



# Penerapan Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani Untuk Penentuan Konsentrasi Mahasiswa Teknik Informatika

**Richasanty Septima S<sup>1</sup>, Hendri Syahputra<sup>2</sup>, Ira Zulfa<sup>3</sup>, Husna Gemasih<sup>4</sup>, Nurdin<sup>5</sup>**  
*<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Teknik, Universitas Gajah Putih, Aceh Tengah, Indonesia*  
Email: richaseptima@gmail.com

## Abstract

The Informatics Engineering study at Gajah Putih University it self has two concentrations, namely intelligent computing and computer networking. Confusion problems arise or most of the students's mistakes regarding specializati ona are in accordance with abilities because the many elective courses offered are in line with the interests offered and also the inability of students to calculate the value of previous basic courses. So based on this proble, decision-making aids or recommendations are needed to students about which major concentration is most appropriate according to their abilities. The author proposes system that is able to solve the problems above, namely by creating a system based on a fuzzy inference system with the mamdani method. Mamdani's Fuzzy Inference System (FIS) or often also known as the max-min method is used because it can tolerate uncertainty values and is based on reasoning that uses an uncertainty approach that combines numerical variables, linguistic variables and rules. In addition, the Mamdani Fuzzy Inference System (FIS) is also used because it has a smaller error value comared to the logic method. This research produced a system for determining the concentration of majors in the informatics engineering study program to help determine the appropriate recommendations with a range of defuzzilication values, namely the lowest value of 4.14 and highest 4.41.

**Keywords:** Fuzzy, Fuzzy Inference System, Mamdani Method, Concentration, Department

## Abstrak

Program studi Teknik Informatika di Universitas Gajah Putih itu sendiri memiliki dua konsentrasi, yaitu intelligent computing dan computer networking. Masalah kebingungan muncul atau sebagian besar kesalahan mahasiswa mengenai spesialisasi adalah sesuai dengan kemampuan karena banyaknya mata kuliah pilihan yang ditawarkan sesuai dengan minat yang ditawarkan dan juga ketidakmampuan mahasiswa dalam menghitung nilai mata kuliah dasar sebelumnya. Jadi berdasarkan proble ini, diperlukan alat bantu atau rekomendasi pengambilan keputusan kepada siswa tentang konsentrasi utama mana yang paling tepat sesuai dengan kemampuannya. Penulis mengusulkan sistem yang mampu menyelesaikan permasalahan di atas, yaitu dengan membuat sistem berdasarkan sistem inferensi fuzzy dengan metode mamdani. Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani (FIS) atau sering juga dikenal dengan metode max-min digunakan karena dapat mentolerir nilai ketidakpastian dan didasarkan pada penalaran yang menggunakan pendekatan ketidakpastian yang menggabungkan variabel numerik, variabel linguistik dan aturan. Selain itu, Mamdani Fuzzy Inference System (FIS) juga digunakan karena memiliki nilai error yang lebih kecil dibandingkan dengan metode logika. Penelitian ini menghasilkan sistem penentuan konsentrasi jurusan pada program studi teknik informatika untuk membantu menentukan rekomendasi yang sesuai dengan rentang nilai defuzzilication yaitu nilai terendah 4.14 dan tertinggi 4.41.

**Kata kunci:** Fuzzy, Sistem Inferensi Fuzzy, Metode Mamdani, Konsentrasi, Departemen

## 1. PENDAHULUAN

Kosentrasi/minat pada program studi teknik informatika merupakan hal yang wajib diketahui dan dipilih oleh seorang mahasiswa, namun sebagian besar mahasiswa belum benar-benar memahami secara mendalam akan pentingnya

konsentrasi jurusan, sehingga hanya mahasiswa yang cerdas secara IPK dan matang dalam pola pikir yang mampu menentukan konsentrasi jurusan jurusan yang sesuai dan tidak salah sasaran. Hal ini disebabkan karena konsentrasi jurusan sebenarnya telah dapat dilihat dari nilai mata kuliah dasar yang telah diampu oleh mahasiswa tersebut dan juga didukung oleh bakat dan minat mereka masing-masing.

