

## PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI METODE FUZZY MAMDANI UNTUK PENILAIAN KINERJA PENELITIAN DOSEN

Alwendi<sup>1\*)</sup>, Khairunnisa Samosir<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan, Indonesia  
\*e-mail: alwendi60@gmail.com

(Received 03 Oktober 2022, Accepted 27 Desember 2022)

### Abstract

Today, information technology, especially soft computing technology is growing rapidly. One of the soft computing technologies that has been widely developed is fuzzy logic. This is because it can be used to measure various phenomena that are unclear, obscured or obscured. One of the research themes that uses fuzzy logic is the assessment system in research. Research [Graha Nusantara Padangsidempuan Data Simlitabmas Still in the Leadership category for promotion to the Madya Faculty of UGN Padangsidempuan is challenged to develop, dedicate and apply the knowledge needed in research. To do this, The goal according to this research is to apply fuzzy reasoning with the Mamdani method for lecturer research activities at the University of Graha Nusantara Padangsidempuan. This research uses Mamdani fuzzy logic. The Mamdani fuzzy method is a way to convert the input space to the output space.

*Keywords: Fuzzy Logic, Lecturer Research, Mamdani Method*

### Abstrak

Dewasa ini, teknologi informasi khususnya soft computing berkembang pesat. Salah satu teknik soft computing yang banyak dikembangkan adalah logika fuzzy. Hal ini karena dapat digunakan untuk mengukur berbagai fenomena yang samar, ambigu atau ambigu. Salah satu topik penelitian yang menggunakan logika fuzzy adalah sistem evaluasi penelitian. Riset di Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan masih dalam kategori binaan. Selain itu, aplikasi yang dapat digunakan untuk menghitung dan menyimpan catatan guru selama mengajar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode fuzzy reasoning Mamdani dalam kegiatan penelitian di Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan.

*Kata Kunci: Logika Fuzzy, Penelitian Dosen, Metode Mamdani*

## PENDAHULUAN

Dosen adalah tenaga profesional yang harus mentaati tiga undang-undang pendidikan tinggi sebagaimana diatur dalam Pendidikan Nomor 4 RI 2014. Perguruan tinggi memiliki otonomi akademik, salah satunya didedikasikan untuk penelitian (Abrori *dkk.*, 2015). Menurut Siregar dan siregar (2018), tenaga pengajar merupakan komponen penting untuk masuk ke per dosenan tinggi yang berkualitas, oleh karena itu untuk menjadi tenaga pengajar harus memiliki kemampuan yang tinggi sesuai dengan keterbatasan tersebut. Inilah pentingnya peran dosen di per dosenan tinggi, sehingga perlu dilestarikan pentingnya peran dosen dalam kegiatan per dosenan tinggi, khususnya dalam ilmu pengetahuan. Graha Nusantara Universitas Padangsidempuan melakukan penelitian fakultas di Simlitabmas. Data tersebut masih dalam kategori mudah dikelola (Rambe *dkk.*, 2022). sementara itu, Universitas Graha Nusantara (UGN) Padangsidempuan memiliki visi menjadi per dosenan tinggi yang unggul, mandiri dan berdaya saing nasional pada tahun 2030. Untuk mencapai visi tersebut, UGN memiliki salah satu misinya dosen diharuskan melaksanakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. melakukan pengkajian secara berkala (Boula dan Partiban, 2013) agar fakultas UGN dapat

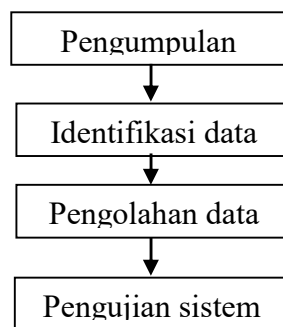
mengembangkan, mendedikasikan dan menerapkan ilmunya dalam penelitian sehingga dapat ditingkatkan ke kategori menengah.

Selain untuk meningkatkan nilai penelitian, dosen UGN dapat dimanfaatkan untuk kepentingan dosen, seperti mengikuti hibah dan mengelola jabatan fungsional, serta membimbing mahasiswa dalam penelitian disertasinya. Untuk itu membutuhkan sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk menghitung skor kinerja dosen terhadap penelitian, yang dia hasilkan. Untuk mendapatkan kesadaran yang lebih baik dari pekerjaan dosen melalui penelitian yang mereka hasilkan, Peneliti menggunakan aplikasi logika fuzzy. Untuk melakukan evaluasi kinerja penelitian, peneliti menggunakan 3 variabel input yaitu melalui Sinta, Simlitabmas, dan klaster publikasi jurnal.

