

# SISTEM PENDINGIN RUANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC

Wilia Nur Hafizah

Universitas Islam Kuantan Singingi, Jl. Gatot Subroto KM 7 Teluk Kuantan Kode POS 29511, Indonesia  
[wilia.nurhafizah@gmail.com](mailto:wilia.nurhafizah@gmail.com)

## INFORMASI ARTIKEL

## ABSTRAK

Diterima : 01 – 12 – 2025  
Direvisi : 23 – 12 – 2025  
Diterbitkan : 30 – 12 – 2025

### Kata Kunci:

Fuzzy Logic  
Sistem Pendingin  
Simulasi  
Otomatisasi  
Suhu

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan semakin luas dan dapat diterapkan pada berbagai sistem otomatis, termasuk sistem pengendalian suhu ruangan. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem pendingin ruangan otomatis berbasis logika fuzzy yang dapat menyesuaikan kecepatan kipas berdasarkan suhu ruangan. Metode yang digunakan adalah simulasi berbasis perangkat lunak tanpa memerlukan sensor fisik atau mikrokontroler. Masukan sistem adalah nilai suhu yang dianalisis menggunakan tiga himpunan *fuzzy*: dingin, normal, dan panas. Proses inferensi dilakukan menggunakan aturan *fuzzy*, yang menghasilkan keluaran berupa kecepatan kipas (lambat, sedang, dan cepat). Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan perubahan kecepatan kipas secara tepat waktu dan sesuai dengan perubahan suhu. Metode ini membuat pengendalian suhu menjadi lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan sistem on-off konvensional.

### Keywords:

Fuzzy Logic  
Cooling System  
Simulation  
Automation  
Temperature

## ABSTRACT

*The development of artificial intelligence technology is becoming increasingly widespread and can be applied to various automated systems, including room temperature control systems. The purpose of this study is to develop an automatic room cooling system based on fuzzy logic that can adjust fan speed based on room temperature. The method used is software-based simulation without the need for physical sensors or microcontrollers. The system input is the temperature value, which is analyzed using three fuzzy sets: cold, normal, and hot. The inference process is carried out using fuzzy rules, which produce outputs in the form of fan speeds (slow, medium, and fast). The simulation results show that the system can provide fan speed changes in a timely manner and in accordance with temperature changes. This method makes temperature control more efficient and effective compared to conventional on-off systems.*

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## 1. Pendahuluan

Sistem pendingin ruangan merupakan salah satu aspek terpenting dalam kehidupan sehari-hari, terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Sistem pendingin konvensional umumnya menggunakan mekanisme pengendalian on-off, di mana kipas atau pendingin hanya memiliki dua kondisi, yaitu mati atau menyala. Sistem semacam ini tidak efisien karena tidak dapat menyesuaikan kecepatan kipas dengan perubahan suhu secara bertahap.

Logika *fuzzy* atau *fuzzy logic*, adalah salah satu solusi yang sering digunakan dalam sistem kendali cerdas untuk mengatasi masalah ini. Logika *fuzzy* dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 dan digunakan untuk menggambarkan bagaimana manusia membuat keputusan berdasarkan masukan yang tidak dapat diandalkan. Dengan menggunakan metode ini, sistem dapat menghasilkan hasil yang lebih fleksibel dan akurat dibandingkan dengan sistem biner konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan sistem pendingin ruangan otomatis berbasis logika fuzzy. Sistem ini dapat mengatur kecepatan kipas berdasarkan suhu ruangan dengan transisi yang halus sesuai dengan hasil defuzzifikasi.

