



## **Aplikasi Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Tingkat Keberhasilan Dosen**

### **Application of Fuzzy Mamdani to Determine Lecturer Success Rate**



Alwendi<sup>a</sup>  
Andi Saputra Mandopa<sup>b</sup>

#### **Article history:**

**Submitted:** 01 September 2023

**Revised:** 20 September 2023

**Accepted:** 10 Oktober 2023

#### **Keywords:**

*Logika Fuzzy, Menentukan, Keberhasilan Dosen*

#### **Abstract**

The aim of this research is to apply Fuzzy logic with the Mamdani method in assessing the Research Performance of Graha Nusantara Padangsidimpuan University Lecturers. This research was designed using Fuzzy Logic with the Mamdani method. One of the research topics that uses the application of fuzzy logic is assessment systems in the field of research. Research by Graha Nusantara University Padangsidimpuan Lecturers in the Simlitabmas Data is still in the Guidance Category to move up to the Intermediate Category. UGN Padangsidimpuan Lecturers are challenged to be able to develop, dedicate and apply the knowledge needed in research. For this reason, an application is needed that can be used to calculate and record lecturer performance in the resulting research. The aim of this research is to apply fuzzy logic using the Mamdani method in assessing the research performance of Graha Nusantara Padangsidimpuan University lecturers.

#### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan logika Fuzzy dengan metode Mamdani dalam menilai Kinerja Penelitian Dosen Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan. Penelitian ini Dirancang dengan menggunakan Logika Fuzzy dengan metode Mamdani. Salah satu topik penelitian yang menggunakan penerapan logika fuzzy adalah sistem penilaian pada bidang penelitian. Penelitian Dosen Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan dalam Data Simlitabmas Masih Kategori Bimbingan untuk naik ke Kategori Madya Dosen UGN Padangsidimpuan ditantang untuk mampu mengembangkan, mengabdikan, dan menerapkan ilmu yang dibutuhkan dalam penelitian. Untuk itu diperlukan suatu aplikasi yang dapat digunakan untuk menghitung dan mencatat kinerja Dosen pada Penelitian yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan logika fuzzy dengan

<sup>a</sup> Dosen Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Garaha Nusantara Padangsidimpuan, Indonesia

<sup>b</sup> Dosen Program Studi Pend. Matematika, FKIP, Universitas Garaha Nusantara Padangsidimpuan, Indonesia

---

metode Mamdani dalam menilai kinerja penelitian dosen Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan.

*SMART : Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer* ©2023.  
*This is an open access article under the CC BY-NC-SA license*  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

---

**Corresponding author:**

Alwendi

Dosen Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Garaha Nusantara Padangsidimpuan, Indonesia

Email address: [alwendi60@gmail.com](mailto:alwendi60@gmail.com)

---

## 1. Pendahuluan

Dosen merupakan komponen yang penting dalam menuju perguruan tinggi yang berkualitas maka untuk menjadi dosen, seseorang harus memiliki kemampuan yang tinggi sesuai dengan batasan tersebut. Di sinilah letak pentingnya peran seorang dosen dalam sebuah institusi perguruan tinggi. Demikian pentingnya peran dosen di dalam aktivitas perguruan tinggi sehingga perlu dijaga kualitas kinerjanya khususnya Penelitian. Penelitian Dosen Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan di Data Bima Masih masuk Kategori Binaan [1]. Sedangkan Visi Universitas Graha Nusantara (UGN) Padangsidimpuan Menjadi Perguruan Tinggi yang Unggul, Mandiri dan Mampu Bersaing Secara Nasional pada Tahun 2030. Untuk Merealisasikan Visi tersebut UGN memiliki Misi salah satunya Menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat serta melakukan evaluasi dan pengendalian secara berkala [2], sehingga Dosen UGN ditantang untuk bisa mengembangkan, mengabdikan, dan menerapkan ilmu pengetahuan yang dimilikinya ke dalam Penelitian agar bisa ditingkatkan ke Kategori Madya.