Penentuan konsentrasi jurusan juga dapat dilakukan dengan melakukan konsultasi bersama dengan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) agar pada prosesnya dapat sesuai dengan minat dan bakatnya. Penentuan konsentrasi studi mahasiswa tentunya tidak terlepas dari penguasaan mahasiswa akan mata kuliah pada konsentrasi yang dipilihnya. Harapan dari program studi adalah agar mahasiswa dapat menyelesaikan studi dan memiliki kompetensi sesuai dengan konsentrasi/minat studi yang dipilihnya.

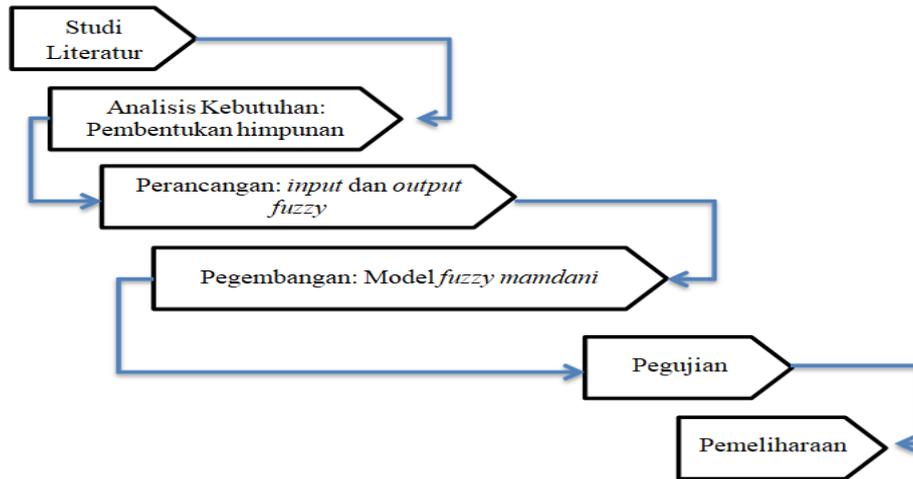
Program Studi Teknik Informatika Universitas Gajah Putih sendiri memiliki dua konsentrasi yaitu komputasi cerdas dan jaringan komputer. Pemilihan konsentrasi dimulai sejak mahasiswa akan memasuki perkuliahan semester empat, sehingga yang menjadi acuan konsentrasi yaitu pada mata kuliah dasar semester satu, dua, dan tiga selain mata kuliah dasar umum. Muncul permasalahan kebingungan atau sebagian besar kesalahan mahasiswa terhadap peminatan yang sesuai dengan kemampuan dikarenakan banyaknya mata kuliah pilihan yang ditawarkan sejalan dengan minat yang ditawarkan dan juga ketidakmampuan mahasiswa dalam mengkalkulasi nilai mata kuliah dasar sebelumnya. Sehingga berdasarkan pada permasalahan ini, maka dibutuhkan alat bantu pengambilan keputusan atau rekomendasi kepada mahasiswa tentang konsentrasi jurusan apakah yang paling tepat sesuai dengan kemampuannya.

*Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani atau sering juga dikenal dengan metode *max-min* ini digunakan karena dapat mentolerir nilai ketidakpastian dan didasarkan pada penalaran yang menggunakan pendekatan ketidakpastian yang menggabungkan variabel numerik, variabel linguistik serta aturan. Selain itu *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani juga digunakan karena memiliki nilai error yang lebih kecil dibandingkan dengan metode logika [9].

Dalam penelitian [3] menunjukkan bahwa metode *fuzzy* Mamdani memiliki akurasi yang tinggi dengan nilai 80%. Hal ini dikarenakan metode *fuzzy* Mamdani memiliki kerangka kerja perhitungan berdasarkan konsep teori himpunan *fuzzy* dan pemikiran *fuzzy* yang digunakan dalam penarikan kesimpulan atau suatu keputusan dengan tahapan *fuzzifikasi*, implikasi, komposisi aturan dan *defuzzifikasi*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk menyelesaikan permasalahan akan menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan metode *waterfall*. Berikut skema metodologi penelitian yang akan diterapkan:

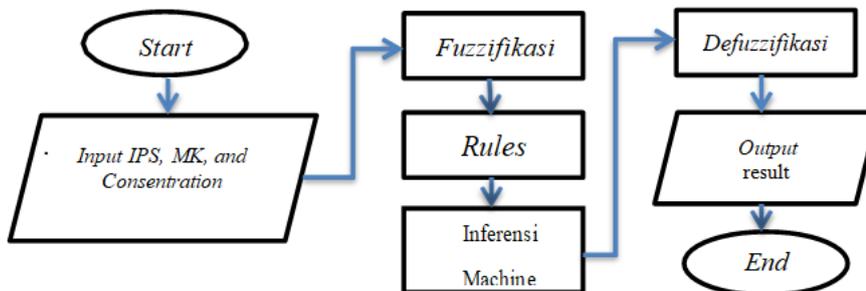


**Gambar 1.** Alur Metodologi Penelitian

### 2.1. Analisis Kebutuhan

Adapun analisis kebutuhan terhadap data yang terkait dengan pembentukan anggota himpunan *fuzzy*, dimana setiap variabel tersebut akan dibentuk derajat keanggotaannya sebagai berikut:

1. Nilai IPK (IPS Semester 1, 2, dan 3) dengan fungsi keanggotaan (Rendah dan Tinggi);
2. Nilai mata kuliah dasar wajib untuk semua konsentrasi jurusan dengan fungsi keanggotaan (tidak tinggi, kurang tinggi, tinggi, sangat tinggi), yaitu: Logika Informatika, Algoritma dan Pemrograman, Struktur Data, Pemrograman Berbasis Objek, Pemrograman Web, Teknik Digita, Perancangan Basis Dat, Rekayasa Perangkat Lunak, Multimedia, Arsitektur dan Organisasi Komputer, Sitem Informasi, dan Interaksi Manusia dan Komputer;
3. Nilai Mata kuliah untuk konsentrasi jurusan jaringan komputer dengan fungsi keanggotaan (kurang, cukup, baik, sangat baik);
4. Nilai Mata kuliah untuk jurusan komputasi cerdas adalah kecerdasan buatan dengan fungsi keanggotaan (kurang, cukup, baik, sangat baik);
5. Hasil konsentrasi jurusan dengan fungsi keanggotaan (tidak layak, layak).



**Gambar 2.** Flowchart sistem pemilihan konsentrasi jurusan

## 2.2. Metode Fuzzy Mamdani

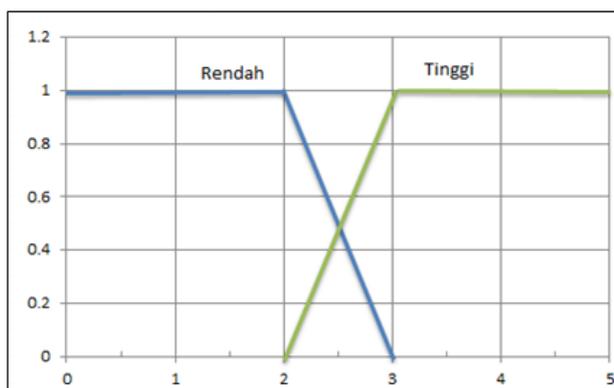
Metode *fuzzy mamdani* memiliki tahapan-tahapan proses sesuai dengan *flowchart*, adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Pembentukan fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* (*fuzzifikasi*);

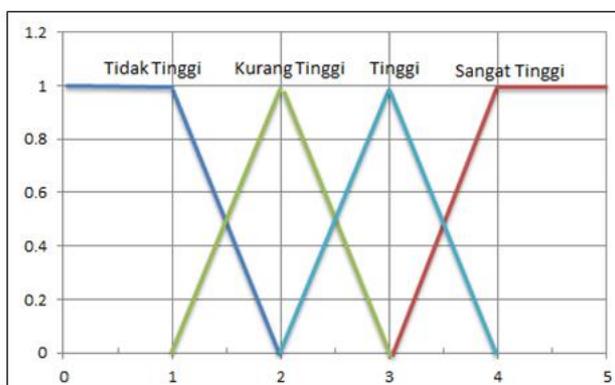
Himpunan *fuzzy* terdiri dari 3 variabel *input* dan 1 variabel *ouput* dan setiap variabel memiliki himpunan yang berbeda antara lain:

**Tabel 1.** Pembentukan himpunan *fuzzy*

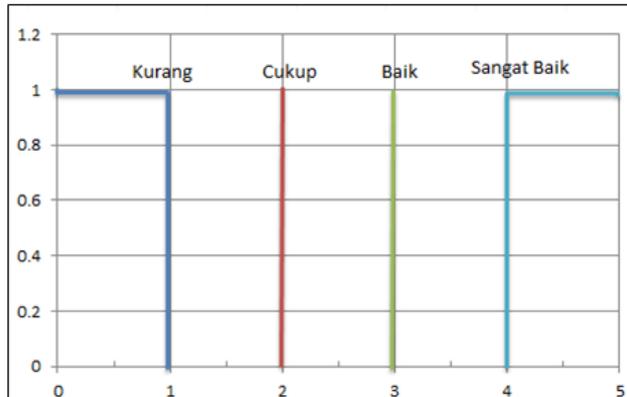
Fungsi	Nama variabel	Nama himpunan	Semesta pembicara
Variabel <i>Input</i>	IPK	Rendah, Tinggi	[0-4]
	MK-Dasar	Tidak Tinggi, Kurang Tinggi, Tinggi, Sangat Tinggi	[0-4]
		MK-Konsentrasi	Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik
<i>Output</i>	Konsentrasi	Tidak Layak, Layak	[0-4]



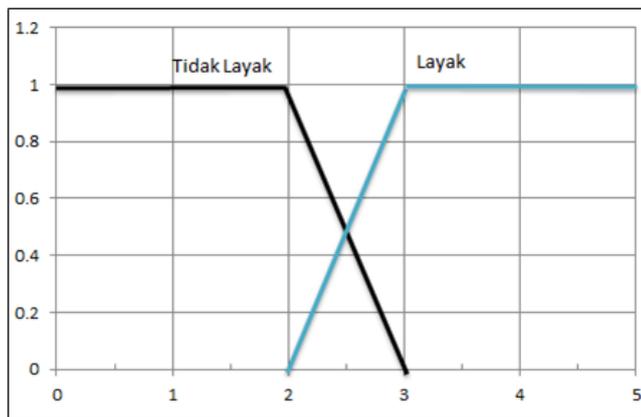
**Gambar 3.** Fungsi Keanggotaan Nilai Indeks Prestasi Kumulatif



**Gambar 4.** Fungsi Keanggotaan Nilai Mata Kuliah Dasar



**Gambar 5.** Fungsi Keanggotaan Nilai Mat Kuliah Konsentrasi



**Gambar 6.** Fungsi Keanggotaan Hasil *fuzzy*

2. Penentuan rules setiap variabel *input* dan *ouput*;  
 Adapun daftar rules dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Rules setiap variabel *input* dan *ouput*

No.	RULE	IF			THEN
		IPK	MK-Dasar	MK-Konsentrasi	Konsentrasi
1	R1	Rendah	Tidak Tinggi	Kurang	Tidak Layak
2	R2	Rendah	Tidak Tinggi	Cukup	Tidak Layak
3	R3	Rendah	Tidak Tinggi	Baik	Tidak Layak
4	R4	Rendah	Tidak Tinggi	Sangat Baik	Tidak Layak
5	R5	Rendah	Kurang Tinggi	Kurang	Tidak Layak
6	R6	Rendah	Kurang Tinggi	Cukup	Tidak Layak
7	R7	Rendah	Kurang Tinggi	Baik	Tidak Layak
8	R8	Rendah	Kurang Tinggi	Sangat Baik	Tidak Layak
9	R9	Rendah	Tinggi	Kurang	Tidak Layak
10	R10	Rendah	Tinggi	Cukup	Tidak Layak
11	R11	Rendah	Tinggi	Baik	Tidak Layak
12	R12	Rendah	Tinggi	Sangat Baik	Tidak Layak
13	R13	Rendah	Sangat Tinggi	Kurang	Tidak Layak
14	R14	Rendah	Sangat Tinggi	Cukup	Tidak Layak