## 2. Metode

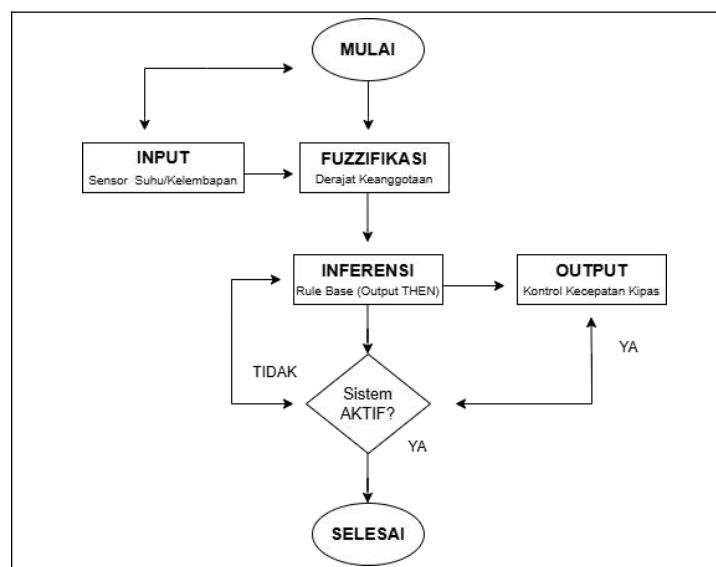
### 2.1 Deskripsi Umum Sistem

Penelitian ini menggunakan metode simulasi berbasis perangkat lunak untuk mengevaluasi kinerja sistem logika fuzzy. Masukan utama sistem adalah suhu ruangan, sedangkan keluaran adalah kecepatan kipas.

- 1. Fuzzyfikasi:** Mengubah input suhu (data numerik) menjadi fungsi keanggotaan.
- 2. Fuzzy inference:** Menerapkan aturan "IF-THEN" untuk menentukan respons sistem.
- 3. Defuzzyfikasi:** Mengonversi hasil fuzzy menjadi output tegas, atau nilai tegas, yang merupakan persentase kecepatan kipas.

### 2.2 Flowchart Sistem

Flowchart pada **Gambar 1** menjelaskan alur kerja sistem fuzzy logic yang digunakan dalam penelitian ini



Gambar 1. Flowchart Sistem Pendingin Ruangan Otomatis

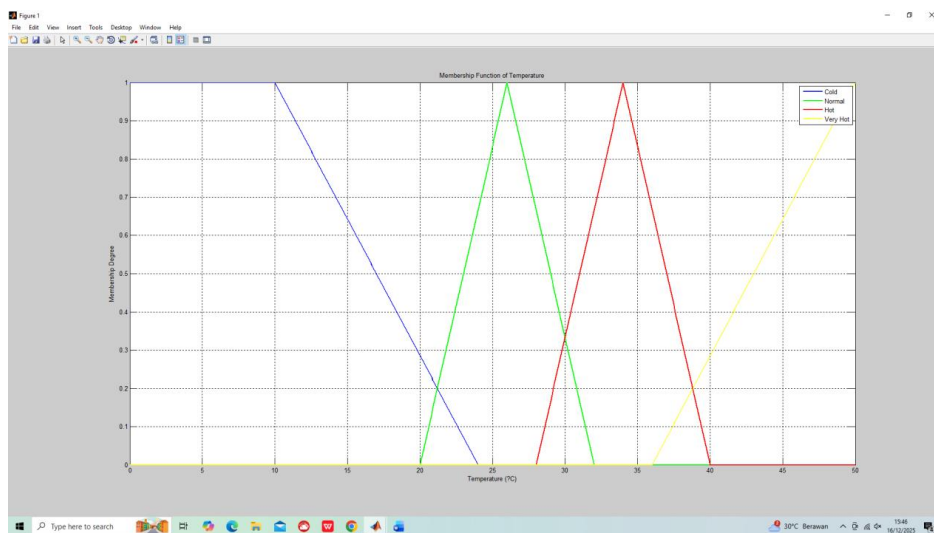
### 2.3 Himpunan Fuzzy (Fuzzy Sets)

Input suhu dibagi menjadi tiga kategori:

- 1) **Dingin (Cold):** 0 – 24°C
- 2) **Normal (Normal):** 20 – 32°C
- 3) **Panas (Hot):** 28 – 40°C
- 4) **Sangat Panas (Very Hot):** 36 – 50°C

Output kecepatan kipas juga terdiri dari tiga kategori:

- 1) **Lambat (Low):** 20 – 50%
- 2) **Sedang (Medium):** 35 – 80%
- 3) **Cepat (High):** 70 – 100%



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Suhu (Cold, Normal, Hot, Very Hot)

Gambar 3.

A. Fungsi Keanggotaan Suhu Dingin (Cold Temperature)

$$\mu_{\text{dingin}}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 16 \\ \frac{24 - x}{24 - 16}, & 16 \leq x \leq 24 \\ 0, & x \geq 24 \end{cases}$$