Selain untuk Meningkatkan Grade Penelitian Dosen UGN dapat digunakan untuk kepentingan Dosen tersebut seperti Mengikuti Hibah dan Pengurusan Jabatan Fungsional, serta untuk membimbing Mahasiswa dalam penelitian skripsinya. Untuk itu diperlukan satu aplikasi yang dapat digunakan untuk menghitung penilaian Kinerja Dosen Terhadap Penelitian - Penelitian yang dihasilkannya [3]. Untuk memudahkan melihat Kinerja Dosen terhadap kinerja Penelitian yang dihasilkannya maka Peneliti menggunakan Aplikasi Logika Fuzzy. Logika fuzzy (logika samar) merupakan logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1). Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Berbagai teori didalam perkembangan logika fuzzy menunjukkan bahwa pada dasarnya logika fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem [3]. Untuk melakukan Penilaian Kinerja Penelitian Dosen peneliti menggunakan Input 3 Variabel yaitu melalui Sinta, Simlitabmas dan Klaster Publikasi Jurnal. Metode mamdani disebut juga metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan tahapan-tahapan pembentukan himpunan Fuzzy, aplikasi fungsi implikasi dan komposisi aturan [4].

Berdasarkan paparan yang terdapat pada latar belakang, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yang dihadapi, yaitu bagaimana menentukan penilaian kinerja penelitian dosen dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani, sebagai alat alternative perhitungan penilaian kinerja penelitian dosen di Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan.

## 2. Metode

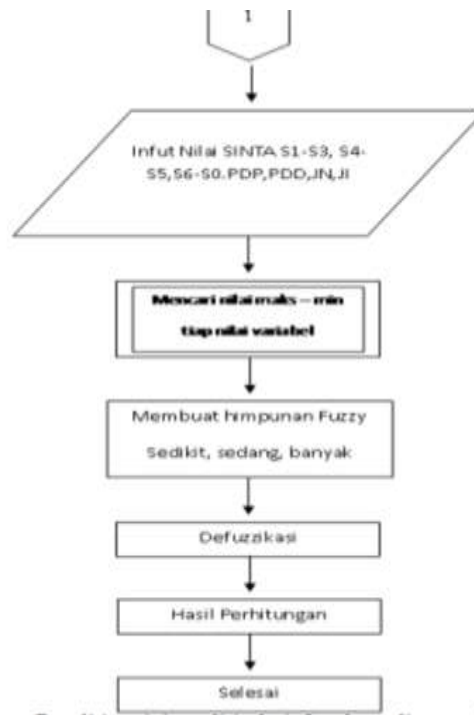
Pada metode Mamdani adalah nilai yang ditetapkan berdasarkan fungsi keanggotaan variabel output penilaian kinerja penelitian dosen. Penentuan akurasi berdasarkan:

1. Jika output adalah hasil penilaian fuzzy dan hasil penilaian Akhir sama, maka dinyatakan akurat
2. Jika tidak, maka hasilnya adalah TIDAK AKURAT
3. Hasil akurasi metode mamdani adalah 9 sedangkan nilai perhitungan fuzzy adalah 16 Dengan demikian maka dapat dihitung persen tingkat akurasi metode Mamdani
4. Untuk penilaian dosen berprestasi dengan persamaan:

Langkah-langkah pada association rule adalah sebagai berikut:

1. Set -  $K = 1$
2. Hitung semua itemset berukuran  $K$
3. Hitung support untuk semua kandidat itemset-menyaring itemset berdasarkan minimum support
4. Gabungkan semua itemset yang berukuran  $K$  untuk menghasilkan calon itemset ukuran  $K+1$
5. Set -  $K = K+1$
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 sampai tidak ada itemset yang lebih besar dapat dibentuk.
7. Menghasilkan set akhir itemset dengan menciptakan persatuan semua itemset berukuran  $K$ .

