

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY MAMDANI DALAM SISTEM PENILAIAN KESEHATAN MAKANAN KEMASAN BERDASARKAN LABEL NUTRITION FACTS

Ahmad Nur Fauzan¹, Muhammad Abdillah², Reviansa Fakhruddin Aththar³,
Anindita Septiarini⁴, Masna Wati⁵

^{1,2,3,4,5} Jurusan Informatika, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman, Samarinda

¹anfauzan010104@gmail.com, ²mabdillahabdi600@gmail.com, ³revifakhruddin@gmail.com,
⁴anindita@unmul.ac.id, ⁵masnawati@fkti.unmul.ac.id

ABSTRACT

The growth of the packaged food industry has increased the need for an easy-to-understand health assessment system for consumers, especially those with limited nutrition literacy. This study develops a Mamdani fuzzy logic-based decision support system to evaluate the healthiness of packaged foods using Nutrition Facts labels. The system processes nutritional parameters such as fat, sugar, salt, fiber, protein, fruit/vegetable/nut content, and calorie content, converting them into linguistic categories like "low," "moderate," and "high" for easier interpretation by lay users. It effectively handles uncertainties and ambiguities in nutrition data, providing classifications like "Unhealthy," "Healthy," or "Very Healthy." Implemented through a web platform using Python and Flask, the system was tested with five food samples, achieving an 80% agreement with the official NutriScore classification. This indicates the potential of the system as a reliable, practical tool to help consumers make quicker and more accurate dietary decisions and improve nutrition awareness.

Keywords-Mamdani fuzzy logic, decision support system, packaged food, nutrition facts, health evaluation, nutrition literacy

I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri makanan modern telah membawa dampak signifikan terhadap pola konsumsi masyarakat. Makanan kemasan menjadi pilihan utama karena sifatnya yang praktis, mudah diperoleh, dan memiliki masa simpan yang relatif panjang. Namun, di balik kemudahan tersebut, masih banyak konsumen yang kurang memahami pentingnya informasi gizi yang tercantum pada label Nutrition Facts. Padahal, informasi ini mencakup nilai energi, lemak, protein, karbohidrat, gula, dan natrium yang sangat penting dalam menentukan kesesuaian produk dengan kebutuhan kesehatan individu [1].

Literasi gizi yang rendah menjadi salah satu faktor yang menyebabkan konsumen kesulitan dalam menafsirkan angka-angka pada label gizi. Banyak masyarakat awam tidak mengetahui batas aman konsumsi nutrisi tertentu, sehingga tidak mampu menilai apakah suatu produk layak dikategorikan sebagai sehat. Menurut survei yang dilakukan oleh Badan Perlindungan Konsumen Nasional (BPKN), hanya sekitar 6,7% konsumen di Indonesia yang memperhatikan label informasi gizi saat membeli produk pangan kemasan [2]. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan terhadap suatu sistem bantu yang mampu menyederhanakan informasi tersebut dalam bentuk evaluasi yang lebih intuitif dan mudah dipahami.

Teknologi Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) berbasis logika fuzzy, khususnya metode Mamdani, menawarkan pendekatan yang tepat dalam menjawab permasalahan ini. Logika fuzzy dapat mengolah data numerik menjadi keluaran linguistik yang menyerupai cara berpikir manusia[3], seperti “rendah”,

