



## Penerapan Fuzzy Sugeno dalam Pemilihan Minuman Kemasan Yang Rendah Kafein

Arya Fathana<sup>1</sup>, Candra Harapan Simanjuntak<sup>2</sup>, Sundari Retno Andani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Indonesia

E-Mail : [aryafathana02@gmail.com](mailto:aryafathana02@gmail.com)<sup>1</sup>, [candrasimanjuntak456@gmail.com](mailto:candrasimanjuntak456@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[sundari.ra@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:sundari.ra@amiktunasbangsa.ac.id)<sup>3</sup>

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 01, 2024

Revised Jun 15, 2024

Accepted Jun 20, 2024

#### Kata Kunci:

Fuzzy logic

Fuzzy sugeno

Kafein

Minuman Kemasan

Kompleksitas

#### Keywords:

Fuzzy logic

Fuzzy sugeno

Caffeine

Beverage Packaging

Complexity

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Fuzzy Sugeno dalam pemilihan minuman kemasan yang rendah kafein. Kafein adalah zat yang dapat memengaruhi tingkat kewaspadaan dan tidur seseorang. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan kandungan kafein saat memilih minuman, terutama bagi individu yang sensitif terhadap kafein atau memiliki batasan konsumsi kafein. Metode Fuzzy Sugeno digunakan karena kemampuannya dalam mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas informasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup berbagai atribut yang relevan dengan pemilihan minuman, termasuk kandungan kafein, rasa, harga, dan preferensi individu. Melalui proses fuzzifikasi, penggabungan aturan, dan defuzzifikasi, sistem Fuzzy Sugeno dapat memberikan rekomendasi minuman kemasan yang rendah kafein berdasarkan preferensi pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Fuzzy Sugeno dapat memberikan rekomendasi minuman yang sesuai dengan preferensi individu dan mempertimbangkan tingkat kafein yang aman untuk dikonsumsi. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan minuman yang lebih tepat dan sesuai dengan kebutuhan konsumen.

### ABSTRACT

This research aims to apply the Fuzzy Sugeno method in selecting low-caffeine packaged drinks. Caffeine is a substance that can affect a person's alertness and sleep levels. Therefore, it is important to consider the caffeine content when choosing a beverage, especially for individuals who are sensitive to caffeine or have restrictions on caffeine consumption. The Fuzzy Sugeno method is used because of its ability to overcome uncertainty and complexity of information. The data used in this study cover a variety of attributes relevant to beverage selection, including caffeine content, taste, price, and individual preferences. Through the process of fuzzification, combining rules, and defuzzification, the Fuzzy Sugeno system can provide recommendations for low-caffeine packaged drinks based on user preferences. The research results show that applying the Fuzzy Sugeno method can provide drink recommendations that suit individual preferences and consider the level of caffeine that is safe for consumption. This research contributes to the development of a decision support system for selecting drinks that are more appropriate and in line with consumer needs..

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



#### Corresponding Author:

Arya Fathana,

Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa,

Jl.Jend. Sudirman Blok A No.1,2 & 3, Pematangsiantar, Sumatera Utara, 21127, Indonesia.

Email: [aryafathana@gmail.com](mailto:aryafathana@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Penelitian tentang penerapan Fuzzy Sugeno dalam pemilihan minuman kemasan rendah kafein merupakan upaya untuk menjawab tantangan yang muncul dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin sadar akan kesehatan dan ingin mengurangi konsumsi kafein. Dalam konteks ini, Fuzzy Sugeno muncul sebagai metode yang menarik untuk memahami preferensi konsumen dalam pemilihan minuman kemasan yang rendah kafein. Penelitian ini akan melihat bagaimana pendekatan ini dapat diterapkan untuk menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan efisien dalam proses pemilihan minuman.

Seiring dengan peningkatan kesadaran akan pentingnya menjaga kesehatan dan gaya hidup yang seimbang, minuman kemasan yang rendah kafein semakin diminati oleh konsumen. Kafein, meskipun memberikan manfaat dalam meningkatkan kewaspadaan dan produktivitas, juga dapat memiliki efek samping jika dikonsumsi dalam jumlah berlebihan. Oleh karena itu, permintaan akan minuman alternatif yang rendah kafein semakin meningkat, dan produsen minuman kemasan dituntut untuk menyediakan beragam pilihan yang memenuhi kebutuhan konsumen.