Metodologi Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap dimana Tahap Pertama Memisah Input Variabel Sinta, Simlitabmas dan Klaster Jurnal, Sedang Tahapan ke dua Menggabung semua Tahapan. Proses Penelitian Dalam penyusunan penerapan logika Fuzzy menggunakan metode mamdani untuk penilaian mutu Dosen terhadap Tri Dharma Perguruan Tinggi ini dilakukan beberapa langkah untuk mendapatkan data yang valid dalam penyusunannya. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. 1. Identifikasi Data Identifikasi data dilakukan dengan penentuan variabel yang diperlukan dalam melakukan perhitungan dan analisis masalah. Penilaian Kinerja Dosen dibidang Penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya : 1. Klasterisasi Sinta 2. Penelitian Hibah (Simlitabmas) 3. Klasterisasi Jurnal 2. Pembentukan himpunan fuzzy Pada metode mamdani baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

### 3. Hasil dan pembahasan

Pada penelitian ini proses pembahasan dilakukan beberapa tahapan, yaitu:

1. Menentukan variabel masukan yang diambil dari data hasil penilaian kinerja penelitian dosen dimana variabel yang dipakai adalah variabel sinta, variabel simlitabmas dan variabel klaster jurnal
2. Fuzzifikasi : menentukan derajat keanggotaan dari variabel masukan dan keluaran.
3. Operasi logika fuzzy, perlu dilakukan jika bagian antecedent lebih dari satu pernyataan melakukan operasi-operasi logika fuzzy. Hasil akhir dari operasi ini adalah derajat kebenaran antecedent yang berupa bilangan tunggal. Operator fuzzy untuk melakukan operasi and dan or bisa dibuat sendiri.
4. Implikasi: menerapkan metode implikasi untuk menentukan bentuk akhir fuzzy set keluaran. Consequent atau keluaran dari aturan fuzzy ditentukan dengan mengisikan kumpulan fuzzy keluaran ke variabel keluaran. Fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.
5. Agregasi: yaitu proses mengkombinasikan keluaran semua aturan if-then menjadi sebuah kumpulan fuzzy tunggal menggunakan fungsi Max.
6. Defuzzifikasi.

Proses inferensi dalam aplikasi operator fuzzy menggunakan fungsi implikasi MIN. Selanjutnya, komposisi semua output fuzzy dilakukan dengan menggunakan metode max. Kemudian, penegasan atau disebut defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode Centroid. Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy seperti berikut.

1. Metode penegasan yang akan digunakan yaitu metode centroid, untuk itu kita mencari momen (M) untuk setiap daerah

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

$$M2 = \int_{46}^{100} (0,3)z dz = \frac{0,3}{2}z^2 \Big|_{46}^{100} \\ = 1182,6$$

2. Menghitung luas (A) setiap daerah

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

$$A_2 = \int_{46}^{100} (0,3) dz = 0,3 z \Big|_{46}^{100} = 16,2$$

3. Titik pusat (Z) dapat diperoleh dari

$$Z = \frac{M_1 + M_2}{A_1 + A_2}$$

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

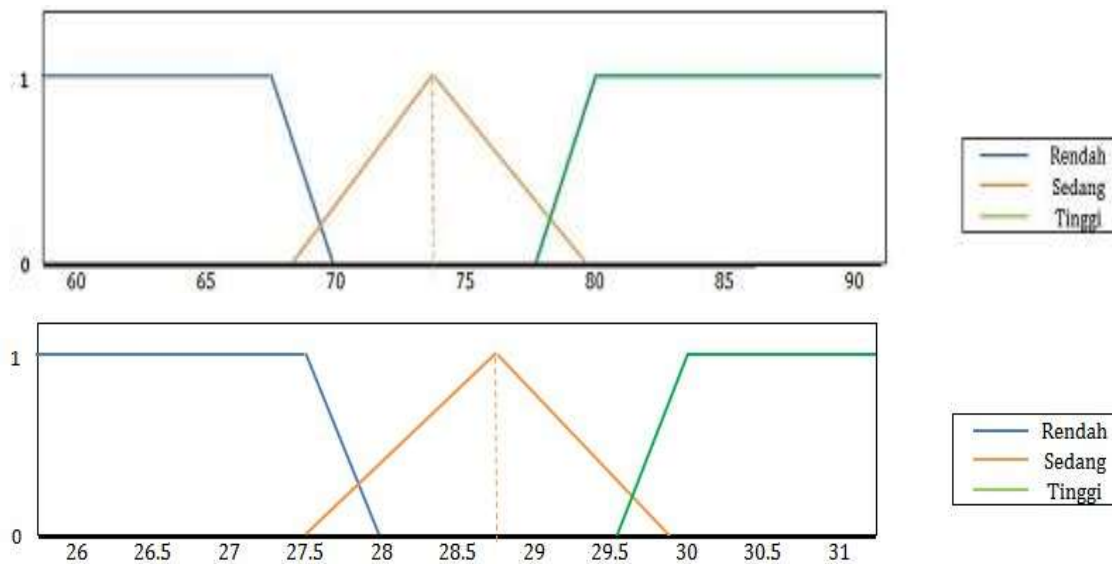
Jadi hasil defuzzyfikasi, dapat dikatakan bahwa tingkat penelitian dosen pada tahun 2020 dan 2021 termasuk kategori sedang pada himpunan fuzzy.