“sedang”, atau “tinggi”. Dengan begitu, sistem dapat menangani ketidakpastian dan data yang samar dari informasi gizi, dan menyajikannya dalam bentuk penilaian tingkat kesehatan suatu produk makanan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas logika fuzzy dalam penilaian berbasis parameter nutrisi. Salah satunya adalah "Penerapan Fuzzy Logic untuk Menentukan Minuman Susu Kemasan Terbaik dalam Pengoptimalan Gizi" yang mengembangkan sistem berbasis fuzzy Mamdani untuk menilai kualitas susu kemasan berdasarkan nilai gizi dan memberikan hasil yang akurat dalam merekomendasikan pilihan kepada pengguna [4].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang fokus pada satu jenis produk seperti susu kemasan, penelitian ini menerapkan logika fuzzy Mamdani secara lebih umum terhadap berbagai jenis makanan kemasan dengan mempertimbangkan tujuh parameter gizi utama, yaitu lemak, gula, garam, serat, protein, kandungan buah/sayur/kacang, dan kalori. Pendekatan ini memberikan cakupan yang lebih luas serta fleksibilitas dalam menilai beragam produk makanan. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga diintegrasikan ke dalam sebuah antarmuka website menggunakan bahasa pemrograman Python dan framework Flask, sehingga pengguna dapat langsung mengakses dan memperoleh hasil penilaian kesehatan produk secara interaktif dan praktis.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem penilaian kesehatan makanan kemasan berbasis logika fuzzy Mamdani yang terintegrasi ke dalam platform website, guna membantu konsumen dalam memahami informasi gizi secara lebih intuitif dan cepat.

Dengan pendekatan ini, sistem yang dibangun memiliki potensi lebih tinggi dalam menjangkau pengguna awam karena tidak memerlukan pemahaman teknis terhadap angka gizi yang rumit.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa perangkat lunak (Research and Development) yang menggunakan metode pengembangan sistem terstruktur dengan pendekatan logika fuzzy Mamdani untuk melakukan penilaian tingkat kesehatan makanan kemasan berdasarkan data gizi yang tersedia. Metodologi penelitian ini mencakup beberapa tahapan mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi sistem, dengan pendekatan yang sistematis dan terstruktur.

Penelitian dimulai dengan tahap identifikasi masalah, di mana ditemukan bahwa kesadaran masyarakat terhadap pentingnya informasi gizi dalam memilih produk makanan kemasan masih tergolong rendah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penilaian kesehatan berbasis logika fuzzy agar informasi gizi dapat disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh konsumen.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data Nutrition Facts, yang diperoleh dari dataset Open Food Facts yang tersedia secara terbuka di platform Kaggle [5]. Data ini mencakup berbagai informasi nutrisi seperti lemak, gula, garam, serat, protein, buah-buahan, dan kalori, yang akan digunakan sebagai variabel input dalam sistem fuzzy.

Tabel 1 Dataset *Open Food Facts*

No	Nama	fat	sugar	salt
1	kacang	48	0	1.35
2	green tea	0	0	0.02
3	idm soto	14.2	5.70	1.300
4	idm tako yaki	15.4	6.59	2.750
5	idm kriting goreng special	16.7	11.10	1.310
6	kopi kapal api mix	1	18	10
7	..	..	..	..
323	Pop Mie Soto Ayam	20.8	7.79	1.250

Tabel 2 Dataset *Open Food Facts* lanjutan

No	Nama	fiber	protein	fruit	energy
1	kacang	12	32	0	600
2	green tea	0	0	0	0
3	idm soto	2.80	10.00	0.0	428.0
4	idm tako yaki	3.30	6.59	0.0	451.0
5	idm kriting goreng special	3.33	11.10	0	444.0
6	kopi kapal api mix	0	1	0	377
7	..		..	..	..

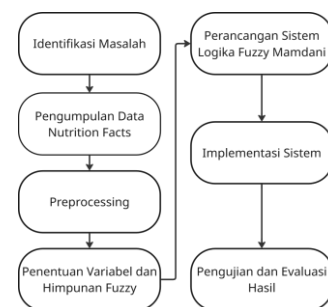
323	Pop Mie Soto Ayam	3.9	10.4	0	468
-----	-------------------	-----	------	---	-----

Tabel 1 dan 2 berisi data yang diambil dari Kaggle Open Food Facts dengan fokus pada makanan yang tersedia di Indonesia. Data tersebut telah dipilah dan disaring agar hanya mencakup produk makanan yang dapat ditemukan di pasar Indonesia. Dataset ini berisi sebanyak 323 data makanan produk kemasan.

