
ANALISIS KEPUTUSAN DALAM PENENTUAN MENU FAVORIT PADA PROGRAM MAKAN BERGIZI BERDASARKAN PREFERENSI RASA DAN KANDUNGAN GIZI MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI

Fahrizal¹, Helmi Fauzi Siregar²

Universitas Asahan, Kisaran

Email: ¹fahryzalsagala@gmail.com, ²fauzi.helmi.hf@gmail.com

Abstract: *The success of a nutritious meal program for school children depends heavily on the balance between objective fulfillment of nutritional standards and subjective taste acceptability. Mistakes in menu preparation often result in high food waste due to unpopular taste, despite its high nutritional content. This study aims to conduct a scientific decision analysis in evaluating and determining the feasibility of a food menu through a web-based system interface. The evaluation was analyzed using the Mamdani fuzzy logic algorithm by processing two main input variables, namely the composite nutritional score and the hedonic score. The computational stages of the analysis include fuzzification, MIN implication rule inference, MAX curve aggregation, and defuzzification using the Center of Area (CoA) method based on the area-area continuous integral. The results of the functional testing showed that all computational modules operated 99% validly. This decision analysis successfully determined the final feasibility percentage and classified the menu into three statuses: Recommended, Considered, and Rejected, thus facilitating the determination of favorite menus in a measurable and objective manner.*

Keywords: *Decision Analysis, Fuzzy Mamdani, Nutritious Meal, Hedonic Score, Nutritional Adequacy Rate.*

Abstrak: Keberhasilan program makan bergizi bagi anak sekolah sangat bergantung pada keseimbangan antara pemenuhan standar nutrisi secara objektif dan tingkat penerimaan rasa secara subjektif. Kesalahan dalam menyusun menu seringkali berdampak pada tingginya sisa makanan akibat rasa yang kurang disukai, meskipun kandungan gizinya tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis keputusan secara ilmiah dalam mengevaluasi dan menentukan kelayakan menu makanan melalui sebuah antarmuka sistem berbasis *web*. Evaluasi dianalisis menggunakan algoritma logika *fuzzy mamdani* dengan mengolah dua variabel *input* utama, yaitu skor gizi komposit dan skor hedonik. Tahapan komputasi analisis meliputi proses fuzzifikasi, inferensi aturan implikasi *MIN*, agregasi kurva *MAX* dan defuzzifikasi menggunakan metode *Center of Area (CoA)* berbasis integral kontinu luas area. Hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan bahwa seluruh modul komputasi beroperasi 99% valid. Analisis keputusan ini berhasil menetapkan persentase kelayakan akhir dan mengklasifikasikan menu ke dalam tiga status: Direkomendasikan, Dipertimbangkan dan Ditolak sehingga mampu memfasilitasi penentuan menu favorit secara terukur dan objektif.

Kata Kunci: Analisis Keputusan, Fuzzy Mamdani, Makan Bergizi, Skor Hedonik, Angka Kecukupan Gizi.

PENDAHULUAN

Program Makan Bergizi merupakan

salah satu intervensi strategis pemerintah melalui Badan Gizi Nasional untuk meningkatkan kualitas kesehatan dan

mencegah malnutrisi pada anak sekolah. Dalam pelaksanaannya, pemerintah pusat telah menetapkan standar baku pemenuhan gizi makro dan mikro yang wajib dipatuhi, seperti keharusan adanya porsi protein hewani, nabati, dan karbohidrat dalam setiap sajian. Meskipun standar bahan pokok dan target kalori telah ditetapkan secara mutlak, tantangan terbesar di lapangan adalah tingkat penerimaan sasaran terhadap olahan makanan tersebut. Sebagus apa pun nilai gizi yang dirancang, program ini berisiko gagal jika terjadi sisa makanan akibat variasi olahan masakan yang tidak sesuai dengan selera dan lidah lokal anak-anak.