#### 4.2 Analisis Penegasan Fuzzy- Menggunakan Matlab

Penegasan data dari penilaian kinerja penelitian dosen universitas graha nusantara menggunakan menggunakan metode mamadani, dapat dilakukan juga menggunakan toolbox fuzzy matlab versi R2013a. Software ini berfungsi untuk nilai variabel kinerja penelitian dosen.

##### 1. Menentukan Variabel

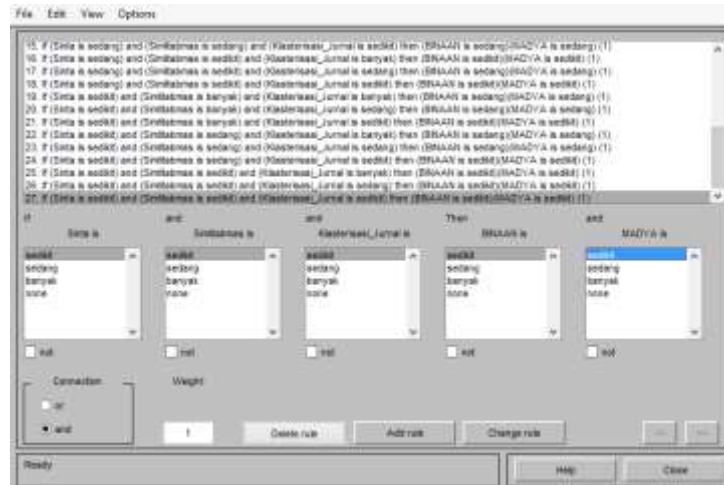
Variabel input pada penelitian ini terdiri dari Sinta, Simlitabmas, dan klaster jurnal. Dibentuk menjadi tiga himpunan yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Untuk himpunan sedikit dan banyak menggunakan bentuk kurva trapesium sedangkan himpunan sedang menggunakan bentuk kurva segitiga, detailnya tertera pada gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar .2. Variabel Input dan Output

## 2. Aturan (rule) dan Fungsi Implikasi

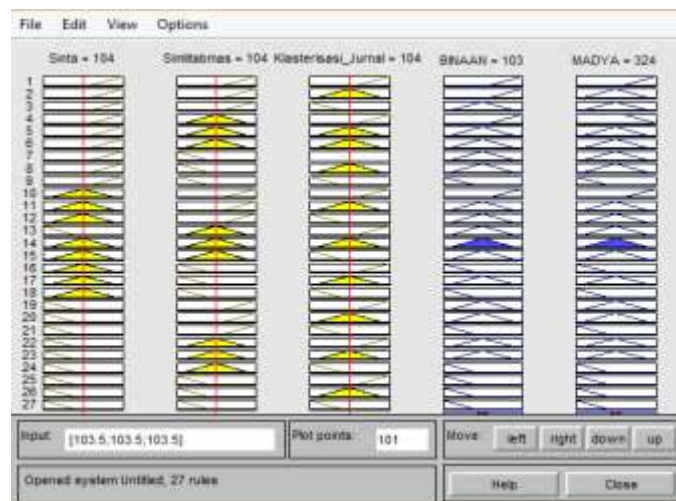
Pembentukan aturan dalam penelitian ini berdasarkan rule pada variabel input dan output.



Gambar 3. Fungsi Implikasi

## 3. Hasil Defuzzifikasi

Defuzzifikasi mengisikan bilangan tunggal ke variabel keluaran dengan metode centroid atau center of area. Tahap terakhir dalam implementasi ini adalah proses memasukkan nilai input untuk mendapatkan nilai output. pada penelitian ini adalah nilai input adalah sebesar 104, nilai output tahap awal adalah sebesar 103, dan nilai output tahap terakhir adalah sebesar 324 .