Setelah data terkumpul, dilakukan proses preprocessing, yaitu tahap penyaringan dan pembersihan data [6]. Fokus utama pada tahap ini adalah memilih data makanan yang relevan dengan konsumsi di Indonesia, serta mengeliminasi data yang tidak lengkap atau tidak sesuai. Hal ini dilakukan agar sistem hanya memproses data yang valid dan kontekstual.

Selanjutnya, dilakukan penentuan variabel dan himpunan fuzzy. Terdapat tujuh variabel input utama, yaitu lemak (fat), gula (sugar), garam (salt), serat (fiber), protein, buah-buahan (fruits), dan kalori. Masing-masing variabel diberikan batasan nilai dan diklasifikasikan ke dalam himpunan fuzzy seperti rendah, sedang, dan tinggi. Penentuan ini menjadi dasar dalam menyusun aturan inferensi fuzzy Mamdani.

Gambar berikut menjelaskan secara visual tahapan penelitian yang dilalui dalam pengembangan sistem ini:

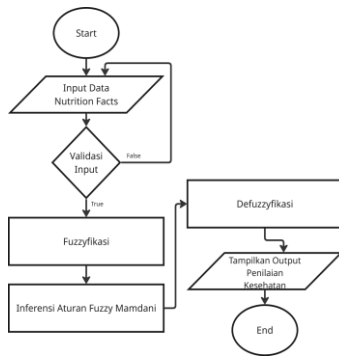


Gambar 1 Diagram Tahapan Penelitian

Pada tahap perancangan sistem fuzzy Mamdani, peneliti menyusun model sistem yang menggambarkan alur proses data nutrisi, mulai dari *fuzzifikasi*, *inferensi fuzzy*, hingga *defuzzifikasi* yang menghasilkan output berupa penilaian tingkat kesehatan makanan kemasan.

Proses perancangan sistem fuzzy Mamdani dijelaskan secara lebih teknis dalam flowchart sistem berikut ini. Flowchart menggambarkan langkah-langkah proses yang dilakukan oleh sistem mulai dari input data, validasi input, fuzzifikasi, inferensi aturan fuzzy Mamdani, hingga defuzzifikasi dan output berupa hasil penilaian kesehatan.

Gambar berikut memperlihatkan alur sistem fuzzy dalam menilai kesehatan makanan kemasan:

**Gambar 2** Flowchart Fuzzy Mamdani

Setelah rancangan selesai, Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *library* Scikit-Fuzzy, dan dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web untuk memudahkan akses pengguna. Sistem ini dirancang agar dapat diakses secara langsung oleh pengguna untuk memasukkan data nutrisi dan memperoleh hasil penilaian kesehatan secara otomatis.

Tahap terakhir adalah pengujian dan evaluasi sistem. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai rancangan dan dapat memberikan hasil yang konsisten. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil sistem dengan pendapat ahli atau sumber referensi terpercaya untuk mengukur akurasi dan efektivitas sistem fuzzy yang dikembangkan.

Dengan menggunakan pendekatan ini, sistem dapat mengakomodasi ketidakpastian dan ambiguitas dalam data nutrisi dan memberikan hasil yang lebih informatif bagi pengguna awam. Logika fuzzy Mamdani dipilih karena pendekatan ini lebih mendekati cara berpikir manusia dan mampu memproses nilai-nilai linguistik dalam bentuk aturan if-then.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dikembangkan bertujuan untuk menilai tingkat kesehatan makanan kemasan berdasarkan informasi label nutrisi (Nutrition Facts). Pendekatan yang digunakan adalah logika fuzzy Mamdani karena dapat menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam data nutrisi. Sistem ini memanfaatkan beberapa parameter dari label gizi, Seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3 Parameter yang digunakan