No.	RULE	IF			THEN
		IPK	MK-Dasar	MK-Konsentrasi	Konsentrasi
15	R15	Rendah	Sangat Tinggi	Baik	Layak
16	R16	Rendah	Sangat Tinggi	Sangat Baik	Layak
17	R17	Tinggi	Tidak Tinggi	Kurang	Tidak Layak
18	R18	Tinggi	Tidak Tinggi	Cukup	Tidak Layak
19	R19	Tinggi	Tidak Tinggi	Baik	Layak
20	R20	Tinggi	Tidak Tinggi	Sangat Baik	Layak
21	R21	Tinggi	Kurang Tinggi	Kurang	Layak
22	R22	Tinggi	Kurang Tinggi	Cukup	Layak
23	R23	Tinggi	Kurang Tinggi	Baik	Layak
24	R24	Tinggi	Kurang Tinggi	Sangat Baik	Layak
25	R25	Tinggi	Tinggi	Kurang	Layak
26	R26	Tinggi	Tinggi	Cukup	Layak
27	R27	Tinggi	Tinggi	Baik	Layak

3. Penentuan fungsi mesin *inferensi* pada metode *fuzzy mamdani*;  
Untuk menentukan mesin *inferensi* pada metode *fuzzy mamdani* dibutuhkan parameter untuk mengevaluasi rules yang telah dibentuk.
4. Defuzzifikasi.  
*Defuzzifikasi* atau penegasan pada fuzzy mamdani menggunakan Centroid ( $z^*$ ) atau CoA, langkah pertama adalah menghitung *Moment* (M), kemudian langkah kedua adalah menghitung luas (A) sehingga dapat dinyatakan sebuah sampel layak atau tidak pada konsentrasi jurusan yang dituju

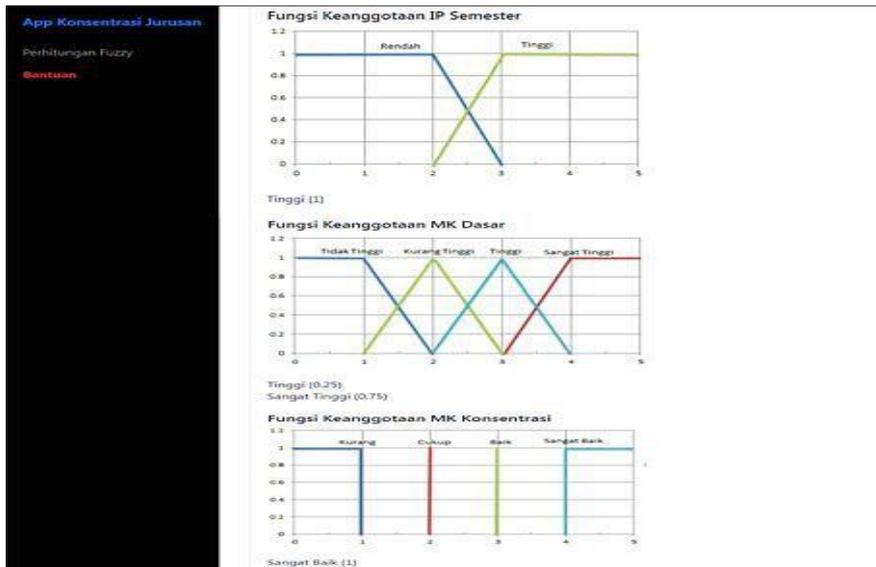
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil

Adapun hasil dari implementasi penerapan sistem inferensi *fuzzy mamdani* pada pemilihan konsentrasi jurusan pada program studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Gajah Putih Takengon dapat dilihat pada gambar berikut:

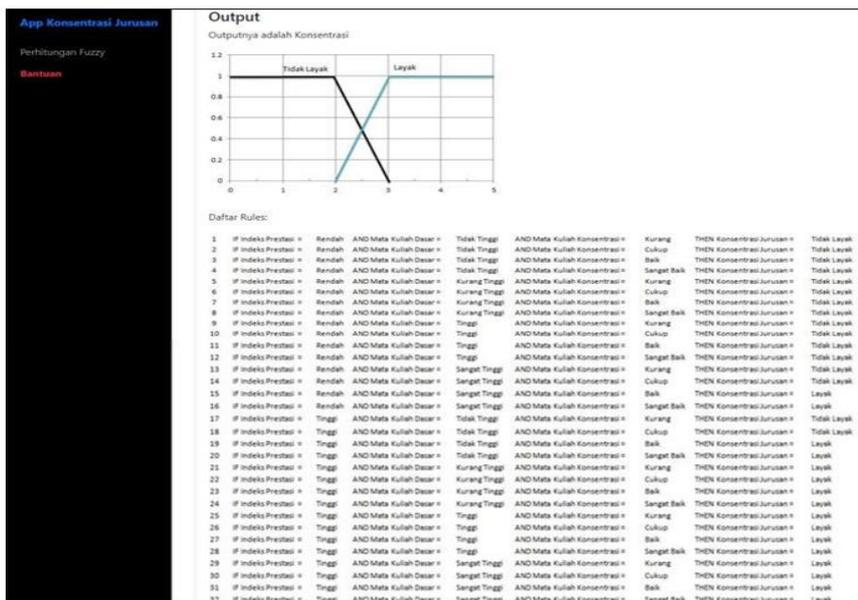
Gambar 7. Tampilan *input* sistem pemilihan konsentrasi jurusan

Berdasarkan gambar diatas *user* diminta memasukkan nilai indeks Prestasi Semester (IPS) 1, 2, dan 3 dengan skala nilai dari 0 sampai 4. Kemudian *user* diminta memasukkan nilai mata kuliah dasar sebanyak 12 nilai dan nilai mata kuliah pendukung konsentrasi yaitu untuk konsentrasi komputasi cerdas adalah nilai kecerdasan buatan dan untuk konsentrasi jaringan adalah nilai mata kuliah jaringan komputer dengan skala 1 - 4 berdasarkan A = 4, B = 3, C = 2, dan D =1.



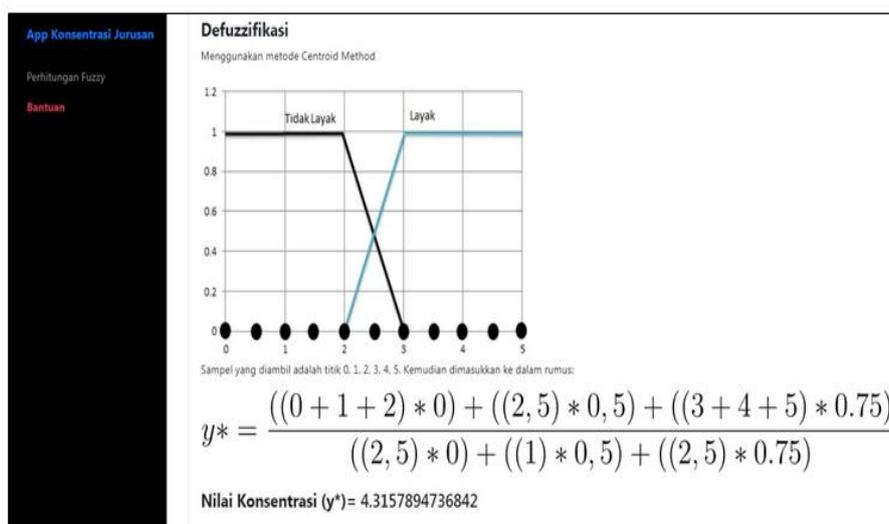
Gambar 8. Tampilan nilai keanggotaan fuzzy

Dari Gambar 8 dapat dijelaskan bahwa terdapat grafik fungsi keanggotaan fuzzy disertai dengan nilai anggota fuzzy dibawah skal 0 sampai 1.



