



## **Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno**

### ***Decision Support System For Determining Eligibility Of Aid Recipients Using The Fuzzy Sugeno Method***

**Utami Wardah Hafiz<sup>1\*</sup>, Vivin Wulandari<sup>2</sup>, Khairul Saleh<sup>3</sup>**

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Asahan

Email : [Utamiwardah28@gmail.com](mailto:Utamiwardah28@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [vivinwulandari49@gmail.com](mailto:vivinwulandari49@gmail.com)<sup>2</sup>, [hutasuhutkhairul@gmail.com](mailto:hutasuhutkhairul@gmail.com)<sup>3</sup>

---

#### Article Info

##### Article history :

Received : 16-01-2026

Revised : 18-01-2026

Accepted : 20-01-2026

Pulished : 22-01-2026

#### Abstract

*Determining the eligibility of aid recipients is an important aspect to ensure that assistance is distributed accurately and in accordance with established criteria. This study develops a decision support system based on fuzzy logic using the Sugeno method to determine the eligibility level of aid recipients. The Sugeno method is selected due to its ability to produce more precise numerical outputs, thereby supporting objective decision-making. The input parameters used include income level, number of dependents, housing conditions, and employment status, each represented by fuzzy membership functions. The system is constructed using fuzzy IF–THEN rules, with the output in the form of an eligibility value ranging from 0 to 100. The test results indicate that the system is capable of providing accurate and consistent eligibility recommendations in accordance with manual assessment results. With the implementation of this system, the process of determining aid recipients can be carried out more effectively, transparently, and accurately.*

**Keywords : Decision Support System, Fuzzy Sugeno, Aid Recipient Eligibility**

---

#### Abstrak

Penentuan kelayakan penerima bantuan merupakan aspek penting untuk memastikan bantuan yang disalurkan tepat sasaran dan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy menggunakan metode Sugeno untuk menentukan tingkat kelayakan penerima bantuan. Metode Sugeno dipilih karena kemampuannya menghasilkan keluaran numerik yang lebih presisi sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan secara objektif. Parameter masukan yang digunakan meliputi tingkat pendapatan, jumlah tanggungan, kondisi tempat tinggal, dan status pekerjaan, yang masing-masing direpresentasikan dalam fungsi keanggotaan fuzzy. Sistem ini dibangun menggunakan aturan fuzzy IF–THEN dengan keluaran berupa nilai kelayakan dalam rentang 0–100. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi kelayakan penerima bantuan secara akurat dan konsisten serta sesuai dengan penilaian manual. Dengan adanya sistem ini, proses penentuan penerima bantuan dapat dilakukan secara lebih efektif, transparan, dan tepat sasaran.

**Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Sugeno, Kelayakan Penerima Bantuan**



## **PENDAHULUAN**

Penyaluran bantuan sosial merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mengurangi tingkat kemiskinan. Agar bantuan yang diberikan tepat sasaran, diperlukan proses penentuan kelayakan penerima bantuan yang objektif dan berdasarkan kriteria yang jelas. Namun, dalam praktiknya, proses seleksi penerima bantuan masih sering dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan permasalahan seperti ketidaktepatan sasaran, subjektivitas penilaian, serta ketidakkonsistenan dalam pengambilan keputusan.

Penentuan kelayakan penerima bantuan umumnya melibatkan berbagai kriteria, seperti tingkat pendapatan, jumlah tanggungan, kondisi tempat tinggal, dan status pekerjaan. Kriteria-kriteria tersebut bersifat tidak pasti dan memiliki tingkat penilaian yang samar, sehingga sulit jika ditentukan hanya dengan metode perhitungan konvensional. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pendekatan yang mampu menangani ketidakpastian dan ambiguitas data dalam proses pengambilan keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan solusi yang dapat digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria tertentu. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam SPK adalah logika fuzzy, yang mampu merepresentasikan penilaian manusia ke dalam bentuk matematis. Metode Fuzzy Sugeno dipilih karena memiliki keunggulan dalam menghasilkan keluaran berupa nilai numerik yang lebih akurat dan mudah diinterpretasikan sebagai dasar pengambilan keputusan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Pendukung Keputusan penentuan kelayakan penerima bantuan menggunakan metode Fuzzy Sugeno. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak terkait dalam menentukan penerima bantuan secara lebih objektif, transparan, dan tepat sasaran, sehingga proses penyaluran bantuan dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien.