B. Fungsi Keanggotaan Suhu Sedang (Medium Temperature)

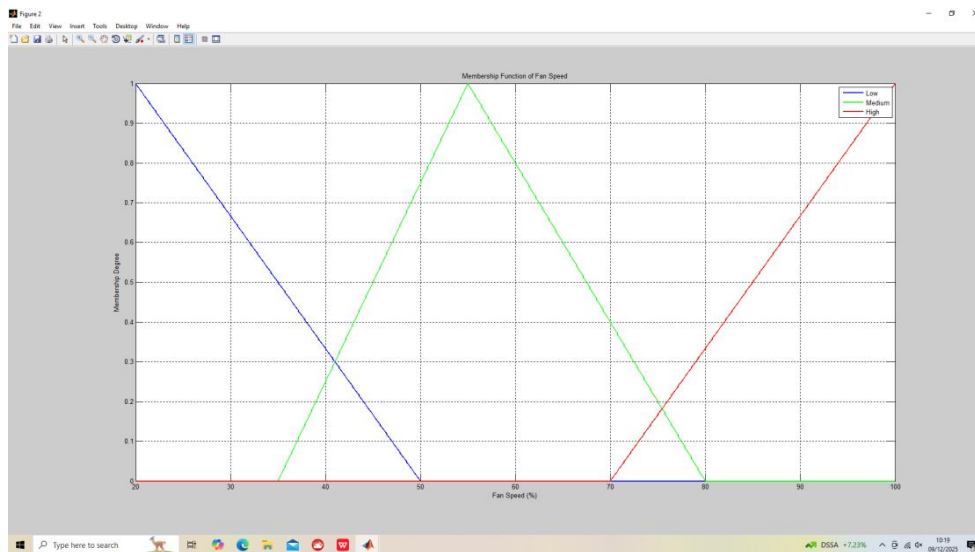
$$\mu_{\text{sedang}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 32 \\ \frac{x - 20}{26 - 20}, & 20 \leq x \leq 26 \\ \frac{32 - x}{32 - 26}, & 26 \leq x \leq 32 \end{cases}$$

C. Fungsi Keanggotaan Suhu Panas (Hot Temperature)

$$\mu_{\text{panas}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 28 \text{ atau } x \geq 40 \\ \frac{x - 28}{34 - 28}, & 28 \leq x \leq 34 \\ \frac{40 - x}{40 - 34}, & 34 \leq x \leq 40 \end{cases}$$

D. Fungsi Keanggotaan Suhu Sangat Panas (Very Hot Temperature)

$$\mu_{\text{sangat panas}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 36 \\ \frac{x - 36}{50 - 36}, & 36 \leq x \leq 50 \\ 1, & x \geq 50 \end{cases}$$



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Kecepatan Kipas (Low, Medium, High)

A. Fungsi Keanggotaan Kelembaban Rendah

$$\mu_{\text{rendah}}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 20 \\ \frac{50 - x}{50 - 20}, & 20 \leq x \leq 50 \\ 0, & x \geq 50 \end{cases}$$

B. Fungsi Keanggotaan Kelembaban Sedang

$$\mu_{\text{sedang}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 35 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x - 35}{60 - 35}, & 35 \leq x \leq 60 \\ \frac{80 - x}{80 - 60}, & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

C. Fungsi Keanggotaan Kelembaban Tinggi

$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 70 \\ \frac{x - 70}{100 - 70}, & 70 \leq x \leq 100 \\ 1, & x \geq 100 \end{cases}$$

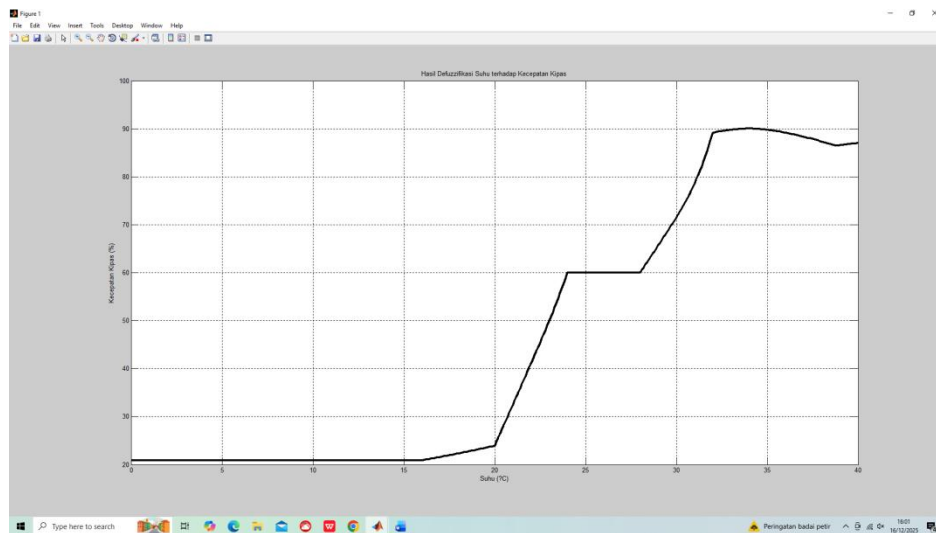
2.4 Aturan Fuzzy (Rule Base)

