



Penerapan Logika Fuzzy Sugeno dalam Menentukan Tingkat Kelayakan Makanan pada Katering Sekolah

Application of Sugeno Fuzzy Logic to Determine the Feasibility Level of School Catering Food

M Naufal Ramadhan^{1*}, M. Reffy², Khairul Saleh³

Teknik Informatika, Universitas Asahan

**Email Koresponden: naufal142ramadhan@gmail.com*

Article Info

Article history :

Received : 29-01-2026

Revised : 01-02-2026

Accepted : 03-02-2026

Pulished : 05-02-2026

Abstract

Determining the level of food feasibility is a crucial aspect in evaluating the quality of catering services within the school environment. This study aims to develop a fuzzy logic-based system using the Sugeno method to analyze the feasibility level of catering food. The Sugeno method was chosen for its ability to produce more precise numerical outputs, facilitating data-driven decision-making. The input parameters used include food taste and nutritional content, each formulated into fuzzy membership functions. This system is built using Fuzzy IF-THEN rules, where the output is a feasibility value ranging from 0-100. Simulation results indicate that the integration of good taste and high nutritional value can yield a feasibility score of up to 90%. This system is expected to assist catering managers and school authorities in objectively monitoring food quality and designing menu presentation strategies that are more targeted for students.

Keywords : Fuzzy Logic, Sugeno Method, Food Feasibility

Abstrak

Penentuan tingkat kelayakan makanan merupakan aspek krusial dalam mengevaluasi kualitas layanan katering di lingkungan sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis logika fuzzy dengan metode Sugeno untuk menganalisis tingkat kelayakan makanan katering. Metode Sugeno dipilih karena kemampuannya menghasilkan keluaran numerik yang lebih presisi, sehingga memudahkan pengambilan keputusan berbasis data. Parameter input yang digunakan meliputi rasa makanan dan kandungan gizi, yang masing-masing dirumuskan ke dalam fungsi keanggotaan fuzzy. Sistem ini dibangun menggunakan aturan *Fuzzy IF-THEN*, di mana outputnya adalah nilai kelayakan dalam rentang 0-100. Hasil simulasi menunjukkan bahwa integrasi antara rasa yang baik dan gizi yang tinggi dapat menghasilkan nilai kelayakan hingga 90%. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengelola katering dan pihak sekolah dalam memantau kualitas makanan secara objektif serta merancang strategi penyajian menu yang lebih tepat sasaran bagi siswa.

Kata Kunci : Logika Fuzzy, Metode Sugeno, Kelayakan Makanan

PENDAHULUAN

Kualitas makanan yang disajikan melalui jasa katering di sekolah merupakan faktor krusial dalam mendukung pertumbuhan fisik dan konsentrasi belajar siswa. Di lingkungan pendidikan yang semakin kompetitif, penyedia katering tidak hanya dituntut untuk menyediakan makanan



yang mengenyangkan, tetapi juga harus menjamin aspek kesehatan dan keamanan pangan sebagai bentuk tanggung jawab terhadap kelangsungan masa depan siswa. Makanan yang layak akan meningkatkan kepercayaan orang tua dan reputasi sekolah, sementara makanan yang tidak memenuhi standar dapat berdampak buruk pada kesehatan siswa dan citra lembaga pendidikan tersebut.

Namun, penentuan tingkat kelayakan makanan sering kali menghadapi kendala karena sifatnya yang subjektif. Penilaian terhadap kelayakan makanan biasanya dipengaruhi oleh berbagai parameter seperti cita rasa dan kandungan gizi yang sering kali dinyatakan dalam bentuk data linguistik seperti "enak", "cukup gizi", atau "kurang gizi". Pengolahan data konvensional sering kali kesulitan menangani ketidakpastian dan subjektivitas dari persepsi manusia tersebut. Pendekatan survei manual juga dinilai kurang efektif karena membutuhkan waktu lama dan rentan terhadap bias penilaian.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan sebuah sistem yang mampu menangani data yang tidak pasti dan subjektif secara efisien. Logika fuzzy, yang pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh, merupakan metode komputasi yang dirancang khusus untuk menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Dengan menggunakan logika fuzzy, sistem dapat mengolah informasi linguistik yang mendekati pola pikir manusia sehingga hasil evaluasi menjadi lebih fleksibel dibandingkan logika biner.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penilaian kelayakan makanan pada katering sekolah menggunakan metode fuzzy. Melalui penerapan metode ini, diharapkan proses evaluasi kelayakan makanan dapat dilakukan secara lebih akurat dan objektif berdasarkan input variabel rasa dan gizi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dan penyedia katering dalam memahami standar kebutuhan nutrisi siswa serta merancang strategi penyajian makanan yang lebih berkualitas dan tepat sasaran.

