada AHP guna menentukan tingkat keanggotaan. Tahapan F-AHP mencakup identifikasi kriteria yang digunakan, penentuan nilai perbandingan antar kriteria untuk membentuk matriks keputusan, lalu dilakukan fuzzifikasi terhadap matriks tersebut guna menghasilkan matriks fuzzy. Selanjutnya, dilakukan perhitungan prioritas fuzzy dengan metode extent analysis, diikuti oleh proses defuzzifikasi untuk

memperoleh hasil akhir dalam bentuk nilai crisp. Setelah defuzzifikasi, tahap terakhir adalah normalisasi guna mendapatkan bobot akhir dari setiap *criteria* [9].

Tabel 1. nilai skala fuzzy[10]

Intensitas Kepentingan	Linguistik	TFN	Kebalikan
1	Perbandingan elemen yang sama	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	Pertengahan	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	Pertengahan elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu penting dari yang lain	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	Pertengahan	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	Pertengahan	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya	(4, 9/2, 5)	(1/5, 2/9, 1/4)

2.6. Langkah-langkah Fuzzy AHP

Proses keputusan dengan algoritma fuzzy AHP dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Identifikasi masalah dengan menyusun struktur hierarki yang diselesaikan menggunakan metode fuzzy AHP dan matriks perbandingan berpasangan *criteria* menggunakan skala TFN.[10]

Nilai komposit fuzzy (Si) dihitung dengan rumus berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{ci}^j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m S_{ci}^j}$$

.....Persamaan (1)

- Selanjutnya, nilai vektor (V) dan nilai ordinat terkecil dihitung dengan membandingkan probabilitas antara hasil sintesis fuzzy dan nilai minimum. Pendekatan fuzzy menggunakan fungsi implikasi terkecil fuzzy untuk hitungan ini. Nilai vektor diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{jika } l_1 \geq m_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{Kondisi lain} \end{cases}$$

.....Persamaan (2)

Nilai ordinat defuzzifikasi diperoleh dengan menggunakan persamaan.

$$d'(Ai) = \min V(S_i > S_k) \text{.....Persamaan (3)}$$

Setelah nilai ordinat defuzzyfikasi didapatkan, langkah berikutnya adalah menghitung bobot vektor dengan menyusun vektor sebagai berikut:

$$W' = (d'(A_1), \dots, d'(A_n))^T \dots \dots \dots \text{Persamaan (4)}$$

- c. Selanjutnya, bobot vektor tersebut dinormalisasi dengan membagi masing-masing nilai $d'(A_i)$ dengan jumlah total seluruh nilai $d'(A_i)$, yaitu:

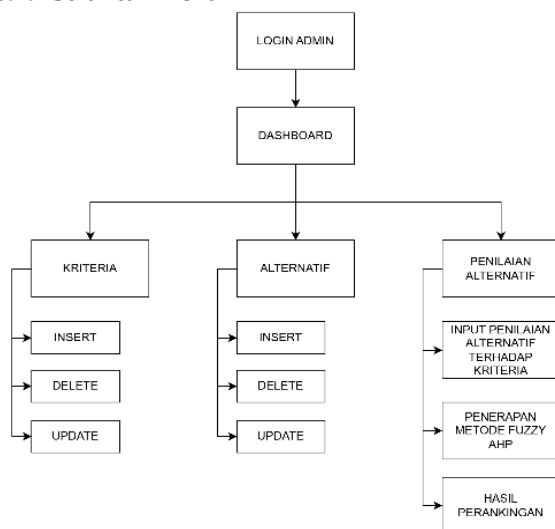
$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \dots \dots \dots \text{Persamaan (5)}$$

Bobot vektor yang sudah dinormalisasi diperoleh dari menyusun vektor:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots \dots \dots \text{Persamaan (6)[7]}$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Struktur menu



Gambar 1. Struktur Menu

Ada lima menu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 di atas: *dashboard*, *criteria*, *alternatif*, *bobot criteria*, dan *penilaian alternatif*. *Page* awal yang ditampilkan sesudah *login* yaitu *Beranda/dashboard*. *Criteria* merupakan *page* untuk melakukan operasi CRUD pada *criteria*, sedangkan *alternatif* adalah *page* untuk melakukan CRUD pada *alternatif*. *Penilaian alternatif* digunakan untuk memberikan penilaian terhadap *alternatif* sesuai dengan *criteria*, dan *bobot criteria* merupakan *page* yang menampilkan hasil evaluasi serta peringkat dari masing-masing *alternatif*.