Aturan (Rule)	Keterangan
IF suhu dingin THEN kipas lambat	Suhu rendah, kecepatan rendah
IF suhu normal THEN kipas sedang	Suhu sedang, kecepatan menengah
IF suhu panas THEN kipas cepat	Suhu tinggi, kipas maksimal

Sistem ini dibangun menggunakan logika IF-THEN (jika-maka), yang berarti sistem akan memberikan respons sesuai dengan situasi saat ini. Ketika suhu dingin, kipas berputar lambat karena ruangan sudah cukup dingin; oleh karena itu, kipas tidak perlu berputar cepat. Selain itu, jika suhunya normal, maka kipas berputar sedang. Situasi ini membuat suhu ruangan tetap nyaman dan stabil. Jika suhu panas, maka kipas berputar cepat karena ruangan panas sehingga kipas harus bekerja lebih cepat untuk menurunkan suhu. Oleh karena itu, tabel ini menunjukkan bahwa sistem fuzzy akan secara otomatis menyesuaikan kecepatan kipas sesuai dengan suhu ruangan, yang tidak hanya menyala atau mati, tetapi berubah secara perlahan dan lebih halus sehingga suhu tetap nyaman.

2.5 Defuzzifikasi

Metode defuzzifikasi yang digunakan adalah metode rata-rata berbobot (centroid), yang menghasilkan kipas kecepatan sebesar satuan persen.



Gambar 4. Hasil Defuzzifikasi Suhu terhadap Kecepatan Kipas

Kurva ini menggambarkan hubungan non-linear antara suhu masukan dan kecepatan kipas keluar. Berdasarkan metode Centroid, ketika suhu (°C) meningkat, persentase kecepatan kipas (%) yang diperoleh dari sistem fuzzy juga meningkat, mencerminkan respons yang lebih cepat dan lebih kuat terhadap suhu yang lebih panas.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Tabel Input dan Output Fuzzy

Beberapa suhu nilai digunakan dalam simulasi untuk mengamati perubahan kecepatan kipas.

Suhu (°C)	Derajat Dingin	Derajat Normal	Derajat Panas	Kecepatan Kipas
16	0.80	0.00	0.00	Lambat
20	0.00	0.40	0.00	Sedang
23	0.00	1.00	0.00	Sedang
26	0.00	0.40	0.00	Sedang
28	0.00	0.00	0.33	Cepat
32	0.00	0.00	1.00	Cepat

#### 3.2 Analisis Sistem

Berdasarkan hasil simulasi, sistem *fuzzy logic* dapat memberikan respons yang realistis dan akurat terhadap perubahan suhu. Sistem ini lebih efisien daripada sistem konvensional yang beroperasi secara intermitten karena dapat menjaga keamanan dan stabilitas pengguna.

### 1. Kesimpulan

Studi ini menunjukkan bahwa penerapan *logika fuzzy* pada sistem pendingin ruangan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan efisien. Simulasi yang didasarkan pada perangkat lunak menunjukkan bahwa *logika fuzzy* dapat menentukan kecepatan kipas sesuai dengan perubahan suhu ruangan tanpa lonjakan mendadak. Dengan menggunakan metode ini, sistem pendingin menjadi lebih adaptif dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mengintegrasikan sensor seperti contoh yaitu DHT11 dan mikrokontroler Arduino.

### Ucapan Terima Kasih

Dengan rasa syukur yang mendalam, saya terus memperhatikan bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan oleh dosen pembimbing selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini. Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian ini.

Tidak hanya itu, tetapi saya juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman, rekan-rekan, dan semua orang yang telah membantu, memberikan dukungan, dan menginspirasi saya selama proses penyusunan yang lambat ini. Jurnal-jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi sumber pengetahuan dalam pengembangan sistem logika fuzzy di masa depan.