Penelitian ini akan dipimpin oleh Dr. Irfan (2023), seorang peneliti di bidang kecerdasan buatan dan aplikasinya dalam pengambilan keputusan. Dengan latar belakang yang kuat dalam pengembangan model fuzzy, Dr. Irfan telah mengabdikan dirinya untuk menggali potensi aplikasi Fuzzy Sugeno dalam berbagai konteks, termasuk dalam analisis preferensi konsumen. Penelitiannya sebelumnya telah memberikan wawasan yang berharga dalam penggunaan teknik-teknik kecerdasan buatan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Pada tingkat konseptual, penerapan Fuzzy Sugeno dalam pemilihan minuman kemasan yang rendah kafein melibatkan konversi preferensi konsumen menjadi aturan fuzzy yang dapat diinterpretasikan oleh sistem cerdas. Fuzzy Sugeno, sebagai salah satu pendekatan dalam teori keanggotaan fuzzy, memungkinkan kita untuk menggambarkan ketidakpastian dan kompleksitas dalam preferensi konsumen dengan cara yang lebih fleksibel daripada metode tradisional. Dengan pendekatan ini, preferensi konsumen yang tidak selalu jelas atau tegas dapat diakomodasi dengan lebih baik, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan individu.

Pemilihan minuman kemasan yang rendah kafein merupakan contoh yang tepat untuk menerapkan pendekatan ini karena melibatkan berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan, termasuk selera pribadi, kandungan kafein, rasa, dan nilai gizi. Dalam mengambil keputusan tentang minuman mana yang ingin mereka konsumsi, konsumen sering kali dihadapkan pada berbagai pilihan yang kompleks dan seringkali ambigu. Dalam situasi seperti ini, pendekatan Fuzzy Sugeno dapat membantu dalam mengartikan preferensi konsumen dengan lebih baik, serta menghasilkan rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi individu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi penerapan Fuzzy Sugeno dalam konteks pemilihan minuman kemasan yang rendah kafein. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat dikembangkan model yang dapat membantu konsumen dalam mengambil keputusan yang lebih baik dan lebih sesuai dengan preferensi pribadi mereka. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi yang berharga dalam pengembangan metode dan alat untuk mendukung gaya hidup sehat dan berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan penerapan metode Fuzzy Sugeno untuk memilih minuman kemasan yang rendah kafein. Langkah pertama adalah pengumpulan data mengenai karakteristik minuman, seperti kandungan kafein, gula, harga, dan preferensi konsumen. Data ini kemudian dianalisis menggunakan logika Fuzzy Sugeno untuk menghasilkan model pemilihan minuman.

Tahap selanjutnya adalah pengujian model dengan mengaplikasikannya pada data sampel minuman kemasan yang tersedia di pasaran. Hasil dari pengujian ini akan memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi kinerja model dalam memilih minuman kemasan yang sesuai dengan kriteria rendah kafein. Analisis lanjutan dilakukan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan minuman dan mengevaluasi keakuratan model dalam memprediksi preferensi konsumen. Kesimpulan dari penelitian ini akan memberikan wawasan yang berharga bagi produsen minuman dalam mengembangkan produk baru yang sesuai dengan preferensi konsumen terkait kandungan kafein.

- a. **Pendefinisian Variabel dan Parameter:** Langkah pertama dalam pengolahan data adalah mendefinisikan variabel dan parameter yang akan digunakan dalam analisis. Dalam konteks pemilihan minuman kemasan yang rendah kafein, variabel-variabel yang relevan seperti harga, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar gula, kadar serat, kadar vitamin C, dan nilai total nutrisi perlu ditentukan dengan jelas. Setiap variabel harus memiliki batas nilai tertentu yang dapat digunakan dalam proses pengolahan selanjutnya.