3.2. Criteria

Pada tabel 2 adalah *criteria* yang digunakan untuk melakukan proses untuk menentukan peringkat bahan makanan:

Tabel 2. *Criteria*

Kode	Keterangan	Nilai bobot
c1	Jumlah Porsi Makan	9
c2	Harga	7
c3	Jenis Bahan Makanan	7
c4	Kandungan Gizi	7

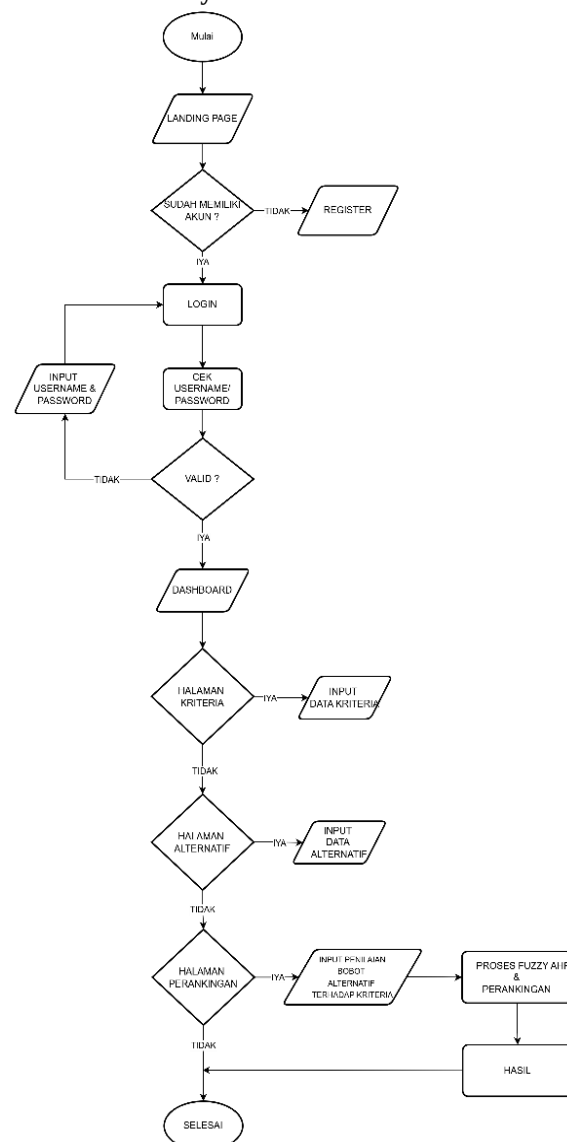
Criteria pada table 1 diatas didapatkan melalui sesi wawancara dengan ahli Gizi dan sama halnya juga untuk penilaian bobot untuk *criteria*nya

Tabel 3 Data training

Bahan Makanan	Protein (g)	Karbohidrat (g)	Lemak (g)
Apel	0.3 g	14 g	0.2 g
Dada Ayam (mentah)	31 g	0 g	3.6 g
Ubi	1.6 g	20 g	0.1 g
Telur Ayam	12.6 g	1.1 g	10.6 g
Wortel	0.9 g	9.6 g	0.2 g

Pada tabel 3 diatas adalah beberapa data alternatif dari bahan baku makanan yang dimasukkan dan diambil dari buku tabel komposisi bahan bapngan Indonesia yang di publikasikan oleh Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat.