No	Nama Parameter	Satuan	Keterangan
1	Lemak total (fat_100g)	gram/100g	Jumlah total lemak dalam 100 gram produk
2	Gula (sugars_100g)	gram/100g	Kandungan gula dalam 100 gram produk
3	Garam (salt_100g)	gram/100g	Kandungan garam (natrium) dalam 100 gram produk
4	Serat (fiber_100g)	gram/100g	Kandungan serat makanan dalam 100 gram produk

5	Protein (proteins_100g)	gram/100g	Kandungan protein dalam 100 gram produk
6	Buah, sayur, dan kacang (fruits-vegetables-nuts-estimate-from-ingredients_100g)	gram/100g	Estimasi persentase bahan sehat seperti buah, sayur, dan kacang dari komposisi
7	Kalori (energy-kcal_100g)	kkal/100g	Total energi yang dihasilkan dari 100 gram produk

Proses Fuzzifikasi

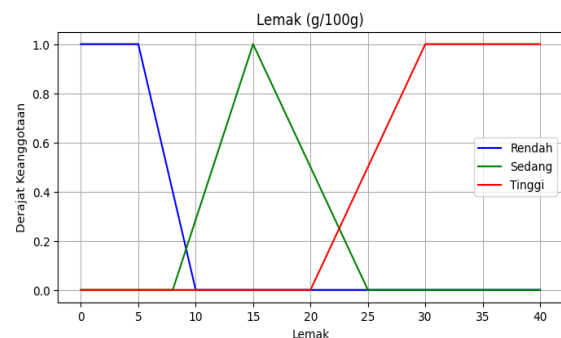
Fuzzifikasi merupakan proses awal dalam sistem logika fuzzy di mana data numerik atau data crisp (tegas) dari input diubah menjadi nilai derajat keanggotaan dalam himpunan fuzzy [7]. Dalam penelitian ini, proses fuzzifikasi dilakukan terhadap tujuh parameter nutrisi yang terdapat pada label makanan kemasan. Untuk mempermudah pemahaman, gambar fungsi keanggotaan fuzzy beserta rumus matematisnya ditampilkan pada bagian berikut ini. Gambar tersebut menunjukkan pembagian nilai-nilai nutrisi seperti gula dan garam ke dalam kategori linguistik seperti rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan derajat keanggotaan masing-masing.

1. Lemak:

$$\mu_{\text{Lemak Rendah}}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 5 \\ \frac{10-x}{5}, & 5 < x \leq 10 \\ 0, & x > 10 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Lemak Sedang}}(x) = \begin{cases} \frac{x-10}{5}, & 10 < x \leq 15 \\ \frac{20-x}{5}, & 15 < x \leq 20 \\ 0, & x \leq 10 \text{ atau } x > 20 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Lemak Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0, & x < 20 \\ \frac{x-20}{5}, & 20 \leq x \leq 25 \\ 1, & x > 30 \end{cases}$$

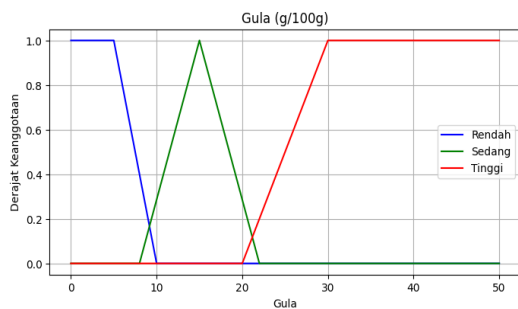
**Gambar 3** Diagram Fungsi Keanggotaan Lemak

2. Gula:

$$\mu_{\text{Gula Rendah}}(x) = \begin{cases} 1, 0 \leq x \leq 10 \\ \frac{20-x}{10}, 10 < x \leq 20 \\ 0, x \geq 20 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Lemak Sedang}}(x) = \begin{cases} 0, x < 10 \text{ atau } x \geq 25 \\ \frac{x-10}{5}, 10 < x \leq 15 \\ \frac{25-x}{10}, 15 < x < 25 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Lemak Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0, x \leq 20 \\ \frac{x-20}{10}, 20 \leq x \leq 30 \\ 1, x > 30 \end{cases}$$