METODE PENELITIAN

1. Metode Fuzzy Sugeno

Penelitian ini menggunakan model Fuzzy Sugeno (model fuzzy TSK) yang membangkitkan aturan-aturan fuzzy dari himpunan data Input-Output yang tersedia. Karakteristik utama metode Sugeno adalah konsekuen (output) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Hal ini dipilih karena kemampuannya menghasilkan keluaran numerik yang lebih presisi untuk pengambilan keputusan.

2. Himpunan Fuzzy

Berbeda dengan himpunan *crisp* yang hanya bernilai 0 atau 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Himpunan ini memiliki dua atribut:

- a. Linguistik: Penamaan grup yang mewakili kondisi tertentu (contoh: Rendah, Sedang, Tinggi).
- b. Numerik: Nilai angka yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.



3. Pembentukan Variabel dan Semesta Pembicaraan

Variabel dalam penelitian ini dibagi menjadi variabel input dan variabel output:

- a. Input 1: Rasa Makanan (Semesta Pembicaraan: 0-100).
- b. Input 2: Kandungan Gizi (Semesta Pembicaraan: 0-100).
- c. Output: Tingkat Kelayakan (Nilai konstanta/angka tegas).

4. Sistem Fuzzy

Proses kerja sistem mengikuti alur sebagai berikut:

- a. Fuzzifier: Mengubah input angka tegas menjadi variabel bahasa (linguistik).
- b. Fuzzy Inference: Menarik kesimpulan berdasarkan aturan IF-THEN yang merupakan kombinasi dari setiap himpunan input.
- c. Defuzzifier: Mengubah kembali hasil inferensi yang berbentuk bahasa menjadi angka tegas (*crisp*). Pada metode Sugeno, proses ini biasanya menggunakan rata-rata tertimbang (*weighted average*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Perhitungan Metode Fuzzy

Pada tahap ini, dilakukan pembentukan himpunan fuzzy untuk variabel input dan output. Berdasarkan objek penelitian kelayakan makanan catering, variabel input dibagi menjadi dua, yaitu Rasa Makanan dan Kandungan Gizi, serta satu variabel output yaitu Tingkat Kelayakan.

Tabel 1. Semesta Pembicaraan Variabel Fuzzy

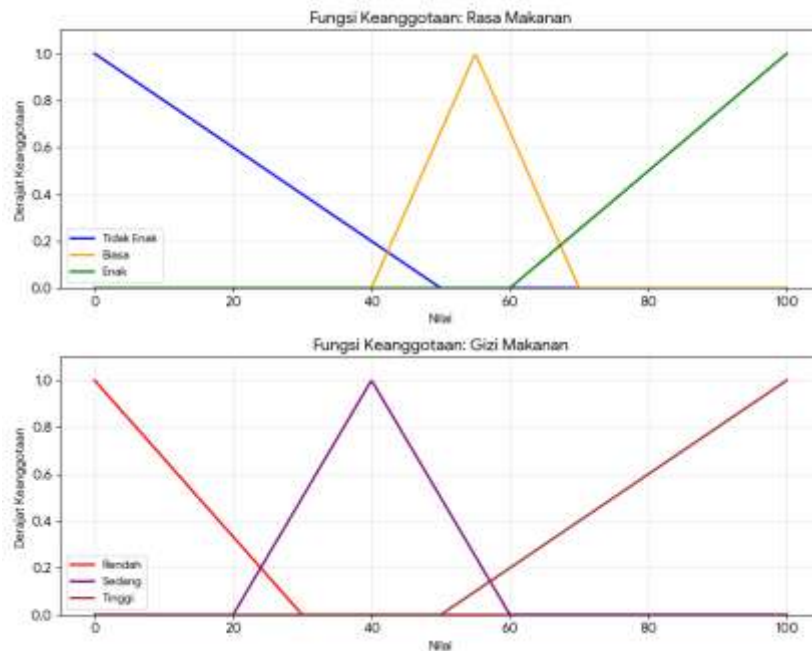
Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Input 1	Rasa Makanan	[0 - 100]
Input 2	Kandungan Gizi	[0 - 100]
Output	Tingkat Kelayakan	[0 - 100]

2. Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan

Setiap variabel kemudian dibagi ke dalam domain himpunan fuzzy untuk menentukan fungsi keanggotaannya.