3.3. Flowchart System

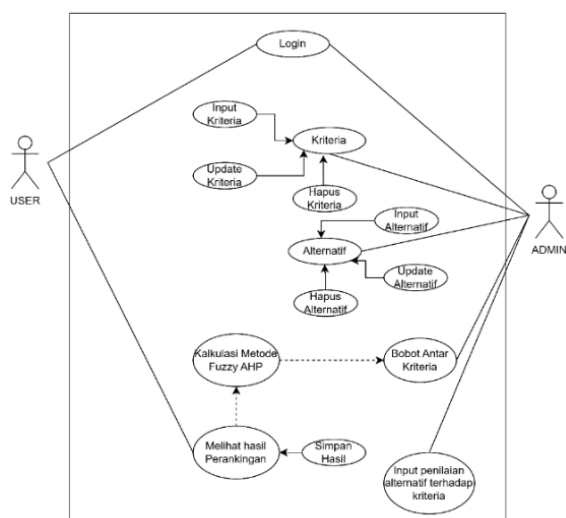


Gambar 2. Flowchart System

Jalannya program pada pemilihan bahan baku makanan untuk program diet menggunakan metode FAHP dari satu proses ke proses lainnya digambarkan pada *flowchart* Gambar 2, menunjukkan diagram alur sistem yang menggambarkan alur proses sistem dari awal mengakses website atau *login* hingga keluar dari sistem. Menu untuk daftar dan *login* ada di *page* utama. Untuk menu daftar digunakan oleh pengunjung untuk melakukan pendaftaran *user* baru. Lalu untuk menu *login* digunakan oleh pengunjung untuk melakukan *login* agar bisa mengakses fitur tergantung dari tipe *login* apakah admin atau user. Setelah berhasil *login*, akan muncul tampilan *dahshboard*, data *criteria*, data alternatif, kalkulasi Fuzzy AHP, dan penilaian bahan makanan terhadap *criteria*. Admin dapat melakukan CRUD terhadap *criteria*, dan *criteria*. Selain itu admin dapat juga memberikan penilaian pada masing - masing bahan makanan terhadap *criteria*. Untuk menampilkan hasil perankingan dan menyimpannya admin harus masuk ke *page* bobot *criteria* atau kalkulasi Fuzzy AHP guna memberikan bobot antar *criteria* serta mendapatkan nilai weight value. Setelah kalkulasi metode Fuzzy AHP sudah selesai dan sudah menampilkan nilai weight value maka *page* perankingan dapat diakses.

3.4. Use Case Diagram

Sistem ini mempunyai dua peran penting, *Admin* dan *User*. *Admin* bertanggung jawab untuk mengelola data *criteria* dan alternatif bahan baku, termasuk menambahkan, memperbarui, atau menghapus *criteria* dan alternatif, serta menetapkan bobot antar *criteria*. Hal ini bertujuan untuk memastikan data yang diperlukan dalam analisis tersedia dan sesuai. Sementara itu, *User* menggunakan data yang sudah diatur oleh Admin untuk memberikan penilaian terhadap alternatif bahan baku berdasarkan *criteria* yang ada. Setelah penilaian diberikan, User dapat menjalankan perhitungan Fuzzy AHP untuk mendapatkan perankingan bahan baku yang paling sesuai dan menyimpan hasil tersebut untuk referensi di masa mendatang.



Gambar 3. Use Case Diagram

3.5. Perhitungan Fuzzy AHP

a. Matriks Perbandingan Antar *Criteria*

Pada table 3 dibawah adalah matriks perbandingan antar *criteria* dari bobot yang sudah didapatkan sebelumnya.