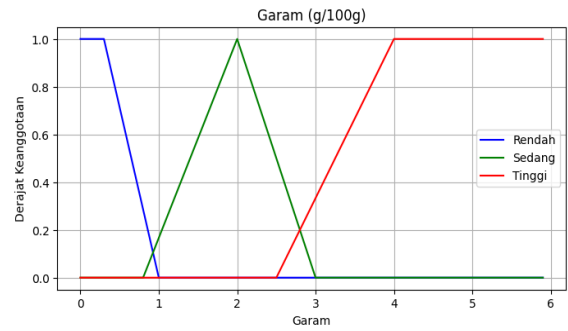
Gambar 4 Diagram Fungsi Keanggotaan Gula

3. Garam:

$$\mu_{\text{Garam Rendah}}(x) = \begin{cases} 1, 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{2-x}{1}, 1 < x < 2 \\ 0, x \geq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Garam Sedang}}(x) = \begin{cases} 0, x \leq 1 \text{ atau } x \geq 3 \\ \frac{x-1}{1}, 1 < x \leq 2 \\ \frac{3-x}{1}, 2 < x < 3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Garam Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0, x \leq 2 \\ \frac{x-2}{1}, 2 < x < 3 \\ 1, x \geq 3 \end{cases}$$



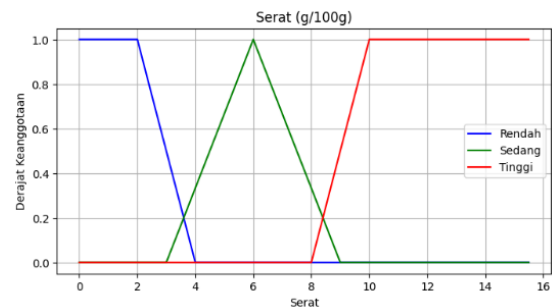
Gambar 5 Diagram Fungsi Keanggotaan Garam

4. Serat:

$$\mu_{\text{Serat Rendah}}(x) = \begin{cases} 1, x \leq 2 \\ \frac{4-x}{2}, 2 < x \leq 4 \\ 0, x > 4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Serat Sedang}}(x) = \begin{cases} \frac{x-4}{2}, 4 < x \leq 6 \\ \frac{8-x}{2}, 6 < x \leq 8 \\ 0, x \leq 4 \text{ atau } x > 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Serat Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0, x < 8 \\ \frac{x-8}{2}, 8 < x \leq 10 \\ 1, x > 10 \end{cases}$$



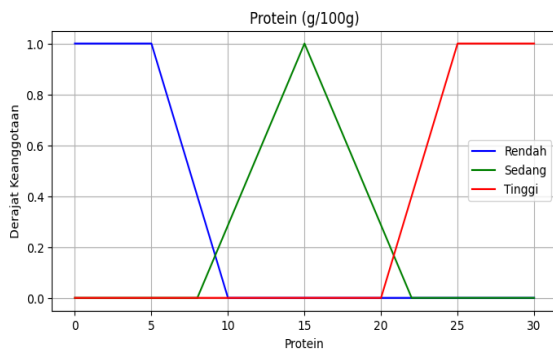
Gambar 6 Diagram Fungsi Keanggotaan Serat

5. Protein:

$$\mu_{\text{Protein Rendah}}(x) = \begin{cases} 1, x \leq 5 \\ \frac{10-x}{5}, 5 < x \leq 10 \\ 0, x > 10 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Protein Sedang}}(x) = \begin{cases} \frac{x-10}{5}, 10 < x \leq 15 \\ \frac{20-x}{5}, 15 < x \leq 20 \\ 0, x \leq 10 \text{ atau } x > 20 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Protein Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0, & x < 20 \\ \frac{x-20}{5}, & 20 \leq x \leq 25 \\ 1, & x > 30 \end{cases}$$