- b. **Klasifikasi Data:** Setelah variabel dan parameter ditentukan, data mentah yang telah terkumpul kemudian diklasifikasikan berdasarkan variabel-variabel tersebut. Misalnya, data harga diklasifikasikan berdasarkan rentang harga tertentu, sedangkan data kadar lemak diklasifikasikan berdasarkan kandungan lemak dalam gram per sajian. Proses klasifikasi ini memungkinkan peneliti untuk mengorganisir data menjadi kelompok-kelompok yang lebih terstruktur dan mudah untuk dianalisis.
- c. **Normalisasi Data:** Langkah berikutnya adalah normalisasi data, yaitu mengubah nilai-nilai data mentah ke dalam skala yang seragam atau standar. Hal ini penting dilakukan agar berbagai variabel dengan satuan dan rentang nilai yang berbeda dapat dibandingkan secara langsung. Normalisasi data juga membantu menghindari bias yang mungkin muncul akibat perbedaan skala antar variabel.
- d. **Fuzzyfikasi:** Proses selanjutnya dalam pengolahan data menggunakan metode Fuzzy Mamdani adalah fuzzyfikasi, yaitu mengubah data yang telah dinormalisasi ke dalam bentuk himpunan fuzzy. Himpunan fuzzy menggambarkan tingkat keanggotaan setiap data pada himpunan linguistik tertentu. Misalnya, data harga dapat diubah menjadi himpunan fuzzy "murah", "sedang", dan "mahal" berdasarkan rentang harga yang telah ditentukan.
- e. **Penentuan Aturan Fuzzy:** Setelah data diubah menjadi himpunan fuzzy, langkah berikutnya adalah menentukan aturan fuzzy yang akan digunakan dalam proses inferensi. Aturan fuzzy ini berisi kumpulan pernyataan logika fuzzy yang menghubungkan antara variabel input dengan variabel output. Aturan fuzzy ini dibuat berdasarkan pengetahuan eksperimen atau pengetahuan yang diperoleh dari pakar dalam domain yang bersangkutan.
- f. **Inferensi:** Proses inferensi merupakan inti dari metode Fuzzy Mamdani, di mana aturan-aturan fuzzy yang telah ditentukan digunakan untuk menghasilkan output berdasarkan input yang diberikan. Proses inferensi ini menggunakan prinsip fuzzy logic untuk menentukan tingkat kecocokan atau kesesuaian setiap data dengan kriteria yang telah ditetapkan. Output dari proses inferensi ini berupa himpunan fuzzy yang menggambarkan tingkat kecocokan setiap data dengan kriteria pemilihan minuman kemasan yang rendah kafein.
- g. **Defuzzyfikasi:** Langkah terakhir dalam pengolahan data menggunakan metode Fuzzy Mamdani adalah defuzzyfikasi, yaitu mengubah himpunan fuzzy output menjadi nilai tegas atau konkrit yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Proses defuzzyfikasi ini menghasilkan nilai numerik yang mewakili tingkat kecocokan atau kesesuaian setiap data dengan kriteria yang telah ditetapkan
  - Variabel AND, melakukan operasi interseksi pada himpunan A – B yang ditujukan menjadi  $A \cap B$
  - Variabel OR, melakukan operasi gabungan pada himpunan fuzzy A – B yang ditujukan menjadi  $A \cup B$
  - Variabel NOT, melakukan operasi komplemen pada himpunan fuzzy yg ditujukan

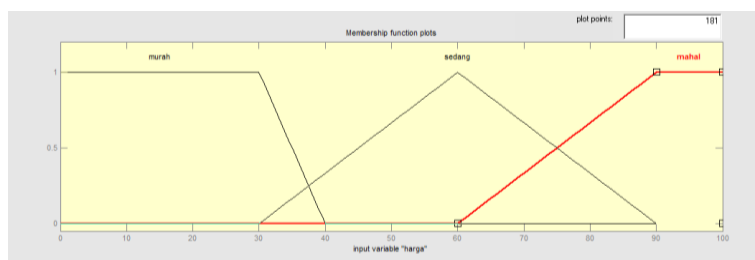
### 3. HASIL AND PEMBAHASAN

#### Pengolahan Data Menggunakan Fuzzy Sugeno

Tabel 1. Variabel dan Semesta Pembicara

|        | NAMA VARIABEL  | SEMESTA PEMBICARA |
|--------|----------------|-------------------|
| INPUT  | HARGA          | [0-100]           |
|        | KONDISI KAFEIN | [0-100]           |
|        | KEMASAN        | [0-100]           |
| OUTPUT | RASA           | [0-120]           |

Selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel harga. Dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Input variabel harga.