Fenomena tersebut terbukti menjadi masalah krusial di lapangan. Berdasarkan laporan terkini dari Kompas (2025), tingkat sisa makanan pada pelaksanaan program Makan Bergizi Gratis (MBG) di wilayah Kalimantan Tengah bahkan mencapai angka 60 persen. Tingginya angka pembuangan makanan ini secara spesifik disebabkan oleh faktor selera makan atau preferensi rasa siswa yang tidak cocok dengan menu yang disajikan. Kandungan gizi yang tinggi pada sebuah hidangan menjadi sama sekali tidak bermakna apabila makanan tersebut berujung di tempat sampah.

Secara akademis, tingginya persentase sisa makanan pada penyelenggaraan makanan institusi tidak hanya berarti hilangnya esensi zat gizi yang seharusnya diserap oleh tubuh, melainkan juga mencerminkan kerugian pembiayaan yang masif (Ronitawati et al., 2021). Oleh karena itu, pihak penyedia makanan dihadapkan pada sebuah dilema: mereka diwajibkan mematuhi standar gizi dari pusat, namun di sisi lain harus memastikan hidangan tersebut benar-benar dihabiskan sepenuhnya oleh siswa.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan komputasi yang dapat membantu proses pengambilan keputusan evaluasi menu secara objektif. Dalam proses pengambilan keputusan ini, parameter "preferensi rasa" dan "kandungan gizi" memiliki sifat yang tidak pasti dan

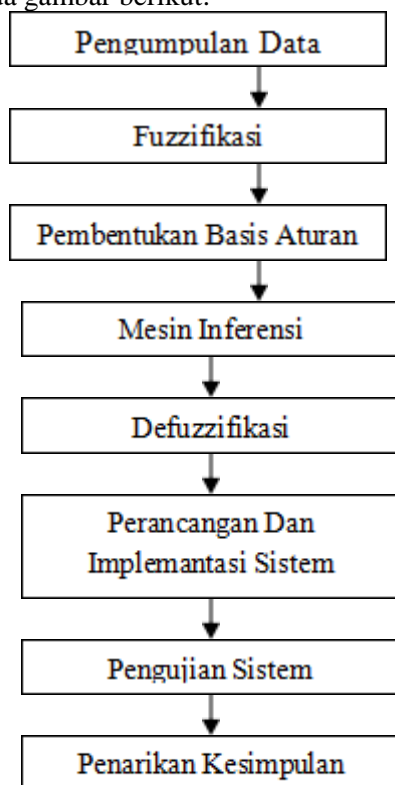
seringkali diungkapkan dalam bahasa linguistik manusia, seperti "rasa yang cukup enak" atau "gizi yang sangat tinggi". Logika *Fuzzy* sangat tepat digunakan untuk memetakan nilai-nilai subjektif tersebut ke dalam bentuk matematis. Secara spesifik, metode *Fuzzy Mamdani* dipilih karena pendekatannya yang intuitif, sangat sesuai dengan cara berpikir manusia, serta memiliki proses sebab akibat yang transparan dan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. Metode ini akan mengubah masukan nilai rasa dan gizi yang bersifat samar menjadi nilai *crisp* (tegas) berupa persentase kelayakan menu.

Keandalan metode *Fuzzy Mamdani* telah dibuktikan secara luas dalam berbagai penelitian terdahulu. Algoritma ini terbukti efektif dan memiliki tingkat akurasi tinggi saat diimplementasikan di bidang pemenuhan gizi dan rekomendasi makanan (Kacung et al., 2024). Selain itu, di luar bidang gizi, metode ini juga terbukti memiliki tingkat presisi yang tinggi dalam menyeleksi dan merekomendasikan alternatif produk berdasarkan kriteria subjektif pengguna (Triwinanto et al., 2023), serta tangguh dalam mengoptimalkan keputusan yang dipengaruhi oleh variabel-variabel yang fluktuatif (Sagala et al., 2024).