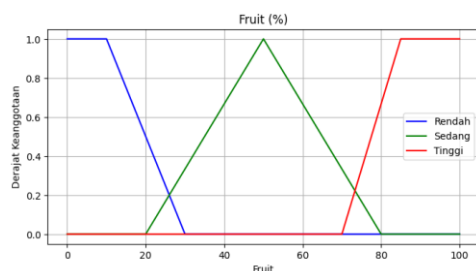
Gambar 7 Diagram Fungsi Keanggotaan Protein

6. Fruit:

$$\mu_{\text{Fruit Rendah}}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 20 \\ \frac{40-x}{520}, & 20 < x \leq 40 \\ 0, & x > 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Fruit Sedang}}(x) = \begin{cases} \frac{x-20}{30}, & 20 < x \leq 55 \\ \frac{80-x}{30}, & 50 < x \leq 80 \\ 0, & x \leq 20 \text{ atau } x > 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Fruit Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0, & x < 60 \\ \frac{x-60}{20}, & 60 \leq x \leq 80 \\ 1, & x > 80 \end{cases}$$



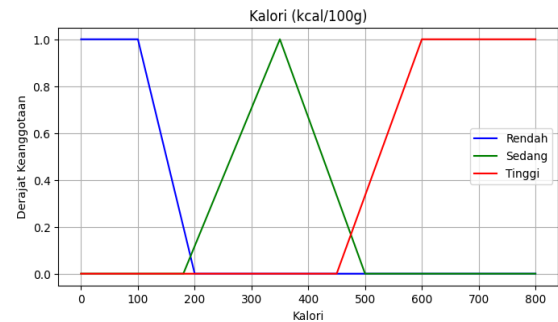
Gambar 8 Diagram Fungsi Keanggotaan Fruit

7. Kalori:

$$\mu_{\text{Kalori Rendah}}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 200 \\ \frac{300-x}{100}, & 200 < x \leq 300 \\ 0, & x > 300 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Kalori Sedang}}(x) = \begin{cases} \frac{x-200}{200}, & 200 < x \leq 400 \\ \frac{500-x}{100}, & 400 < x \leq 500 \\ 0, & x \leq 200 \text{ atau } x > 500 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Kalori Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0, & x < 400 \\ \frac{x-400}{200}, & 400 \leq x \leq 600 \\ 1, & x > 600 \end{cases}$$



Gambar 9 Diagram Fungsi Keanggotaan Kalori

Inferensi Fuzzy

Proses inference fuzzy digunakan untuk menentukan keluaran (output) berdasarkan kombinasi nilai input dari beberapa parameter. Dalam sistem ini, inference dilakukan dengan menggunakan aturan-aturan fuzzy yang telah dirancang sebelumnya. Aturan fuzzy ini berfungsi untuk memetakan kemungkinan-kemungkinan keluaran berdasarkan kondisi linguistik setiap parameter.

Aturan yang digunakan dalam sistem fuzzy ini disusun dalam bentuk logika IF-THEN dan menggunakan metode implikasi MAX [8], dengan asumsi bahwa makanan dapat dikategorikan sebagai tidak sehat apabila terdapat satu atau lebih parameter dengan nilai yang buruk. Aturan-aturan tersebut dijabarkan pada Tabel berikut:

Tabel 4. Aturan Fuzzy

Lk	Gl	Gr	Sr	Pro	Fr	Kl	Hasil
Tg	Tg	Tg	Tg	Tg	Rd	Rd	TS
Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	S
Rd	Rd	Rd	Rd	Rd	Tg	Tg	SS

Keterangan :

- Lk : Lemak, Gl : Gula, Gr : Garam, Sr : Serat
- Pro : Protein, Fr : Fruit (buah dan sayur)
- Kl : Kalori

Kategori Nilai:

- Tg : Tinggi, Sd : Sedang, Rd : Rendah
- TS : Tidak Sehat, S : Sehat, SS : Sangat Sehat