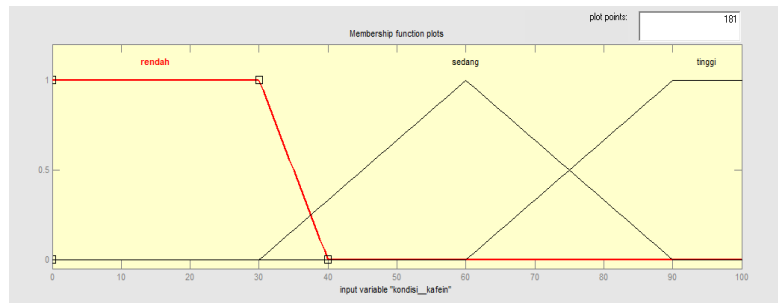
Didalam variabel harga terdapat 3 himpunan fuzzy yaitu:

Murah : [0-40]

Sedang : [30-90]

Mahal : [60-100].

Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk variabel kondisi kafein. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Input variabel kondisi kafein.

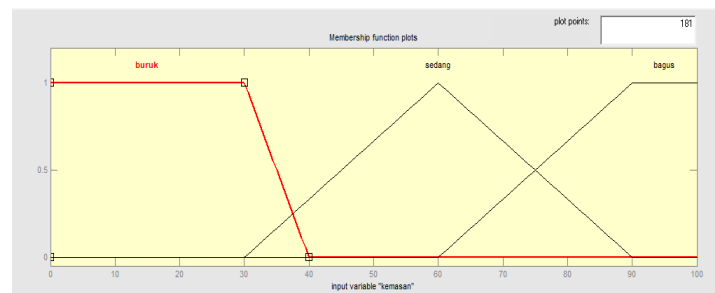
Didalam variabel kondisi kafein terdapat 3 himpunan fuzzy yaitu:

Rendah : [0-40]

Sedang : [30-90]

Tinggi : [60-100]

Dan langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk variabel kemasan. Dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Input variabel kemasan

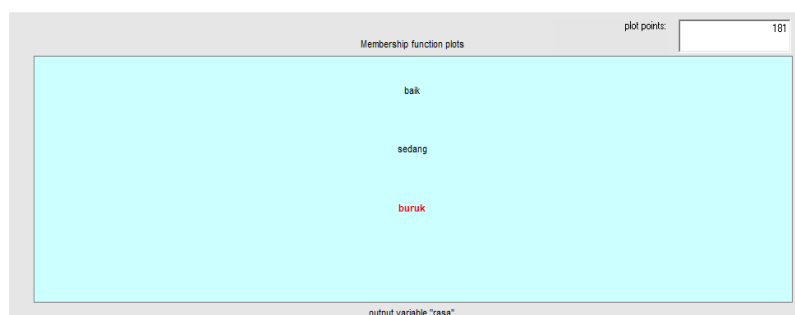
Didalam variabel kemasan terdapat 3 himpunan fuzzy yaitu:

Buruk : [0-40]

Sedang : [30-90]

Tinggi : [60-100]

Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan pada tiap variabel rasa. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Variabel rasa (output)

Pada variabel output terdiri dari tiga himpunan fuzzy yaitu, buruk dengan nilai konstan 35, sedang dengan nilai konstan 70, dan baik dengan nilai konstan 120. Berikut adalah beberapa aturan yg dibentuk dan menghasilkan relasi antara input dan output berdasarkan dari data penelitian yakni ;