Tabel 4. Matrik perbandingan *Criteria*

	<i>c1</i>	<i>c2</i>	<i>c3</i>	<i>c4</i>
<i>c1</i>	1	2	2	2
<i>c2</i>	1/2	1	1	1/2
<i>c3</i>	1/2	1	1	1/2
<i>c4</i>	1/2	1	1	1

b. Konversi angka *criteria* ke matriks fuzzy

Sesudah membandingkan setiap *criteria* selanjutnya mengkonversi nilai dari perbandingan *criteria* menjadi nilai Decimal seperti pada tabel setiap *criteria* berikut

Tabel 5. Hasil konversi K1

<i>Criteria</i>	<i>c1</i>		
	L	M	U
<i>c1</i>	1,0	1,0	1,0
<i>c2</i>	0,67	1,0	2,0
<i>c3</i>	0,67	1,0	2,0
<i>c4</i>	0,67	1,0	2,0

Tabel 6. Hasil konversi K2

<i>Criteria</i>	<i>c2</i>		
	l	m	u
<i>c1</i>	0,5	1,0	1,5
<i>c2</i>	1,0	1,0	1,0
<i>c3</i>	1,0	1,0	1,0
<i>c4</i>	1,0	1,0	1,0

Tabel 7. Hasil konversi K3

<i>Criteria</i>	<i>c3</i>		
	l	m	u
<i>c1</i>	0,5	1,0	1,5
<i>c2</i>	1,0	1,0	1,0
<i>c3</i>	1,0	1,0	1,0
<i>c4</i>	0,5	1,0	1,5

Tabel 8. Hasil konversi K4

<i>Criteria</i>	<i>c4</i>		
	l	m	u
<i>c1</i>	0,5	1,0	1,5
<i>c2</i>	0,67	1,0	2,0
<i>c3</i>	0,67	1,0	2,0
<i>c4</i>	1,0	1,0	1,0

c. Menentukan Nilai Sintesis Fuzzy

Selanjutnya menentukan nilai sintesis Fuzzy hasilnya seperti tabel dibawah

Tabel 9. Hasil nilai Si

	l	m	u
<i>c1</i>	0,109	0,25	0,45
<i>c2</i>	0,1449	0,25	0,49
<i>c3</i>	0,1449	0,25	0,49
<i>c4</i>	0,1377	0,25	0,45
Total	0,5362	1	1,88

d. Menentukan Batas Sintesis Fuzzy

Karena nilai median sama semua 0,25 maka dipastikan 1

Tabel 10. Hasil Prioritas vektor

	<i>c1</i>	<i>c2</i>	<i>c3</i>	<i>c4</i>
<i>c1</i>	1	1	1	1
<i>c2</i>	1	1	1	1
<i>c3</i>	1	1	1	1
<i>c4</i>	1	1	1	1

e. Menentukan Nilai Ordinat Defuzzifikasi

Setelah itu langkahselanjutnya melakukan defuzzifikasi dngan mencari nilai terkecil dari hasil nilai sintesis fuzzy, hasilnya seperti di tabel 10.

Tabel 11. Hasil Prioritas vector

	<i>c1</i>	<i>c2</i>	<i>c3</i>	<i>c4</i>	Defuzzifikasi
<i>c1</i>	1	1	1	1	1
<i>c2</i>	1	1	1	1	1
<i>c3</i>	1	1	1	1	1
<i>c4</i>	1	1	1	1	1

f. Normalisasi Vektor Defuzzifikasi

Hasil dari normalisasi vector defuzzifikasi

Tabel 12. Hasil Prioritas vector

	<i>Ki</i>	<i>W</i>
<i>c1</i>	1	0,25
<i>c2</i>	1	0,25
<i>c3</i>	1	0,25
<i>c4</i>	1	0,25
Total (<i>W'</i>)	4	

g. Menentukan Vector Value Setiap Criteria dan perankingan

Pada langkah ini untuk menentukan nilai setiap alternatif terhadap *criteria* harus ditentukan oleh user sendiri dan setelah itu dilanjutkan perankingan berikut adalah contoh yang dilakukan pada tabel berikut