Metode Mamdani disebut sebagai metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani tahun 1975. Untuk mendapatkan hasil tersebut diperlukan tahapan-tahapan pembentukan himpunan fuzzy, penerapan fungsi implikasi dan penyusunan aturan (Yulianti, 2022). Dalam representasi linier, perbandingan data masukan dengan derajat keanggotaannya direpresentasikan sebagai garis lurus. Bentuk ini adalah yang paling sederhana dan merupakan pilihan yang baik untuk mendekati konsep logika fuzzy (Frans, 2003).

## METODE

Langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Langkah melakukan penelitian

Berdasarkan langkah-langkah penelitian pada Gambar 1, setiap langkah dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan data

Data yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini adalah data penelitian Fakultas Universitas Graha Nusantara tahun 2020 dan 2021 yang diperoleh dari data klaster Sinta, Simlitabmas dan publikasi jurnal.

### 2. Identifikasi data

Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah melakukan pengolahan data sesuai dengan variabel yang sudah ditetapkan.

### 3. Pengolahan data

Pada pengolahan data dilakukan beberapa proses menggunakan ms excel dan software matlab.

### 4. Pengujian sistem

Pada pengolahan data dilakukan beberapa proses menggunakan ms excel dan software matlab.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini mengkaji metode fuzzy Mamdani dalam mengevaluasi kegiatan penelitian fakultas Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan menggunakan suatu Aplikasi yang dibangun dengan software Matlab R2013a. Dalam penelitian ini memasukkan 3 variabel input yaitu variabel yang menjadi bahan evaluasi, termasuk variabel Sinta., Simlitabmas dan Klater Jurnal, yang akan memberikan 33 aturan atau 27 aturan. Himpunan fuzzy variabel input dan output ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pembentukan Aturan Fuzzy Untuk Variabel Variabel Masukan Dan Keluaran

<b>Fungsi</b>	<b>Variabel</b>	<b>semesta pembicaraan</b>	<b>himpunan kabur</b>	
Input	Sinta	C1-C3	0-41	sedikit
			42-83	Saat ini
			84-123	banyak
		4-C5	0-41	sedikit
			42-83	Saat ini
			84-123	banyak
		S6-S0	0-41	sedikit
			42-83	Saat ini
			84-123	banyak
	Simlitabmas	PDP	0-129	sedikit
			130-258	Saat ini
			259-388	banyak
		PDD	0-129	sedikit
			130-258	Saat ini
			259-388	banyak
Cluster Jurnal	jurnal nasional	0-41	sedikit	
		42-83	Saat ini	
		84-123	banyak	
	Jurnal internasional	0-41	sedikit	
		42-83	Saat ini	
		84-123	banyak	
Output	PT klaster	binaan	0-41	Sedikit
			42-83	Saat ini
			84-123	banyak
		madya	0-129	sedikit
			130-258	Saat ini
			259-388	banyak

Berdasarkan data yang tersedia, aturan fuzzy dapat dibentuk. Aturan analisis Evaluasi kegiatan ilmiah dosen dalam hal variabel input dan variabel output Seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Turunan Variabel Evaluasi Tahap Akhir

<b>Aturan</b>	<b>Jalan masuk</b>	<b>KELUAR</b>	<b>nilai akhir</b>
1	Sedikit	Sedikit	⇒ Sedikit
2	Sedikit	Saat ini	⇒ Sedikit
3	sedikit	banyak	⇒ Saat ini
4	Saat ini	sedikit	⇒ Sedikit
5	Saat ini	Saat ini	⇒ Saat ini
6	Saat ini	banyak	⇒ banyak
7	banyak	sedikit	⇒ Saat ini
8	banyak	Saat ini	⇒ banyak
9	banyak	banyak	⇒ banyak

## 1. Defuzzifikasi

Pada metode ini diperoleh solusi crisp dengan mengambil titik pusat dari daerah fuzzy sebagai berikut.

- a. Metode validasi yang digunakan adalah metode centroid. dimana kita mencari momen (M) untuk setiap luasan.

$$M1 = \int_{40}^{46} (0,05z - 2)z dz = \frac{0,05}{3}z^3 - \frac{2}{2}z^2 \Big|_{40}^{46} = 39$$

$$M2 = \int_{46}^{100} (0,3)z dz = \frac{0,3}{2}z^2 \Big|_{46}^{100}$$

$$= 1182,6$$

- b. Hitung luas (A) masing-masing luas

$$A1 = \int_{40}^{46} (0,05z - 2) dz = \frac{0,05}{2}z^2 - 2z \Big|_{40}^{46} = 0,9$$

$$A2 = \int_{46}^{100} (0,3) dz = 0,3z \Big|_{46}^{100} = 16,2$$

- c. Titik pusat (Z) dapat diperoleh dari

$$Z = \frac{M1 + M2}{A1 + A2}$$

$$Z = \frac{39+1182,6}{0,9+16,2} = \frac{1221,6}{17,1} = 71,44$$

Jadi, berdasarkan hasil defuzzifikasi, dapat dikatakan bahwa tingkat penelitian dosen pada tahun 2020 dan 2021 berada pada kategori sedang pada himpunan fuzzy.