Rekam jejak keberhasilan pada berbagai studi kasus tersebut semakin memperkuat landasan pemilihan metode *Fuzzy Mamdani* untuk memecahkan masalah penentuan kelayakan menu. Berdasarkan pemaparan masalah dan urgensi di atas, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem cerdas guna mengevaluasi kelayakan sajian melalui penelitian yang berjudul "Analisis Keputusan Dalam Penentuan Menu Favorit pada Program Makan Bergizi Berdasarkan Preferensi Rasa dan Kandungan Gizi Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*". Melalui pendekatan ini, diharapkan pengambil keputusan dapat menentukan prioritas menu yang tidak hanya padat gizi, tetapi juga memiliki tingkat penerimaan rasa yang tinggi.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Mixed Methods* terintegrasi komputasi algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM) untuk mengevaluasi kualitas fasilitas pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Asahan. Pendekatan ini secara komprehensif mengekstraksi pola dari data penilaian numerik sekaligus memetakan masukan kualitatif mahasiswa. Struktur kerja sistem *clustering* yang dibangun dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Kerangka Kerja

Tahapan Analisis Data

Penelitian diawali dengan pengumpulan data variabel masukan (*input*) yang terdiri dari data kuantitatif objektif (persentase pemenuhan Angka Kecukupan Gizi kalori dan protein) dan data kuantitatif subjektif (skor rata-rata kuesioner hedonik organoleptik). Data masukan yang telah divalidasi tersebut kemudian diproses menggunakan tahapan komputasi algoritma logika *Fuzzy Mamdani*. Proses analisis keputusan ini dieksekusi melalui empat tahapan utama

yang berjalan secara berurutan, yaitu proses pembentukan derajat keanggotaan (*fuzzifikasi*), evaluasi aturan implikasi dengan operator MIN (*inferensi*), penggabungan kurva himpunan dengan operator MAX (*agregasi*), dan diakhiri dengan perhitungan integral kontinu luas area (*defuzzifikasi*) untuk menghasilkan nilai keputusan akhir yang tegas (*crisp value*).

Implementasi Fuzzy Mamdani

Analisis keputusan kelayakan menu diklasifikasikan ke dalam 3 himpunan keluaran (*output*), yaitu Ditolak, Dipertimbangkan dan Direkomendasikan. Melalui algoritma *Fuzzy Mamdani*, nilai tegas dari data skor hedonik dan gizi dikonversi terlebih dahulu menjadi derajat keanggotaan. Selanjutnya, mesin inferensi mengevaluasi kombinasi derajat keanggotaan tersebut berdasarkan basis aturan (*rule base*) kepakaran. Keputusan akhir sistem ditentukan melalui proses *defuzzifikasi* menggunakan metode *Center of Area* (CoA), di mana luas dan momen area dari kurva gabungan dihitung untuk menghasilkan persentase kelayakan akhir (0% - 100%). Keputusan final status menu ditetapkan berdasarkan letak persentase tersebut pada batas himpunan keluaran yang telah didefinisikan.

Alat dan Evaluasi

Komputasi *Fuzzy Mamdani* diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web PHP dan MySQL guna menjamin efisiensi dan presisi perhitungan. Integrasi hasil *clustering* dengan pemetaan saran kualitatif ini memberikan wawasan bagi Fakultas Teknik Universitas Asahan untuk merumuskan kebijakan dan memprioritaskan perbaikan fasilitas pendidikan secara tepat sasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Data

Data Kuesioner Uji Hedonik

Data ini diperoleh melalui

penyebaran kuesioner kepada responden untuk menilai tingkat kesukaan terhadap sampel menu makanan. Penilaian mencakup lima atribut utama, yaitu rasa, aroma, tekstur, warna dan penampilan.

Seluruh atribut tersebut diukur menggunakan skala numerik 1 hingga 9. Berikut adalah sampel data hasil rekapitulasi pengujian hedonik dari beberapa menu:

Tabel 1 Rekapitulasi Rata-rata Skor Hedonik Menu

| Menu | Rasa | Aroma | Warna | Penampilan | Tekstur | Skor |
|--------------------------|------|-------|-------|------------|---------|------|
| Nasi Telur Sambal | 4.94 | 5.15 | 5.14 | 5.08 | 4.83 | 4.91 |
| Nasi Telur Teriyaki | 5.31 | 5.22 | 5.10 | 5.21 | 5.11 | 5.19 |
| Nasi Ayam Rica Rica | 4.94 | 4.92 | 5.04 | 4.78 | 4.85 | 4.91 |
| Nasi & Ikan Masak Acar | 5.20 | 5.14 | 4.88 | 5.18 | 5.12 | 5.10 |
| Nasi & Omelet Sayur | 5.00 | 5.04 | 5.01 | 4.78 | 5.06 | 4.98 |
| Nasi Ayam Rendang | 4.79 | 5.06 | 5.05 | 4.99 | 5.08 | 4.99 |
| Nasi Telur Semur | 4.85 | 4.93 | 5.04 | 5.05 | 4.89 | 4.95 |
| Nasi Ikan Senagin Sambal | 4.78 | 4.76 | 5.10 | 4.75 | 4.95 | 4.87 |
| Nasi Putih Telur Rendang | 4.88 | 4.91 | 5.14 | 4.95 | 5.31 | 5.04 |
| Nasi Ayam Saus BBQ | 4.98 | 5.15 | 5.00 | 5.00 | 5.16 | 5.06 |

Data Kandungan Gizi

Data kandungan gizi difokuskan pada pemenuhan takaran kalori (kkal) dan protein (gram) per porsi sajian makan siang. Nilai aktual dari masing-masing takaran tersebut kemudian dikonversi menjadi persentase pemenuhan terhadap

standar Angka Kecukupan Gizi (AKG) Rata-rata persentase dari pemenuhan kalori dan protein tersebut selanjutnya digunakan sebagai masukan pada variabel Skor Gizi Komposit dengan rentang nilai 0 hingga 100. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Data Kandungan Gizi

| Menu | Kalori (kkal) | Protein (gram) | % Kalori | % Protein | Skor Gizi |
|---|---------------|----------------|----------|-----------|-----------|
| Batas Kalori: 733 kkal Batas Protein: 23.3 gram | | | | | |
| Nasi Telur Sambal | 599.90 | 16.20 | 81.8% | 69.5% | 75.68% |
| Nasi Telur Teriyaki | 640.00 | 20.30 | 87.3% | 87.1% | 87.2% |
| Nasi Ayam Rica Rica | 768.00 | 36.20 | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| Nasi & Ikan Masak Acar | 742.40 | 37.10 | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| Nasi & Omelet Sayur | 550.60 | 17.30 | 75.1% | 74.2% | 74.7% |
| Nasi Ayam Rendang | 664.00 | 24.80 | 90.6% | 100.0% | 95.3% |
| Nasi Telur Semur | 680.90 | 26.00 | 92.9% | 100.0% | 96.4% |
| Nasi Ikan Senagin Sambal | 689.90 | 25.40 | 94.1% | 100.0% | 97.1% |
| Nasi Putih Telur Rendang | 921.00 | 32.00 | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| Nasi Ayam Saus BBQ | 942.10 | 50.30 | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

Fuzzy Mamdani

Tahap analisis sistem menjabarkan penerapan algoritma logika fuzzy mamdani secara manual langkah demi langkah. Analisis ini bertujuan untuk memvalidasi keakuratan alur komputasi matematis sebelum diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman Sebagai studi kasus diambil satu sampel menu makanan dengan nilai Skor Hedonik (x) = 4.9179 dan Skor Gizi Komposit (y) = 75.68:

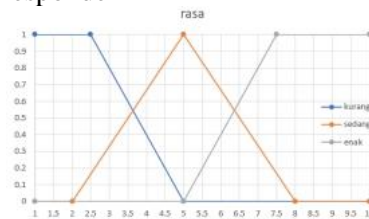
Fuzzifikasi

Langkah pertama adalah menghitung derajat keanggotaan (μ) dari masing-masing nilai input ke dalam himpunan fuzzy yang telah

ditetapkan. Variabel Input 1: Skor Hedonik ($x = 4.9179$).