Proses Defuzzifikasi

Setelah semua aturan fuzzy diaplikasikan dan menghasilkan derajat keanggotaan pada masing-masing output (misalnya: "Sehat", "Tidak Sehat", "Sangat Sehat"), langkah selanjutnya adalah mengubah hasil fuzzy tersebut menjadi nilai numerik tunggal (crisp) yang dapat digunakan untuk interpretasi atau keputusan lebih lanjut [9]. Metode yang digunakan adalah Center of Gravity (COG) atau metode rata-rata terbobot (weighted average):

$$z^* = \frac{\sum(\mu_i x_i)}{\sum(\mu_i)}$$

Keterangan:

- μ_i = derajat keanggotaan dari rule ke-i (hasil dari operasi fuzzy)
- x_i = nilai output dari rule ke-i

Proses Interpretasi

Tahap interpretasi merupakan langkah akhir dalam sistem inferensi fuzzy, yaitu mengubah hasil *crisp* (nilai numerik) dari proses defuzzifikasi menjadi kategori linguistik yang dapat dipahami secara mudah oleh pengguna. Pada penelitian ini, nilai hasil defuzzifikasi yang berada dalam rentang 0–10 dikategorikan ke dalam tiga kelas NutriScore, yaitu:

- 0 – 3,3 : Tidak Sehat
- 3,4 – 6,6 : Sehat
- 6,7 – 10 : Sangat Sehat

Rentang ini ditentukan berdasarkan pembagian yang proporsional terhadap tiga kategori dari total skala 0–10. Tujuannya adalah agar hasil keluaran sistem tidak hanya berupa angka, tetapi juga dapat langsung diterjemahkan ke dalam penilaian kualitas makanan secara linguistik.

Perancangan Website Sistem Penilaian Kesehatan Makanan Kemasan

Website ini dirancang untuk memberikan penilaian terhadap makanan kemasan berdasarkan informasi gizi yang tertera pada label, seperti lemak, gula, garam, serat, protein, buah/sayur/kacang, dan kalori. Website ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Flask. Website ini dapat dilihat pada gambar berikut yang menampilkan antarmuka pengguna dari sistem yang telah dirancang.

Gambar 10 Tampilan Website

Evaluasi Hasil

Evaluasi dilakukan untuk menilai tingkat kesesuaian antara sistem fuzzy logic yang telah dirancang dengan sistem NutriScore resmi sebagai standar pembandingan. Penilaian dilakukan melalui perbandingan hasil klasifikasi kesehatan makanan antara kedua sistem dengan menggunakan data yang sama.

Sebanyak 5 sampel data produk makanan kemasan digunakan untuk pengujian. Data tersebut diperoleh dari label informasi gizi yang tersedia di dataset Open Food Facts dan beberapa produk kemasan lokal. Parameter yang digunakan meliputi: kadar lemak, gula, garam, serat, protein, buah dan sayur, serta energi (kalori).

Proses evaluasi dilakukan dalam dua tahap.

Pertama, data dimasukkan ke dalam sistem fuzzy logic untuk mendapatkan output kategori kesehatan makanan berupa “Tidak Sehat”, “Sehat”, atau “Sangat Sehat”. Kedua, data yang sama dimasukkan ke dalam kalkulator NutriScore daring di laman [10] untuk memperoleh klasifikasi NutriScore dalam bentuk kategori A hingga E, yang kemudian dikonversi menjadi kategori yang serupa dengan sistem fuzzy, yaitu:

- A → Sangat Sehat
- B dan C → Sehat
- D dan E → Tidak Sehat

Pengujian terhadap 5 data produk menunjukkan bahwa 80% hasil penilaian sistem fuzzy logic sesuai dengan kalkulator NutriScore. Ketidaksesuaian Sebagian kecil hasil menunjukkan ketidaksesuaian, yang dapat disebabkan oleh perbedaan pendekatan penilaian, di mana fuzzy logic berbasis aturan linguistik, sedangkan NutriScore menggunakan skoring kuantitatif.