Gambar 4. Proses Perhitungan Defuzzyfikasi

#### 4. Pengukuran Tingkat Akurasi

Pengertian akurasi adalah seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya. Jadi akurat yang dimaksud dalam penelitian ini adalah angka hasil pengukuran, yaitu nilai  $y$  dari metode Mamdani yang menunjukkan hasil output yang benar berdasarkan nilai standar yang ditetapkan. Nilai standar untuk metode Mamdani adalah nilai yang ditetapkan berdasarkan fungsi keanggotaan variabel output penilaian kinerja penelitian dosen. Penentuan akurasi berdasarkan:

1. Jika output adalah hasil penilaian fuzzy dan hasil penilaian Akhir sama, maka dinyatakan akurat
2. Jika tidak, maka hasilnya adalah TIDAK AKURAT
3. Hasil akurasi metode mamdani adalah 9 sedangkan nilai perhitungan fuzzy adalah 16 Dengan demikian maka dapat dihitung persen tingkat akurasi metode Mamdani

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Logika Fuzzy dengan metode Mamdani dapat digunakan untuk memprediksi Penilaian kinerja penelitian dosen.
2. Berdasarkan hasil perbandingan hitungan manual dan menggunakan Software Matlab bahwa tidak terdapat hasil yang significant berbeda.
3. Berdasarkan sistem yang telah dibangun mempunyai kelemahan yaitu hanya dapat memperkirakan penilaian kinerja dosen secara umum, kurang memberikan detail informasi yang sesuai dengan keinginan.

#### REFERENSI

- [1] Abrori, Muhammad dan Amrul Hinung Prihamayu. (2015) "Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi" Kaunia Vol. XI No. 2. Hal. 9
- [2] Endah Fitriani, dkk, (2021). " Komparasi Simulasi Kontrol Suhu Dan Level Air Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Sistem Fuzzy Mamdani Dan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)" , Vol.6, No.1, Hal 2. DOI : <http://doi.org/10.31851/ampere>
- [3] Kusrini, M.Kom. (2007). Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Jurnal Ilmu Pendidikan (Online), ([repository.amikom.ac.id/files/Publikasi\\_05.12.1179.pdf](http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_05.12.1179.pdf))
- [4] V. M. M. Siregar and H. Sugara, "Implementation of artificial neural network to assesment the lecturer's performance," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 420, no. 1, p. 12112, 2018.
- [5] Kusumadewi, Sri dan Sri Hartati, (2010), "Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf" Edisi2, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [6] J. Bhaskar and A. Patel, "Image Classification using Convolutional Neural Network," *SSRG Int. J. Comput. Sci. Eng.*, pp. 197–202, 2016.
- [7] Lea Emilia Farida, dkk. (2013). "Analisa Sistem Penilaian Tingkat Kualitas Pengajar Menggunakan logika Fuzzy Mamdani (Studi Kasus Pada Poliban)". Jurnal INTEKNA. Hal.285.
- [8] Magdalena Simanjuntak, dkk. (2017). "Penerapan Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Dosen (Studi Kasus STMIK Kaputama Binjai)". Jurnal ISD Vol.2, No.2. Hal.144
- [9] Retnowati, Trie Hartiti, dkk .(2017). "Model Evaluasi Kinerja Dosen: Pengembangan Instrumen Untuk Mengevaluasi Kinerja Dosen" Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Volume 21, No 2, Hal. 21.
- [10] Syahputra, R., Robandi, I., and Ashari, M., (2014) a, "Optimization of Distribution Network Configuration with Integration of Distributed Energy Resources Using Extended Fuzzy Multi-objective Method",

- International Review of Electrical Engineering (IREE), vol.9, no.3, pp. 629-639.
- [11] Purnomo, J., Sukemi, S., Parwito, P., & Ermatita, E. (2022). Implementation of Fuzzy C-Means and Topsis in College Rankings. *Journal of Information Systems and Informatics*, 4(4), 1094-1111. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v4i4.409>