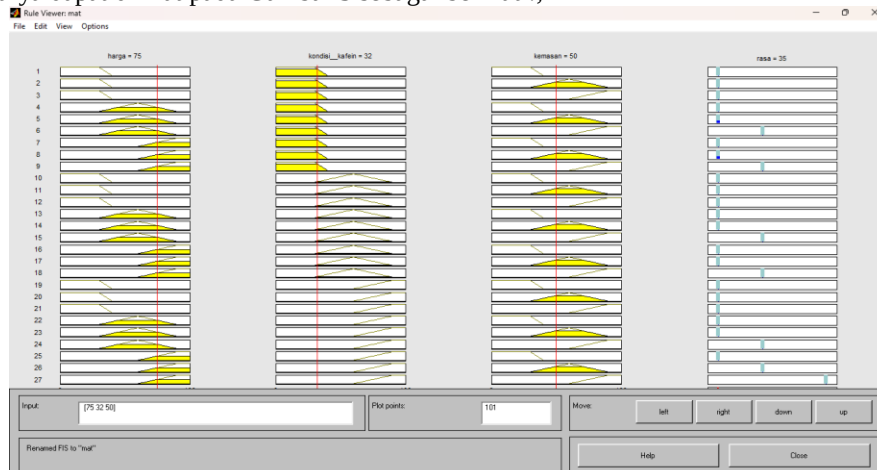
- [R1]: If harga is murah and kondisi kafein is rendah and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R2]: If harga is murah and kondisi kafein is rendah and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R3]: If harga is murah and kondisi kafein is rendah and kemasan is bagus then rasa is buruk
- [R4]: If harga is Sedang and kondisi kafein is rendah and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R5]: If harga is Sedang and kondisi kafein is rendah and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R6]: If harga is Sedang and kondisi kafein is rendah and kemasan is bagus then rasa is sedang
- [R7]: If harga is mahal and kondisi kafein is rendah and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R8]: If harga is mahal and kondisi kafein is rendah and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R9]: If harga is mahal and kondisi kafein is rendah and kemasan is bagus then rasa is sedang
- [R10]: If harga is murah and kondisi kafein is Sedang and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R11]: If harga is murah and kondisi kafein is Sedang and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R12]: If harga is murah and kondisi kafein is Sedang and kemasan is bagus then rasa is buruk
- [R13]: If harga is Sedang and kondisi kafein is Sedang and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R14]: If harga is Sedang and kondisi kafein is Sedang and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R15]: If harga is Sedang and kondisi kafein is Sedang and kemasan is bagus then rasa is sedang
- [R16]: If harga is mahal and kondisi kafein is Sedang and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R17]: If harga is mahal and kondisi kafein is Sedang and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R18]: If harga is mahal and kondisi kafein is Sedang and kemasan is bagus then rasa is sedang
- [R19]: If harga is murah and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R20]: If harga is murah and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R21]: If harga is murah and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is bagus then rasa is buruk
- [R22]: If harga is Sedang and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R23]: If harga is Sedang and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is sedang then rasa is buruk
- [R24]: If harga is Sedang and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is bagus then rasa is sedang
- [R25]: If harga is mahal and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is buruk then rasa is buruk
- [R26]: If harga is mahal and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is sedang then rasa is sedang
- [R27]: If harga is mahal and kondisi kafein is Tinggi and kemasan is bagus then rasa is baik

### Defuzzyfikasi

Dalam memilih minuman yg rendah kafein, dapat dibuat dengan cara menyisipkan nilai pada kolom input secara berurutan yaitu harga, kondisi kafein, dan kemasan. Penulisan nilai input dimulai, kemudian diakhiri dengan simbol ([ ]) contoh kasusnya yaitu;

- a. Nilai Harga, didapatkan nilai berupa 75 yang masuk dalam domain himpunan fuzzy mahal [60 100] yang berarti variabel harga adalah mahal.
- b. Nilai Kondisi Kafein, didapatkan nilai berupa 32 yang masuk dalam domain himpunan fuzzy sedang [30 90] yang berarti variabel kondisi kafein adalah sedang.
- c. Nilai kemasan, didapatkan nilai berupa 50 yang masuk dalam domain himpunan fuzzy sedang [60 90] yang berarti variabel ukuran adalah sedang.

Untuk outputnya dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut ::



Gambar 5. Hasil perhitungan matlab

Dari gambar 5 dapat dilihat hasil pengujian dengan matlab dengan input harga sebesar 75, jumlah input kondisi kafein sebesar 32 dan jumlah input kemasan sebesar 50 menghasilkan output 35.