Tabel 13. Menghitung perankingan untuk alternatif

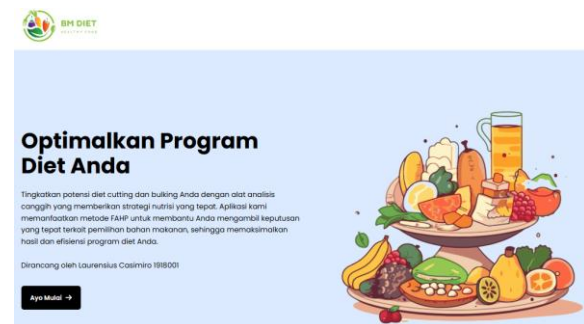
Alternatif	Criteria				Weight Vektor Value
	<i>c1</i>	<i>c2</i>	<i>c3</i>	<i>c4</i>	
Apel	0,5	0	0	0	0,25
Dada Ayam	0,5	1	1	1	0,25
Ubi	0,5	0	0	1	0,25
Telur	1	1	0	1	0,25
Wortel	0	0	0	1	

Tabel 14. Hasilperankingan untuk alternatif

Weight Score
0,125
0,875
0,375
0,75
0,25

4. HASIL PEMBAHASAN**4.1. Tampilan Landing Page**

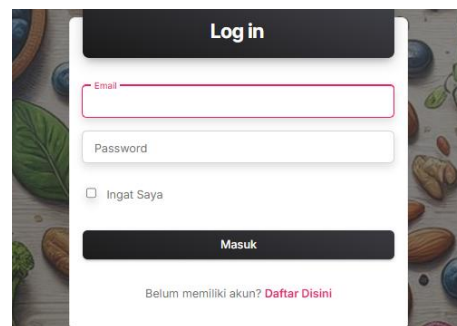
Pada Gambar 4 menunjukan menu *page* utama terdapat kata sambutan. Selain itu, terdapat menu tombol ayo mulai dan akan diarahkan ke *page login*.



Gambar 4. Page landing page

4.2. Page Login

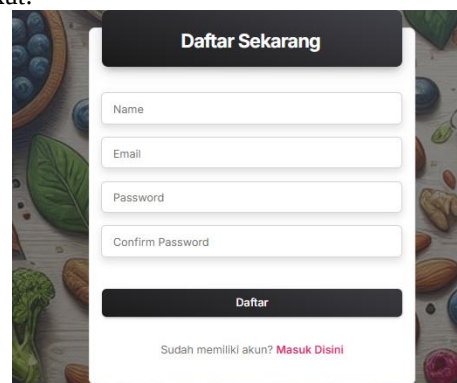
Page berikut adalah tampilan dari *login* kedalam website sistem penentuan bahan baku makanan menggunakan metode FAHP seperti pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Page login

4.3. Page Register

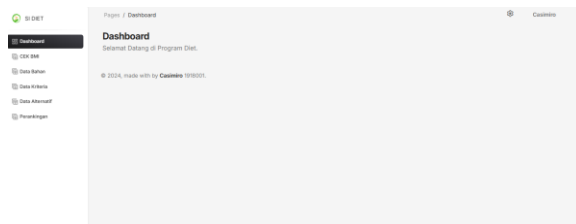
Page ini adalah hasil dari *page* registrasi kedalam website sistem penentuan bahan baku makanan menggunakan metode FAHP seperti pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Page register

4.4. Page Dashboard

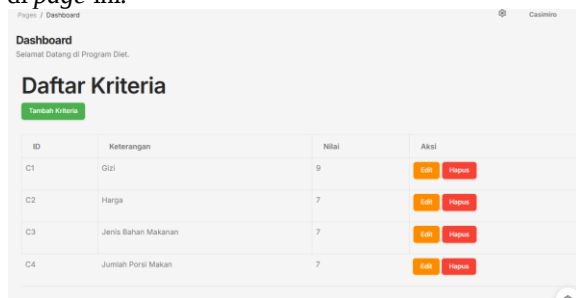
Page Dashboard ini merupakan tampilan dari *page* awal setelah *login* website dan terdapat tampilan awalnya pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Page Dashboard

4.5. Page Criteria

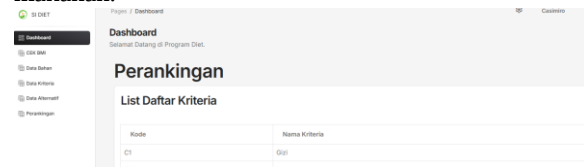
Page ini adalah *page criteria* untuk menentukan bobot bahan baku makanan di website, yang diperlukan untuk melakukan penilaian Sistem Pendukung Keputusan menggunakan Metode FAHP. Seperti yang ditampilkan berikut, hanya admin yang memiliki otoritas penuh atas *criteria* yang ditentukan di *page* ini.