---

### Daftar Pustaka

- [1] L. A. Zadeh, "Fuzzy sets," *Information and Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338-353, 1965
- [2] Sukiran, S., et al. "Control of Air Cooling System Based on Fuzzy Logic." *Journal of Telematics and Informatics*, vol. 6, no. 1, Mar. 2018, pp. 63-70, doi:10.12928/jti.v6i1.
- [3] H. Muchtar and R. A. Syamsur, "Fuzzy Logic pada Sistem Pendingin Ruangan Berbasis Raspberry," *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 155-162, 2018.
- [4] S. Sunanto, R. Firdaus, and M. S. Siregar, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani pada Kendali Suhu dan Kelembapan Ruang Server," *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, vol. 2, no. 2, pp. 128-136, 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i2.3362.
- [5] M. A. Al. Hafid, S. B. Rizky, Z. Rafsanjani, I. Rachman, R. Indarti, N. Rinanto, and A. Khumaidi, "Pendekatan Fuzzy Logic dalam Rancangan Otomatisasi Penggunaan Energi Listrik pada Sistem Pendingin Udara," *Jurnal Elkolind*, vol. 11, no. 2, pp. 363-375, Jul. 2024, doi: 10.33795/elkolind.v11i2.5467.
- [6] Asy-Syifa, R. N., Wildana, F. K., & Wicaksono, B. (2025). Sistem Kendali Adaptif Ruang Server Metode Fuzzy Sugeno Berbasis ESP32. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 11.
- [7] Taruh, S., Manembu, P. D. K., & Ontowirjo, A. H. J. (2025). Implementasi Logika Kelabu Pada Box Pendingin Ikan Menggunakan Aktuator Peltier. *Jurnal Teknik Elektro*, 14(1), 21-26.
- [8] Mukhammad, Y., Hyperastuty, A. S., & Nandang, I. (2025). Perancangan Sistem Kendali Suhu Pada Alat Bloodwarmer Menggunakan Fuzzy Logic. *Jurnal FORTEAH*, 6(1), 24-29.
- [9] Imran, F. R., Rahana, G., Mahda, F. H., & Sari, D. A. L. (2024). Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu Otomatis Berbasis Internet of Things Untuk Greenhouse Dengan Algoritma Fuzzy Logic. *Journal Electric Field*, 1(2).
- [10] Putri, S. I., Suhartina, R., & Ferdana, N. (2025). Implementasi Logika Fuzzy pada Kontrol Suhu Showcase Reagen. *Medika Teknika: Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 6(2), 81-90.
- [11] Wicaksono, D., Santoso, B., & Kacung, S. (2025). Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kapasitas Air Conditioner. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, 7(2), 759-767.
- [12] Rahmadiar, I., Darmawan, D. M., Nurfadillah, F., Bachtiar, M. K., Octavia, N., & Rachmat, R. D. (2024). Application of Fuzzy Logic in Air Conditioner Temperature Control in Rooms with Partitions in Boarding Houses. *Journal of Applied Science, Technology & Humanities*, 1(5), 464-476.
- [13] Sahib, M. F., Mulyono, N., & Putra, F. A. S. (2025). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Suhu dan Level Air Menggunakan Ratio Controller dan Fuzzy Logic. *Prosiding the 16th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 1.
- [14] Pratama, R. D., & Putri, A. D. (2024). Rancang Bangun Kendali Suhu Ruangan Menggunakan Metode Fuzzy. *JURNAL COMASIE*, 10(2).
- [15] Zidny, F. F., Setiawan, E., & Adianto. (2024). Simulasi Fuzzy Logic yang Diterapkan Pada Controlled Atmosphere Storage. *Jurnal Elkolind*, 11(2), 385.
- [16] Hariyono, H., & Sutanto, H. (2018). Penerapan fuzzy untuk pengontrolan pendingin ruangan (AC) berbasis mikrokontroler. *Jurnal 7 Samudra*, 3(1), 13-17.
- [17] Widiana, I. W. Y., Agung, I. G. P. R., & Rahardjo, P. (2019). Rancang bangun kendali otomatis lampu dan pendingin ruangan pada ruang perkuliahan berbasis mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(2), 112-120.
- [18] Khairi, M. G., Gurning, M. I., & Furqan, M. (2024). Perancangan sistem kontrol pendingin udara otomatis berbasis suhu ruangan menggunakan Arduino. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIRSI)*, 3(1).
- [19] Pranata, A., & Azanuddin, A. (2018). Implementasi fuzzy logic pada sistem pendingin ruangan otomatis berbasis programmable logic controller (PLC). *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 1(2).
- [20] Sadi, S., & Budiaman, T. (2016). Kontrol pendingin ruangan (fan) dengan logika fuzzy menggunakan Atmega 8535, LM35 dan PIR. *TELKA-Telekomunikasi Elektronika Komputasi dan Kontrol*, 2(2), 94-105.