### **1. Sistem Pendukung Keputusan (Spk)**

Merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah yang bersifat semi-terstruktur atau tidak terstruktur dengan menggunakan kombinasi data, model analitis, serta teknik penalaran yang mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih objektif dan akurat. SPK biasanya mengintegrasikan berbagai metode pemodelan, termasuk statistik, optimasi, dan logika fuzzy, untuk menghasilkan rekomendasi keputusan yang konsisten berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh pengguna atau pembuat sistem.

### **2. Logika Fuzzy dan Fuzzy Inference System**

Logika fuzzy adalah suatu pendekatan pemodelan yang diperkenalkan oleh Zadeh untuk menangani informasi yang tidak pasti atau bersifat linguistik. Tidak seperti logika klasik yang hanya mengenal benar atau salah, logika fuzzy dapat merepresentasikan derajat kebenaran suatu pernyataan dalam rentang nilai antara 0 dan 1. Dalam konteks SPK, logika fuzzy efektif untuk menangani variabel input yang bersifat imprecise atau tidak pasti, seperti



“tinggi”, “sedang”, dan “rendah”, sehingga cocok untuk berbagai aplikasi pengambilan keputusan (Siregar & Widarma, 2019).

### **3. Metode Fuzzy Sugeno**

Metode Fuzzy Sugeno merupakan salah satu pendekatan dalam Fuzzy Inference System yang dikembangkan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang. Ciri khas metode ini adalah pada bagian *konsekuen* (output) dari setiap aturan fuzzy berupa nilai konstan atau fungsi linear dari variabel input. Dengan demikian, hasil inferensi yang diperoleh bersifat numerik dan lebih presisi dibandingkan metode Mamdani, sehingga sangat cocok digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang membutuhkan output kuantitatif yang jelas untuk evaluasi atau perbandingan. (Studi & Uinam, n.d.).

### **4. Aplikasi Fuzzy Sugeno dalam SPK**

Berbagai penelitian telah menerapkan metode Fuzzy Sugeno dalam Sistem Pendukung Keputusan di banyak bidang, seperti penentuan jumlah produksi, pemilihan matakuliah, hingga evaluasi kinerja. Contoh konkret aplikasi Sugeno dalam konteks keputusan objektif menunjukkan bahwa sistem berbasis logika fuzzy dapat memproses beberapa kriteria input dan memberikan rekomendasi keputusan yang cepat dan sesuai aturan. Dalam konteks penentuan kelayakan penerima bantuan, Fuzzy Sugeno memungkinkan pemodelan berbagai kriteria sosial-ekonomi seperti tingkat pendapatan, jumlah tanggungan, kondisi tempat tinggal, dan status pekerjaan ke dalam fungsi keanggotaan fuzzy. Hasil akhirnya adalah skor kelayakan numerik yang dapat dipakai untuk memprioritaskan penerima bantuan dengan cara yang objektif dan transparan (Studi & Uinam, n.d.).

## **METODE PENELITIAN**

### **1. Metode Pengumpulan Data**

Dalam menentukan kelayakan penerima bantuan digunakan Sistem Pendukung Keputusan berbasis logika fuzzy dengan metode Sugeno. Penilaian kelayakan dilakukan berdasarkan beberapa kriteria, seperti tingkat pendapatan, jumlah tanggungan, kondisi tempat tinggal, dan status pekerjaan. Adapun tahapan metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **a. Studi Literatur**

Metode ini dilakukan dengan cara mempelajari dan membandingkan berbagai buku, jurnal ilmiah, dan artikel penelitian yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan, logika fuzzy, serta metode Fuzzy Sugeno. Studi literatur bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang kuat dan memahami penerapan metode Fuzzy Sugeno dalam pengambilan keputusan, khususnya dalam penentuan kelayakan penerima bantuan.



### b. Browsing / Searching

Tahap ini dilakukan dengan melakukan pencarian informasi melalui berbagai situs web, repositori jurnal, dan database ilmiah yang menyediakan referensi terkait penerapan logika fuzzy dan sistem pendukung keputusan. Data yang diperoleh digunakan sebagai bahan pendukung dalam penyusunan model fuzzy serta perbandingan dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

### c. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati data yang berkaitan dengan kriteria penerima bantuan. Data yang diamati meliputi kondisi sosial dan ekonomi calon penerima bantuan yang diperoleh dari data sekunder, seperti laporan atau jurnal penelitian sebelumnya. Hasil observasi ini digunakan untuk menentukan variabel input, fungsi keanggotaan, serta aturan fuzzy yang akan diterapkan dalam sistem.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Data Perhitungan Metode Fuzzy

Berdasarkan pada jurnal yang penulis amati, pada tahapan proses perhitungan metode Fuzzy yang dilakukan adalah pembentukan himpunan Fuzzy. Pada Metode Fuzzy, baik variabel input maupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Dalam penentuan tingkat kepuasan pelanggan berdasarkan kualitas dan harga produk, variabel input dibagi menjadi dua yaitu variabel Kualitas produk dan harga produk. Serta satu variabel output yaitu tingkat kepuasan. Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, terlihat pada table berikut.