Variabel Rasa

Variabel rasa merupakan aspek penilaian yang berfokus pada pengalaman inderawi responden terhadap cita rasa produk yang dikonsumsi. Penilaian ini mencakup kesesuaian rasa, tingkat kelezatan, keseimbangan bumbu, serta tingkat penerimaan secara keseluruhan oleh responden



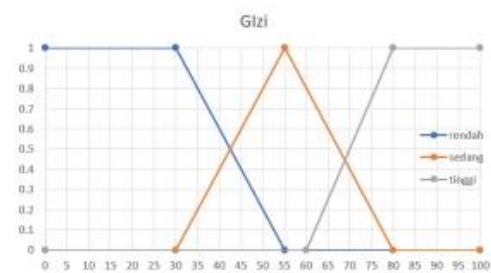
Gambar 2 Himpunan Rasa

Tabel 3 Himpunan Variabel Input Rasa

| ● Himpunan Kurang Titik: 2.5 – 5.0 | ● Himpunan Sedang Titik: 2.0 – 5.0 – 8.0 | ● Himpunan Enak Titik: 5.0 – 7.5 |
|--|--|--|
| $\mu_{kurang}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 2.5 \\ \frac{5.0 - x}{5.0 - 2.5}, & 2.5 \leq x \leq 5.0 \\ 0, & x \geq 5.0 \end{cases}$ | $\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 2.0 \text{ atau } x \geq 8.0 \\ \frac{x - 2.0}{8.0 - 5.0}, & 2.0 \leq x \leq 5.0 \\ \frac{8.0 - x}{8.0 - 5.0}, & 5.0 \leq x \leq 8.0 \end{cases}$ | $\mu_{Enak}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 5.0 \\ \frac{x - 5.0}{7.5 - 5.0}, & 5.0 \leq x \leq 7.5 \\ 1, & x \geq 7.5 \end{cases}$ |
| $x = 4.9179 \rightarrow \mu = 0.03284$ | $x = 4.9179 \rightarrow \mu = 0.97263$ | $x = 4.9179 \rightarrow \mu = 0$ |

Variabel Gizi Komposit (y = 75.68)

Variabel gizi komposit merupakan hasil penggabungan beberapa indikator kandungan gizi yang dinilai secara terpadu dalam satu nilai akhir. Nilai komposit sebesar 75,68 menunjukkan bahwa produk memiliki kualitas gizi yang tergolong baik berdasarkan parameter yang telah ditetapkan.



Gambar 3 Himpunan Gizi

Tabel 4 Himpunan Variabel Input Gizi

| ● Himpunan Kurang Titik: 2.5 – 5.0 | ● Himpunan Sedang Titik: 2.0 – 5.0 – 8.0 | ● Himpunan Enak Titik: 5.0 – 7.5 |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| $\mu_{kurang}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 2.5 \\ \frac{5.0 - x}{5.0 - 2.5}, & 2.5 \leq x \leq 5.0 \\ 0, & x \geq 5.0 \end{cases}$ | $\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 2.0 \text{ atau } x \geq 8.0 \\ \frac{x - 2.0}{8.0 - 5.0}, & 2.0 \leq x \leq 5.0 \\ \frac{8.0 - x}{8.0 - 5.0}, & 5.0 \leq x \leq 8.0 \end{cases}$ | $\mu_{Enak}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 5.0 \\ \frac{x - 5.0}{7.5 - 5.0}, & 5.0 \leq x \leq 7.5 \\ 1, & x \geq 7.5 \end{cases}$ |
| $x = 4.9179 \rightarrow \mu = 0.03284$ | $x = 4.9179 \rightarrow \mu = 0.97263$ | $x = 4.9179 \rightarrow \mu = 0$ |

Evaluasi Basis Aturan (Inferensi)

Setelah derajat keanggotaan didapatkan langkah selanjutnya adalah meng evaluasi 9 basis aturan (*rule base*) menggunakan fungsi implikasi *MIN* untuk mencari kekuatan setiap aturan (α -predikat).

Evaluasi Basis Aturan (Inferensi)

Kekuatan aturan yang mengarah pada kesimpulan yang sama dikelompokkan dan diambil nilai terbesarnya menggunakan operator *MAX*.