## 2. Analisis pernyataan fuzzy Menggunakan matlab

Validasi data evaluasi penelitian dosen universitas graha nusantara menggunakan metode mamadani juga dapat dilakukan dengan menggunakan matlab fuzzy toolkit versi R2013a. Software ini berfungsi untuk memaknai variabel-variabel kegiatan penelitian dosen.

### 2.1 Pengertian variabel input dan variabel output

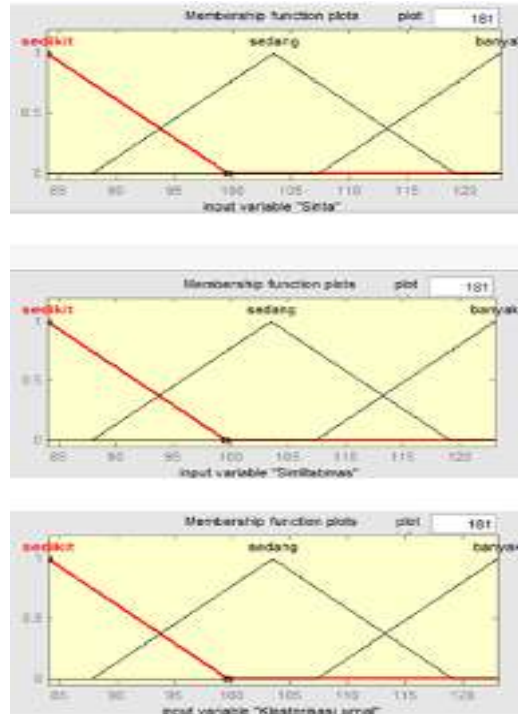
Penelitian terdiri dari tiga variabel input dan dua variabel output. Variabel input terdiri dari cluster Sinta, Simlitabmas, dan Journal. Sedangkan variabel rilis minor dan interim. dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Variabel Input dan Output dari metode Mamdani

## 2.2 Menentukan satu set variabel input

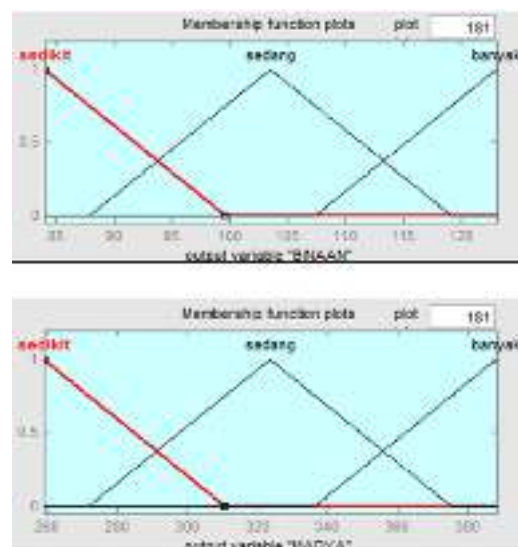
Variabel input untuk survei ini terdiri dari cluster Sinta, Simlitabmas, dan Journal. Ini terbentuk dari tiga set: rendah, sedang dan tinggi. Kurva trapesium digunakan untuk himpunan besar dan kecil, dan kurva segitiga digunakan untuk himpunan menengah, rinciannya ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik fungsi keanggotaan variabel input.

## 2.3 Menentukan satu set variabel output.

Variabel Output penelitian ini terdiri dari tingkat pendidikan dan tingkat pendidikan menengah, yang dibagi menjadi tiga bagian diantaranya rendah, sedang, dan tinggi. Kurva trapesium digunakan untuk himpunan yang Kecil dan Besar, sedangkan kurva segitiga digunakan untuk himpunan sedang. seperti Gambar 4.



Gambar 4. Grafik fungsi keanggotaan variabel keluaran.