#### 4. KESIMPULAN

Penggunaan teknik penegasan fuzzy telah menjadi subjek perhatian yang signifikan dalam berbagai aplikasi ilmiah dan teknik. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini mendapatkan output sebesar 35 dari kasus yang diminta pada penelitian. Dalam konteks ini, pendekatan penegasan fuzzy memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih adaptif dan toleran terhadap ketidakpastian. Penelitian ini juga menyoroti beberapa tantangan yang masih dihadapi dalam penggunaan penegasan fuzzy dalam aplikasi komputer. Salah satunya adalah masalah komputasi yang kompleks terkait dengan penggunaan model fuzzy, terutama dalam konteks aplikasi skala besar. Selain itu, terdapat kebutuhan untuk lebih memperjelas interpretasi dan penalaran dari hasil penegasan fuzzy, terutama ketika digunakan dalam pengambilan keputusan kritis. Pemahaman yang lebih baik tentang batasan dan potensi dari teknik penegasan fuzzy dalam aplikasi komputer dapat membantu dalam pengembangan pendekatan yang lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi berbagai aspek yang terkait dengan penggunaan penegasan fuzzy dalam konteks aplikasi komputer. Hal ini meliputi pengembangan metode komputasi yang lebih efisien, pemodelan yang lebih akurat dari ketidakpastian, serta integrasi yang lebih baik dengan teknik-teknik lain dalam ilmu komputer. Dalam konteks ini, penelitian masa depan dapat fokus pada pengembangan algoritma dan teknik baru yang dapat meningkatkan kinerja dan skalabilitas dari penegasan fuzzy dalam aplikasi komputer. Selain itu, penelitian yang lebih mendalam juga dapat dilakukan untuk mengevaluasi dampak dari penggunaan penegasan fuzzy dalam konteks aplikasi nyata, baik dari sudut pandang teknis maupun praktis. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa penegasan fuzzy merupakan alat yang berguna dan bermanfaat dalam analisis dan pengambilan keputusan dalam konteks aplikasi komputer. Namun, untuk memanfaatkan sepenuhnya potensinya, diperlukan pendekatan yang cermat dan terencana dalam penggunaannya, serta penelitian lanjutan untuk mengatasi berbagai tantangan yang masih dihadapi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang komprehensif tentang peran dan potensi dari penegasan fuzzy dalam konteks aplikasi komputer.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini

#### REFERENCES

- Edy Purnomo (2005) "Evaluasi Hasil Belajar Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi Di Sekolah Menengah Kejuruan".
- Elamvazuthi (2009) "The Application of Mamdani Fuzzy Model for Auto Zoom Function of a Digital Camera (Aplikasi Model Fuzzy Mamdani untuk Fungsi Tanjakan Otomatis pada Kamera Digital)".
- F. Rastic Andrari, M. Maimunah, and Nurmala Dewi Qadarsih, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Harga Jual Ponsel Pintar Bekas (Studi Kasus Pada Kayyis Cellular Depok)," *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 14, no. 2, pp. 253–262, 2021, doi: 10.51903/pixel.v14i2.585.
- H. Nasution, "Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan," *ELKHA J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 4–8, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/512>
- Linawati (2010). "Pengaruh Motivasi, Kompetensi, Kepemimpinan dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Pada PT. Herculon Carpet Semarang)".
- Much. Djunaidi (2010). "Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Metode Fuzzy-Mamdani". \
- R. Rahman, H. Wanto, and E. Haryanti, "Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Kopi Lokal Jawa (Bromo Tengger) Di Kota Surabaya," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 1981.
- S. A. Dharma, T. J. Pattiasina, and E. M. Trianto, "Perancangan Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Lokasi Rumah dengan Memanfaatkan Fuzzy Database Metode Tahani," *Teknika*, vol. 4, no. 1, pp. 23–28, 2015, doi: 10.34148/teknika.v4i1.33.
- Shilpa Mehta (2013) "Intelligent System for Automated Traffic Signal Control Using Fuzzy Mamdani Model".
- Sivarao, Peter Brevern (2009) "GUI Based Mamdani Fuzzy Inference System Modeling To Predict Surface Roughness in Laser Machining"
- Sri Yulianto J.P, Indrastanti dan Martha Oktriani (2008). "Aplikasi Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Logika Fuzzy (Studi Kasus : Penentuan Spesifikasi Komputer Untuk Suatu Paket Komputer Lengkap)".

Sutikno, “Perbandingan Metode Defuzzifikasi Aturan Mamdani Pada Sistem Kendali Logika Fuzzy ( Studi Kasus Pada Pengaturan Kecepatan Motor DC ),” Elektro, Jur. Tek. Tek. Fak. Semarang, Univ. Diponegoro, pp. 1–10, 2011.

Syaeful Anas Aklani (2015). “Metode Fuzzy Logic Untuk Evaluasi Kinerja Perawat (Studi Kasus : RSIA Siti Hawa Padang)”.