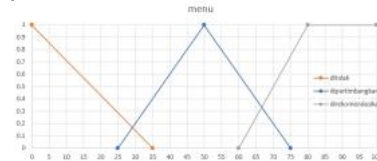
- α Ditolak:
 $\max(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) = \max(0, 0.03284, 0) = 0.03284$
- α Dipertimbangkan:

$\mu_{Ditolak} = (0, 0.03284, 0) \text{ dan } \mu_{Dipertimbangkan} = (0.97263, 0, 0)$

- α Direkomendasikan:
 $\max(\alpha_8, \alpha_9) = \max(0, 0) = 0$

asi (Agregasi)

Pada metode defuzzifikasi *Center of Area* (CoA) kontinu total Luas Area ($\sum EA$) dan total Momen Area ($\sum EM$) dari hasil agregasi *MAX* dihitung menggunakan prinsip gabungan himpunan. Karena terdapat area yang saling tumpang tindih (*overlap*).



Gambar 4 Himpunan Menu

Tabel 5 Himpunan Variabel Output Menu

| | | |
|---|---|---|
| <p>● Himpunan Ditolak Titik: 0 – 35</p> | <p>● Himpunan Dipertimbangkan Titik: 25 – 50 – 75</p> | <p>● Himpunan Tinggi Titik: 60 – 80</p> |
| $\mu_{Ditolak}[z] = \begin{cases} 1, & z \leq 0 \\ \frac{35 - z}{35}, & 0 \leq z \leq 35 \\ 0, & z \geq 35 \end{cases}$ | $\mu_{Dipertimbangkan}[z] = \begin{cases} 0, & z \leq 30 \text{ atau } z \geq 80 \\ \frac{x - 25}{75 - 50}, & 25 \leq z \leq 50 \\ \frac{75 - z}{75 - 50}, & 50 \leq z \leq 75 \end{cases}$ | $\mu_{Direkomendasikan}[z] = \begin{cases} 0, & z \leq 60 \\ \frac{z - 60}{80 - 60}, & 60 \leq z \leq 80 \\ 1, & z \geq 80 \end{cases}$ |
| $z = 75.68 \rightarrow \mu = 0$ | $z = 75.68 \rightarrow \mu = 0.1728$ | $z = 75.68 \rightarrow \mu = 0.784$ |

Tabel 6 Rekapitulasi Total Luas dan Momen

| No | Bentuk | Himpunan | Batas z | Luas | \bar{x} | Momen |
|----|-----------------|-----------------|--------------|---------|-----------|--------|
| 1 | Persegi Panjang | Ditolak | 0 – 33,8506 | 1,1116 | 16,9253 | 18,807 |
| 2 | Segitiga | Ditolak | 33,8506 – 35 | 0,01887 | 34,2337 | 0,646 |
| 3 | Segitiga | Dipertimbangkan | 25 – 44,606 | 7,68 | 38,071 | 292,56 |

| | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------|--------|-------------|
| | Kiri | | | | | |
| 4 | Persegi Panjang | Dipertimbangkan | 44,606 – 55,394 | 8,388 | 50,000 | 419,4 |
| 5 | Segitiga Kanan | Dipertimbangkan | 55,394 – 75 | 7,722 | 61,929 | 478,26 |
| 6 | — | Direkomendasikan | — | 0,000 | — | 0,000 |
| | | | TOTAL | ΣEA=24,920 | | ΣEM=1209,67 |

Pengujian

Pengujian tingkat lanjut ini dilakukan untuk memvalidasi tingkat akurasi translasi rumus matematis algoritma logika *fuzzy mamdani* ke dalam bahasa pemrograman PHP. Validasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan komputasi mesin

(sistem) dengan hasil perhitungan manual yang telah dijabarkan sebelumnya

Pengujian ini menggunakan sampel yang sama, yaitu menu makanan dengan variabel Skor Hedonik (x) = 4.9179 dan Skor Gizi Komposit (y) = 75.68.

Berikut adalah tabel perbandingan hasil pengujiannya.