## 2.4 Aturan fungsi Implikasi

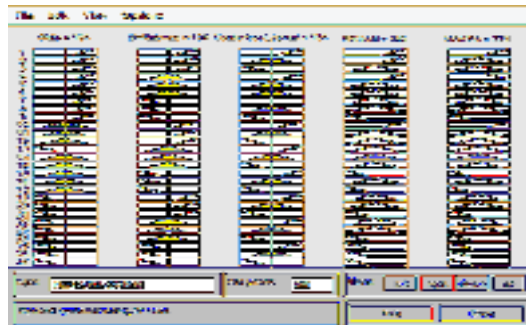
Aturan pada penelitian ini berdasarkan pada aturan variabel Input dan Output.



Gambar 5. fungsi implikasi

## 2.5 Hasil defuzzifikasi

Defuzzifikasi mengisi variabel Output dengan satu angka menggunakan metode centroid atau area center.. pada penelitian ini nilai input sebesar 104, nilai output awal sebesar 103, dan output tahap akhir sebesar 324.



Gambar 6. Proses Perhitungan Defuzzifikasi

## 2.6 Tingkat akurasi pengukuran

Definisi akurasi adalah seberapa dekat hasil pengukuran dengan angka sebenarnya. Karena penelitian ini sangat tepat, kita mulai dengan jumlah pengukuran, nilai Y metode Mamdani, yang menggunakan seperangkat nilai standar untuk memberikan hasil yang benar. Nilai default metode Mamdani adalah nilai variabel keluaran untuk menilai aktivitas penelitian dosen, ditentukan dengan menggunakan drajat keanggotaan.

1. Jika hasil kesimpulan sama, maka dinyatakan benar.
2. Jika tidak hasilnya tidak salah
3. Hasil akurasi metode Mamdani adalah 9 dan nilai perhitungan fuzzynya adalah 16. Oleh karena itu, kita dapat menghitung persentase akurasi metode Mamdani
4. Mengevaluasi yang baik menurut rumus berikut:
- 5.

$$\% \text{ Akurasi} = \frac{(\text{Jumlah aturan akurat})}{\text{Nilai Fuzzy}} \times 100$$

$$\% \text{ Akurasi} = \frac{(9)}{16} \times 100 = 56,25\%$$

## KESIMPULAN

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan bahwa metode Mamdani dapat digunakan untuk menggunakan logika fuzzy untuk memprediksi studi dosen. Berdasarkan hasil perbandingan antara perhitungan tangan dan menggunakan program Matlab, perbedaan hasil yang signifikan. Mengevaluasi penilaian kinerja dosen secara umum, tidak memberikan informasi secara detail.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih banyak untuk semua yang berpartisipasi dan terlibat, antara lain DRTPM, DIKTI, LPPM dan Rektor Universitas Graha Nusantara dalam penelitian ini. Artikel ini merupakan publikasi hasil Skema Penelitian Aspiring Pendidik 2022 dengan menggunakan dana yang diterima dari DRTPM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, Muhammad dan Amrul Hinung Prikhamayu. (2015) “Penerapan metode logika fuzzy Mamdani dalam pengambilan keputusan dalam menentukan volume produksi” Kauniya Vol. XI No. 2. Halaman 9
- Rambe, A., J.P. Tanjung, dan M. Muhatir 2022. “Siswa Sekolah Shafiyatul Amaliyya Menghadapi Absensi Menggunakan Principal Component Analysis dan K-Nearest Neighbor”, J. Telekomunikasi Informatika. Inggris, vol. 5, tidak. 2, hal. 414–422, 2022, doi:10.31289/jite.v5i2.6214
- Boula, T. dan J. Partiban. (2013). “Pengkajian Risiko Bencana Alam di Kabupaten Nagapattinam Menggunakan Model Logika Fuzzy”. Jurnal Internasional Sistem Logika Fuzzy (IJFLS). Volume 3, No. 3 Juli 2013 27-37
- Fitriani, E. (2021). “Perbandingan Simulasi Pengendalian Suhu dan Ketinggian Air Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Sistem Fuzzy” Mamdani dan neuron adaptif Fuzzy Inference System (ANFIS)”, Vol.6, No.1, hal. 2. DOI: <http://doi.org/10.31851/ampere>.
- Frans, S. (2003) "Pengaturan dan logika fuzzy dan aplikasinya." Graha Ilma. Yogyakarta.
- Siregar, W.M.M. dan H. Sugar. 2018. "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk Mengevaluasi Kinerja Dosen." konferensi TIO ser. materi. ilmu. Bahasa inggris, volume. 420, tidak. 1, hal. 12112, 2018.
- Yulianti, D.W. (2022)”.Identifikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Knn (K-Nearest Neighbor) dan Lbph (Local Binary Template Histogram) untuk Sistem Presence”. Majalah TEKINKOM, volume 5, nomor 1, Juni 2022, halaman 2. DOI: 10.37600/tekinkom.v5i1.477