Tabel 2. Rancangan Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan	Fungsi Keanggotaan	Domain
Input	Rasa Makanan	Tidak Enak	Bahu Kiri	[0-0-50]
		Biasa	Segitiga	[40-55-70]
		Enak	Bahu Kanan	[60-100-100]
	Kandungan Gizi	Rendah	Bahu Kiri	[0-0-30]
		Sedang	Segitiga	[20-40-60]
		Tinggi	Bahu Kanan	[50-100-100]
Output	Kelayakan	Angka 0-100	Singleton	-



Gambar 1 Keanggotaan fuzzy

3. Basis Aturan Sugeno (Rule Base)

Untuk memvalidasi kinerja metode, dilakukan perhitungan manual pada sampel menu "Soto Ayam". Berdasarkan data survei dan analisis gizi, menu ini memiliki nilai input:

Tabel 3. Fuzzy Rule

Aturan	Premis Rasa	Premis Gizi	Output Kelayakan (Konstanta)
Rule 1	Tidak Enak	Rendah	10 (Sangat Tidak Layak)
Rule 2	Tidak Enak	Sedang	20 (Tidak Layak)
Rule 3	Tidak Enak	Tinggi	40 (Kurang Layak)
Rule 4	Biasa	Rendah	50 (Cukup Layak)
Rule 5	Biasa	Sedang	60 (Layak)
Rule 6	Biasa	Tinggi	70 (Sangat Layak)
Rule 7	Enak	Rendah	80 (Sangat Layak)
Rule 8	Enak	Sedang	90 (Sangat Layak)
Rule 9	Enak	Tinggi	100 (Sangat Layak)

4. Proses Inferensi

Misalkan dilakukan pengujian pada satu menu catering dengan data: Rasa = 75 dan Gizi = 45.

1. Fuzzifikasi Input:

- Rasa (75): Termasuk himpunan "Enak" dengan nilai $\mu = (75 - 60)/(100 - 60) = 0,37$
- Gizi (45): Termasuk himpunan "Sedang" dengan nilai $\mu = (60 - 45)/(60 - 40) = 0,75$



2. Evaluasi Aturan: Berdasarkan input tersebut, aturan yang paling dominan adalah Aturan 8 (Rasa Enak AND Gizi Sedang).
 - a. Nilai $\alpha_{\text{predikat}} = \min(0,37; 0,75) = 0,37$.
 - b. Output Aturan 8 = 90.
3. Hasil Akhir (*Defuzzifikasi*): Menggunakan rata-rata tertimbang, maka tingkat kelayakan menu tersebut adalah 90%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai penerapan logika fuzzy Sugeno untuk penentuan kelayakan makanan katering sekolah, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Efektivitas Logika Fuzzy: Penerapan logika fuzzy mampu mengatasi subjektivitas dalam penilaian kelayakan makanan yang melibatkan parameter rasa dan gizi. Sistem ini berhasil menerjemahkan data linguistik yang tidak pasti menjadi nilai numerik yang presisi untuk pengambilan keputusan.
2. Hasil Pengujian: Melalui simulasi perhitungan, menu katering dengan kualitas rasa yang baik dan kandungan gizi yang memadai dapat mencapai tingkat kelayakan hingga 90%. Hal ini menunjukkan bahwa metode Sugeno memberikan hasil evaluasi yang akurat dan konsisten sesuai dengan parameter yang ditetapkan.
3. Manfaat Bagi Pengelola: Sistem ini dapat menjadi alat bantu bagi pihak sekolah atau pengelola katering dalam menentukan menu makanan yang paling layak untuk diproduksi dan dijual kepada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Muhammad, "Analisis Kandungan Gizi dan Uji Organoleptik pada Makanan Katering Sekolah," *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, vol. 12, no. 1, pp. 45–52, 2021.
- C. Adeliya Samosir, R. Maylinda Fitri, dan K. Saleh, "Penerapan Logika Fuzzy Sugeno untuk Menentukan Tingkat Kepuasan Pelanggan," *JICN: Jurnal Intelek dan Cendekiawan Nusantara*, vol. 2, no. 6, pp. 14385–14393, 2026.
- E. Erich, A. Rahman, and D. Destiarini, "Sistem Pendukung Keputusan Kemampuan Akademik Mahasiswa Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *Intech*, vol. 1, no. 2, pp. 14–19, 2020, doi: 10.54895/intech.v1i2.638.
- H. Yanuar, "Sistem Pakar Penentuan Kelayakan Konsumsi Bahan Pangan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno," *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 110–118, 2022.
- L. A. Zadeh, "Fuzzy sets," *Information and Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, 1965.
- R. E. Subarja and B. Hendrik, "Evaluasi Kinerja Pelayanan Pegawai Kantor Camat Padangsidimpuan Utara Menggunakan Pendekatan Fuzzy Inference System Sugeno," *Indo Green J.*, vol. 1, no. 3, pp. 90–95, 2023, doi: 10.31004/green.v1i3.17.



-
- S. P. Sihombing, I. C. Manalu, and S. R. Andani, “PENERAPAN FUZZY SUGENO DALAM MENGEVALUASI KEMAMPUAN TENAGA PENDIDIK SD N 12 LAUT TEDOR,” *Jurnal JPILKOM*, vol. 2, no. 1, 2024.
- Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.