Tabel 7 Validasi Akurasi Perhitungan Fuzzy Mamdani

| Parameter | Hasil Perhitungan Manual | Hasil Eksekusi Sistem (PHP) | Selisih / Kesalahan (Error) |
|---|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Derajat Keanggotaan Hedonik (μ_x) | Kurang (0.03284), Sedang (0.97263) | Kurang (0.03284), Sedang (0.97263) | 0 |
| Derajat Keanggotaan Gizi (μ_y) | Sedang (0.17261), Enak (0.784) | Sedang (0.17261), Enak (0.78424) | 0,00024 |
| Nilai Defuzzifikasi (Centroid) | 48.5% | 48.7% | 0.2% |
| Status Keputusan | Direkomendasikan | Direkomendasikan | 99% |



Gambar 5 Pengujian

sebagai gerbang keamanan. Pengguna diwajibkan memasukkan kredensial berupa alamat surel dan kata sandi yang valid.



Gambar 6 Halaman Tampilan Login

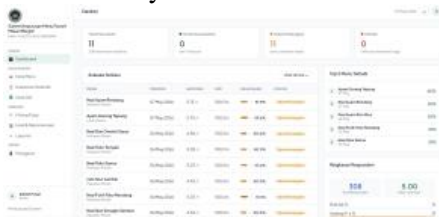
Pembahasan

Dalam menjalankan sistem yang penulis, berikut langkah-langkah yang harus dilaksanakan:

1. Halaman *Login* merupakan antarmuka pertama yang menjembatani pengguna dengan sistem. Halaman ini berfungsi

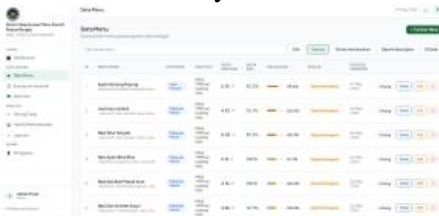
2. Halaman Dashboard adalah pusat kendali informasi yang merangkum keseluruhan aktivitas di dalam sistem. Pada halaman ini, pengguna disajikan sajian visual interaktif

berupa kartu statistik jumlah menu berdasarkan status kelayakannya, tabel riwayat evaluasi terbaru.



Gambar 7 Halaman Tampilan Dashboard

3. Halaman Data Menu berfungsi sebagai modul pengolahan data master masakan atau resep. Antarmuka ini menampilkan tabel daftar menu yang sedang aktif beserta atributnya.



Gambar 8 Halaman Daftar Menu

4. Menu alternatif digunakan untuk Halaman Kuesioner Hedonik dirancang untuk mengakomodasi pengumpulan data variabel subjektif.



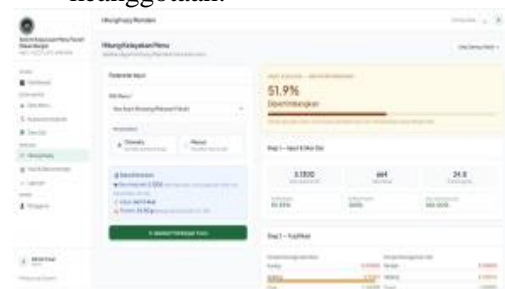
Gambar 9 Halaman Kuesioner Hedonik

5. Halaman Data Gizi merupakan modul fungsional untuk mengelola variabel input objektif. Pada halaman ini, pengguna memasukkan parameter kandungan kalori dan protein dari masing-masing menu.



Gambar 10 Halaman Data Gizi

6. Halaman Hitung Fuzzy Mamdani merupakan inti ruang komputasi dari Sistem ini. Halaman ini memungkinkan pengguna mengeksekusi algoritma kelayakan menu secara otomatis. Sistem tidak hanya menampilkan hasil akhir tetapi juga menyajikan penjabaran nilai langkah demi langkah, mulai dari rekap input hingga proses derajat keanggotaan.



Gambar 11 Halaman Hitung Fuzzy

7. Halaman Hasil dan Rekomendasi berfungsi untuk menyajikan rekapitulasi seluruh keputusan yang telah dieksekusi oleh mesin inferensi Fuzzy. Melalui halaman ini, pengguna dapat menyaring data berdasarkan status kelayakan tertentu.