**Tabel 1.** Variabel Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel
Input 1	Penghasilan
Input 2	Tanggungan
Output	Kelayakan Bantuan

Dari Variabel yang dimunculkan, kemudian disusun domain himpunan fuzzy. Berdasarkan domain tersebut, selanjutnya ditentukan fungsi keanggotaan dari masing masing variable seperti terlihat pada Tabel 2 perancangan himpunan fuzzy pada penentuan jumlah produksi :

**Tabel 2.** Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan
Input	Penghasilan	Rendah
		Sedang
		Tinggi
	Tanggungan	Sedikit
		Sedang
		Banyak



Output	Kelayakan Bantuan	Layak
		Tidak Layak
		Dipertimbangkan

## 2. Perhitungan Metode Sugeno

### a. Fungsi Keanggotaan

#### 1) Penghasilan Rendah

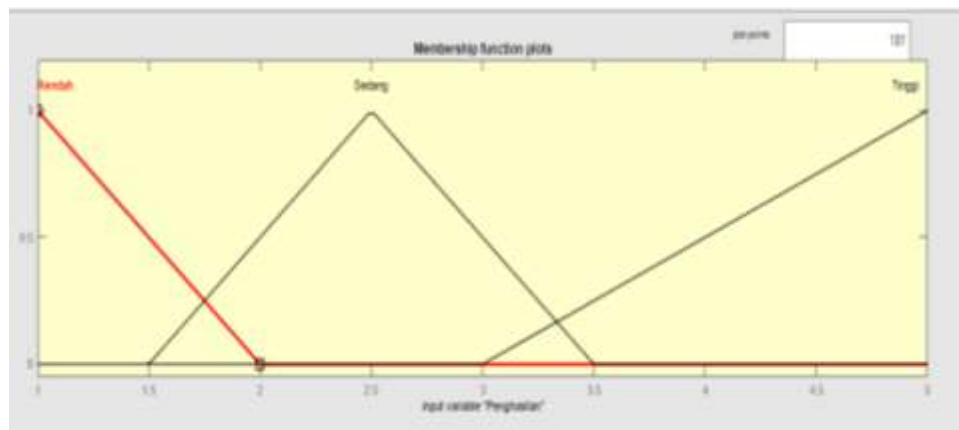
$$\begin{cases} 1 & x < 2 \\ \frac{2-x}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & x > 5 \end{cases}$$

#### 2) Penghasilan Sedang

$$\begin{cases} 1 & 1.500 < x < 3.500 \\ \frac{x-1.500}{2.500-1.500} & 1.500 \leq x \leq 2.500 \\ \frac{3.500-x}{3.500-2.500} & 2.500 \leq x \leq 3.500 \end{cases}$$

#### 3) Penghasilan Tinggi

$$\begin{cases} \frac{x-3.000}{5.000-3.000} & 3.000 \leq x \leq 5.000 \end{cases}$$