Gambar 8. Page Criteria

4.6. Page Perangkingan

Page ini merupakan *page* untuk melakukan perangkingan untuk menentukan bahan baku makanan.



Gambar 9. Page Perankingan

4.7. Page Hasil Perangkingan

Page ini berisi hasil pemeringkatan setelah pengguna memasukkan bobot pilihan untuk setiap *criteria*.

Alternatif ID	Nama Alternatif	Jumlah Porsi Makan	Kandungan Gizi	Jenis Bahan Makanan	Harga	Weight Score Rank
A1	Apel	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1250
A2	Dada Ayam	0.5000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8750
A3	Ubi	0.5000	0.0000	0.0000	1.0000	0.3750
A4	Telur	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.7500
A5	Wortel	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.2500
Weight Value		0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	

Alternatif untuk Pengguna: Casimiro			
Rank	ID Alternatif	Nama Alternatif	Ranking
1	A2	Dada Ayam	0.8750
2	A4	Telur	0.7500
3	A3	Ubi	0.3750
4	A5	Wortel	0.2500
5	A1	Apel	0.1250

Gambar 10. Page Perankingan

Tabel 15. Pengujian Balckbox

No.	Pengujian	Tujuan Hasil Uji	Hasil Uji	Keterangan
1	Login	input nama user dan sandi sesuai dengan validasi	Masuk ke <i>page</i> dashboard	Berhasil
2	Page criteria	Bisa mengakses input, edit juga delete data <i>criteria</i>	Input, edit dan delete data <i>criteria</i> dapat dilakukan	Berhasil
3	Page Alternatif	Bisa mengakses input, edit dan delete data alternatif	Input, edit dan delete data Alternatif	Berhasil
4	Page Perhitungan	Dapat melakukan perhitungan metode Fuzzy AHP	Menghitung bobot dan data dengan metode Fuzzy AHP	Berhasil
5	Page Hasil	Dapat menampilkan ranking bahan baku dari perhitungan sebelumnya	Menampilkan ranking alternatif	Berhasil

Page yang diuji pada Tabel 15 ada *page login*, *page criteria*, *page* tempat Alternatif, *page* perhitungan dan *page* hasil. Selanjutnya di uji fungsionalitas pada *page-page* yang disebutkan tadi. Dapat dilihat pada Tabel 15 hasil pengujian memenuhi syarat tujuan pengujian, oleh karena itu keterangan pengujian blackbox pada setiap *page* yg diuji memiliki hasil Sesuai

4.8. Pengujian browser

Pada pengujian fungsionalitas Untuk memastikan semua fitur dalam sistem berjalan dengan semestinya, dilakukan serangkaian pengujian fungsionalitas. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja setiap fungsi dan dilakukan dengan menggunakan dua browser, yakni Google Chrome (64-bit) dan Microsoft Edge (64-bit).

Tabel 16. Pengujian

Fitur	MSE	MC
Page Masuk	√	√
Page Pendaftaran	√	√
Informasi Bahan	√	√
Tambah Informasi Bahan	√	√
Atur Informasi Bahan	√	√
Simpan Informasi Bahan	√	√
Hapus Informasi Bahan	√	√
Informasi Criteria	√	√
Upload Informasi Criteria	√	√
perbarui Informasi Criteria	√	√
Simpan Informasi Criteria	√	√
Hapus Informasi Criteria	√	√
Bandingkan Criteria	√	√
Proses Perhitungan	√	√
Tampilan Web	√	√
Tampilan Criteria	√	√
Tampilan Perhitungan	√	√

Fitur	MSE	MC
Tombol Proses	√	√
Hasil Perhitungan	√	√

Tanda "√" dalam tabel menunjukkan bahwa setiap fitur telah diuji dan berhasil berjalan dengan baik di kedua browser (MSE = Microsoft Edge, MC = Google Chrome).