Faktor perbedaan lainnya meliputi:

- Rentang fungsi keanggotaan fuzzy yang belum sepenuhnya mencerminkan batasan NutriScore.
- Perbedaan bobot pengaruh beberapa parameter seperti buah dan serat.

Meski demikian, sistem fuzzy memiliki kelebihan, antara lain mudah dipahami, transparan, dan fleksibel untuk dikembangkan. Hasil evaluasi menunjukkan fuzzy logic memiliki tingkat akurasi yang baik sebesar 80% dan layak digunakan sebagai alternatif sistem penilaian kesehatan makanan.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulandari penelitian ini adalah dengan membandingkan sistem *fuzzy logic* yang dikembangkan dengan kalkulator NutriScore menggunakan 5 sampel produk makanan kemasan dan parameter nutrisi yang sama. Data dimasukkan ke kedua sistem — *fuzzy logic* menghasilkan kategori “Tidak Sehat”, “Sehat”, atau “Sangat Sehat”, sedangkan skor NutriScore (A–E) dikonversi ke kategori yang setara. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 80% penilaian *fuzzy logic* sesuai dengan NutriScore, sementara 20% tidak sesuai. Ketidaksesuaian tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan pendekatan (aturan linguistik vs skoring kuantitatif), rentang fungsi keanggotaan, dan perbedaan bobot parameter seperti buah dan serat. Secara keseluruhan, *fuzzy logic* terbukti mudah dipahami, transparan, fleksibel untuk dikembangkan, dan layak dijadikan alternatif dengan akurasi 80%.

IV. REFERENSI

- [1] C. N. Rarastiti and S. Sundari, “Hubungan Membaca Label Pangan terhadap Pemilihan Makanan Kemasan pada Mahasiswa Gizi Universitas IVET Semarang,” *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, vol. 1, no. 4, pp. 12–21, 2023.
- [2] Aprianti Aprianti, “Literasi Informasi Nilai Gizi Pada Masyarakat Usia Produktif di Kota,” 2023.
- [3] L. Titania, “PENERAPAN APLIKASI FUZZY LOGIC DALAM PEMILIHAN MINUMAN KALENG,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 3, pp. 4749–4755, 2025.

- [4] A. K. Nisa, M. Abdy, and A. Zaki, “Penerapan Fuzzy Logic untuk Menentukan Minuman Susu Kemasan Terbaik dalam Pengoptimalan Gizi,” *Journal of Mathematics Computations and Statistics*, vol. 3, no. 1, p. 51, 2020.
- [5] Alexandre Le Mercier, “Open Food Facts,” 2024. Accessed: May 19, 2025. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/alexandrelemercier/food-detailed-nutritional-content/data>
- [6] T. Gori, A. Sunyoto, and H. Al Fatta, “Preprocessing Data dan Klasifikasi untuk Prediksi Kinerja Akademik Siswa,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 215–224, Feb. 2024, doi: 10.25126/jtiik.20241118074.
- [7] B. Fatkhurrozi and H. T. Setiawan, “Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Udara Ruangan Pengering Biji Kopi Berbasis Mikrokontroller,” *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, vol. 6, no. 1, pp. 50–59, Jan. 2024, doi: 10.20895/jtece.v6i1.1319.
- [8] H. Pujiharsono and D. Kurnianto, “Sistem inferensi fuzzy Mamdani untuk menentukan tingkat kualitas air pada kolam bioflok dalam budidaya ikan lele,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 84–88, 2020.
- [9] S. Bakkara, S. Agustina Rumapea, and E. Rajagukguk, “PENERAPAN FUZZY TIME SERIES UNTUK PREDIKSI PRODUKSI IKAN TAMBAK DI SUMATERA UTARA,” *Jurnal METHODIKA*, [Online]. Available: <https://sumut.bps.go.id/>
- [10] Ingredify, “NutriScore Calculator.” Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://ingredify.one/nutri-score-calculator>