#### 4) Tanggungan Sedikit

$$\begin{cases} \frac{2-x}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

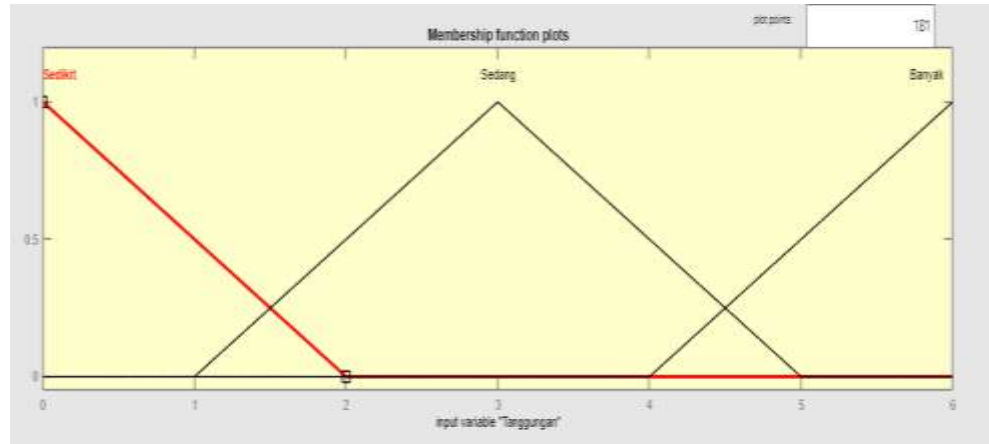
#### 5) Tanggungan Sedang

$$\begin{cases} \frac{x-1}{3-1} & 1 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$



### 6) Tanggungan Banyak

$$\left\{ \frac{x - 50}{6 - 4} \right\}, 4 \leq x \leq 6$$



### b. Basis Aturan Sugeno

Aturan	Penghasilan	Tanggungan	Output Kelayakan
R1	Rendah	Sedikit	60
R2	Rendah	Sedang	90
R3	Rendah	Banyak	90
R4	Sedang	Sedikit	30
R5	Sedang	Sedang	60
R6	Sedang	Banyak	90
R7	Tinggi	Sedikit	30
R8	Tinggi	Sedang	30
R9	Tinggi	Banyak	60

### Implikasi (Min)

R1 : IF penghasilan Rendah AND Tanggungan Banyak THEN NK Layak

R2 : IF Penghasilan Rendah AND Tanggungan Sedang THEN NK Layak

R3 : IF Penghasilan Sedang AND Tanggungan Banyak THEN NK Dipertimbangkan

R4 : IF Penghasilan Tinggi AND Tanggungan Banyak THEN NK Tidak Layak

### c. Proses Inferensi

Dalam proses ini kita akan menentukan posisi premis dari variable input, misal :  
Penghasilan = 1Jt dan Tanggungan 6..

$$1) \text{ Penghasilan 1Jt} \rightarrow \frac{2.000 - 1.000}{2.000 - 1.000} = \frac{1.000}{1.000} = 1$$

$$2) \text{ Tanggungan 6} \rightarrow \frac{6 - 4}{6 - 4} = \frac{2}{2} = 1$$

$$3) \text{ Output} = \frac{90 \times 1}{1} = \frac{90}{1} = 90\%$$



#### **d. Hasil Akhir**

Berdasarkan hasil perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan metode fuzzy sugeno, diperoleh nilai kelayakan sebesar 90%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa calon penerima bantuan termasuk dalam kategori layak menerima bantuan.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan mengenai penentuan kelayakan penerima bantuan menggunakan metode Fuzzy Sugeno, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode Fuzzy Sugeno dapat digunakan secara efektif dalam menentukan tingkat kelayakan penerima bantuan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, seperti kondisi ekonomi, jumlah tanggungan, dan tingkat pendapatan, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan akurat.
2. Sistem pendukung keputusan yang dirancang dengan metode Fuzzy Sugeno mampu membantu pihak pengelola atau admin dalam proses seleksi penerima bantuan, sehingga dapat meminimalkan kesalahan penilaian dan meningkatkan ketepatan sasaran dalam penyaluran bantuan.
3. Penerapan sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy memungkinkan pengolahan data yang bersifat tidak pasti dan kompleks menjadi lebih sistematis, serta dapat dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan yang transparan dan berkelanjutan, sekaligus membuka peluang pengembangan sistem serupa pada bidang sosial lainnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Firginia Astuti Sihombing, “*Kajian Fuzzy Metode Mamdani Dan Fuzzy Metode Sugeno Serta Implementasinya*”, *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 2024.
- Marlisa Lisa, Ermawati, & Wahidah Alwi, “*Aplikasi Fuzzy Inference System (Fis) Metode Sugeno Dalam Sistem Pendukung Keputusan (Spk) ...*”, *Jurnal Msa*, 2018.
- Muhammad Dedi Irawan, “*Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Matakuliah Pilihan ... Metode Fuzzy Sugeno*”, *Jurnal Media Infotama*, 2017.
- Siregar, Y. H., & Widarma, A. (2019). *Tiram Putih Terbaik Menggunakan Logika Fuzzy*. 3(1), 73–80.
- Studi, P., & Uinam, M. (N.D.). *Aplikasi Fuzzy Inference System ( Fis ) Metode Sugeno Dalam Sistem Pendukung Keputusan ( Spk ) Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah*.