Secara keseluruhan, pengujian ini membuktikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan kompatibel di berbagai browser, sehingga pengguna dapat mengakses fitur-fitur yang ada tanpa mengalami kendala signifikan.

4.9. Pengujian Perhitungan

Di bawah ini perbandingan hasil pemeringkatan yang diperoleh dengan perhitungan manual menggunakan metode evaluasi sistem web dengan perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel. SPK ini dirancang untuk menetapkan standar pangan dalam program diet. Jalankan analisis menggunakan lima sampel data dengan rumus sebagai berikut :

Tabel 17. Pengujian perhitungan

Alternatif	Nilai Perhitungan Manual	Nilai Hasil Perhitungan Sistem	Selisih
Apel	0,125	0,1250	0
Dada Ayam	0,875	0,8750	0
Ubi	0,375	0,3750	0
Telur	0,75	0,750	0
Wortel	0,25	0,250	0

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak ada selisih antara perhitungan manual dan hasil sistem (semuanya bernilai 0). Ini membuktikan bahwa sistem telah melakukan perhitungan dengan akurat sesuai dengan metode FAHP yang diterapkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi pada website sistem pendukung keputusan untuk menentukan bahan makanan untuk diet menggunakan metode FAHP, dapat disimpulkan bahwa dari 10 pengguna yang mengakses web, sebanyak 75,55% menyatakan bahwa web berfungsi dengan baik, sehingga dapat dikatakan bahwa web berjalan dengan optimal. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kepresisian yang tinggi dengan selisih presentasi sebesar 0%. Pengujian operasi CRUD di setiap halaman website juga menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Namun, efektivitas dan efisiensi dalam pengolahan data masih dapat diperbaiki, terutama dalam hal optimasi kinerja

dan skalabilitas sistem untuk menangani jumlah data yang lebih besar di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anastasia Fitriani Sahe (2023), "Penerapan Metode FAHP Pada SPK Penerima Bantuan Pkh Di Desa Ndiwar Kabupaten Manggarai Berbasis Website" *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 7 No. 1
- [2] Muhammad Zakaria Rifqi Azib (2023), "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Fuzzy Ahp (Studi Kasus: Desa Kedung Pedaringan)", *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 7 No. 4
- [3] Emmily Sisilia Mutiara Putri Suwandi (2024), "Implementasi Metode Fuzzy Ahp Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Kalimantan Barat ", *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 8 No. 5
- [4] Hafiz Aria Alfaizi (2023), "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Fuzzy Ahp (Studi Kasus Desa Gedongboyountung Abupaten Lamongan)", *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 7 No. 4
- [5] Arum Tri Pamungkas (2024), "Evaluasi Kinerja Guru Di Smk Widyagama Malang Menggunakan Metode Fuzzy Ahp", *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 8 No. 5
- [6] Wilianti Aliman (2023), "Pengembangan Aplikasi Sistem Rekomendasi Bahan Makanan Untuk Diet Sehat Mengacu Pada Bahan Baku Yang Dimiliki"
- [7] Chatarina Anita Lyana Sari (2021), "Hubungan Antara Body Image Dengan Perilaku Diet Pada Siswi Di Sma Kristen 1 Salatiga " *Jurnal Psikologi Konseling* Vol. 18 No. 1, Juni 2021
- [8] I Made Juan Alvis Yudatama (2023), "Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jenis Pakan Pada Ikan Channa Menggunakan Metode Saw (Simple Additive Weighting)" *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 6 No. 5, Januari 2023
- [9] Uyun Rosada (2023) "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai Kantor Desa Bakung Kabupaten Blitar Menggunakan Metode Fuzzy Ahp" *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*
- [10] Dewi Eksanti Saragih (2023), "Sistem pendukung keputusan Pemilihan Kamera Dslr Menggunakan Metode Fuzzy analytical hierarchy Process Berbasis Website" (*Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*) Vol. 7 no. 5, Oktober 2023