Gambar 12 Halaman Hasil Dan Rekomendasi

8. Halaman manajemen pengguna adalah modul keamanan kontrol akses yang dikhususkan bagi

pengguna dengan peran Administrator Pusat. Antarmuka ini difungsikan untuk mendaftarkan akun baru, mengelola hak akses entitas pendukung serta memantau statistik aktivitas sistem dan rekam jejak waktu login terakhir dari setiap pengguna yang terdaftar.



Gambar 13 Halaman Pengguna

- Halaman laporan evaluasi diimplementasikan sebagai fitur pendokumentasian pelaporan akhir. Pengguna dapat melakukan pemfilteran parameter berdasarkan periode waktu dan institusi tertentu untuk memuat pratinjau dokumen. Halaman ini terintegrasi langsung dengan perintah peramban melalui tombol "Cetak / Ekspor PDF".



Gambar 14 Halaman Laporan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa penerapan algoritma Fuzzy Mamdani Telah berhasil dirancang dan dibangun sebuah Sistem berbasis *web* yang fungsional untuk mengevaluasi kelayakan menu makanan bagi anak sekolah. Sistem ini mampu mengintegrasikan pengolahan data master, manajemen pengguna, hingga pencetakan laporan akhir dalam satu platform antarmuka yang terpusat dan interaktif. Penerapan algoritma logika

Fuzzy Mamdani terbukti efektif dalam memadukan variabel objektif (persentase Angka Kecukupan Gizi kalori dan protein) dengan variabel subjektif (skor kuesioner hedonik organoleptik). Berdasarkan pengujian akurasi defuzzifikasi menggunakan metode *Center of Area* (integral kontinu luas area) sistem mencatatkan tingkat akurasi komputasi sebesar 99% jika dikomparasikan dengan perhitungan matematis manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Kompas. (2025). Selera Makan Jadi Masalah, Sisa Makanan MBG di Kalteng Capai 60 Persen. Kompas.com
- Kemkes RI. (2020). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Kementerian Kesehatan RI.
- Ronitawati, P., Fujima, M., Sitoayu, L., Sa'pang, M., & Dewanti, L. P. (2021). Hubungan Tingkat Kepuasan Dan Kualitas Pelayanan Makanan Terhadap Biaya Sisa Makanan Dan Zat Gizi Yang Hilang Pada Pasien Di Rumah Sakit Umum Daerah Koja Jakarta. *Gizi Indonesia*, 44(1), 77-86.
- Ronitawati, P., Ayupradinda, B. F., Sitoayu, L., Sa'pang, M., & Nuzrina, R. (2022). Perencanaan menu, preferensi menu, terhadap biaya sisa makanan dan zat gizi yang hilang. *Jurnal Nutrisia*, 24(1), 21-28.
- Sagala, J. R., Hasugian, P. S., Van Breukelen, M., & Nantheni, W. S. U. N. (2024). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Jumlah Produksi ASPEMO Pada Home Industri Lemon Medan Store. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu Komputer*, 2(1), 135–145.
- Sembiring, F., Fauzi, M. T., Khalifah, S., Khotimah, A. K., & Rubiati, Y. (2020). Sistem Pendukung

-
- Keputusan Penerima Bantuan Covid 19 menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)(Studi Kasus: Desa Sundawenang). *Explore: Jurnal Sistem informasi dan telematika*, 11(2), 97-101. Sunggu, S. M. O. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Porfiria Menerapkan Metode Fuzzy Mamdani. *Journal of Global Technology and Computer*, 2(1), 1–7.
- Surbakti, A. B., Rahayu, S. P., Pa, S. M. B., & Ginting, R. B. (2020). Sistem Aplikasi Logika Fuzzy untuk Penentuan Optimasi Ragi Tempe pada Proses Fermentasi Tempe Kedelai Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 4(2), 146-160.
- Triwinanto, M. A., Nugroho, B. I., & Gunawan, G. (2023). Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 18(2), 67-73.