Gambar 9. Tampilan Daftar Rules dan grafik output

Pada Gambar 9 dapat dijelaskan bahwa fungsi grafik untuk melihat posisi nilai layak dan tidak layak konsentrasi jurusan yang dipilih dengan ketentuan pada daftar rules yang ditetapkan. Pada Gambar 9 nilai dari masing-masing keanggotaan fuzzy dari nilai fuzzy IP Semester, nilai fuzzy mata kuliah dasar, dan nilai mata kuliah pendukung konsentrasi. Adapun rules yang digunakan berdasarkan nilai fuzzy tersebut adalah rule ke-28 dan rule ke-32 dengan nilai output fuzzy Layak (0,75). Sehingga defuzzifikasi-nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 10. Tampilan defuzzifikasi

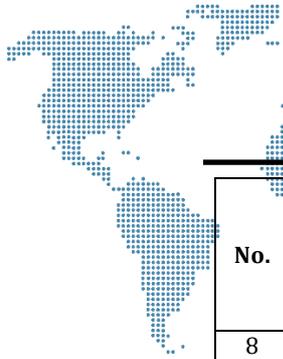
Maka berdasarkan Gambar 10 telah nilai konsentrasi **Layak** sebesar 4,3 pada konsentrasi yang dipilih.

### 3.2. Pembahasan

Kinerja metode fuzzy mamdani dapat dilihat melalui pengujian data sampel menggunakan sistem yang sudah berjalan.

Tabel 3. Data sampel uji kinerja

No.	Nama	IPS-1	IPS-2	IPS-3	MKD-1	MKD-2	MKD-3	MKD-4	MKD-5	MKD-6	MK-D7	MKD-8	MKD-9	MKD-10	MKD-11	MKD-12	MK-KB	MK-JK	KONSENTRASI
1	Salwani	3.45	3.39	3.66	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4		KC
2	Buge Cipta W	3.3	2.85	3.14	2	4	1	3	3	4	3	4	3	3	4	3	2		KC
3	Emmiyra Shania	3.45	3.75	3.45	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4		KC
4	Nurshaprina	3.3	3.3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4	4		KC
5	Alpiani	3.15	3.45	3.42	4	2	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4		KC
6	Riko Alwandi	3.20	3.41	3.2	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3		4	JK
7	Maulia Wahyuni	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	JK



No.	Nama	IPS-1	IPS-2	IPS-3	MKD-1	MKD-2	MKD-3	MKD-4	MKD-5	MKD-6	MKD-7	MKD-8	MKD-9	MKD-10	MKD-11	MKD-12	MK-KB	MK-JK	KONSENTRASI
8	Asrika Isran	3.15	3.13	3.33	3	2	3	2	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	JK
9	Jumaris Teguh	3.6	3.78	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	4	3	4	3	3	JK
10	Yogi Rahman	3.10	3.57	3.33	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	JK

Data akan diuji ke dalam sistem yang sudah berjalan untuk melihat ketepatan perhitungan sistem dengan metode *fuzzy mamdani*. Berikut adalah hasil perhitungan *fuzzy mamdani*:

**Tabel 4.** Hasil perhitungan *fuzzy mamdani*

Data Ke-	Nilai Fuzzifikasi			Rules	Nilai Output Fuzzy		Defuzzifikasi	Konsentrasi
	IPK	MK-D	MK-K		Layak	Tidak Layak		
1	Tinggi (1)	Tinggi (0.25) Sangat Tinggi (0.75)	Sangat Baik (1)	R-28 R-32	0.75	0	4.31	KC
2	Tinggi (1)	Tinggi (0.9) Sangat Tinggi (0.08)	Cukup (1)	R-26, R-30	0.9	0	4.38	KC
3	Tinggi (1)	Tinggi (0.4) Sangat Tinggi (0.5)	Sangat Baik (1)	R-28, R-32	0.58	0	4.21	KC
4	Tinggi (1)	Tinggi (0.5) Sangat Tinggi (0.4)	Sangat Baik (1)	R-28, R-32	0.58	0	4.21	KC
5	Tinggi (1)	Tinggi (0.3) Sangat Tinggi (0.6)	Sangat Baik (1)	R-28, R-32	0.66	0	4.26	KC
6	Tinggi (1)	Tinggi (0.5) Sangat Tinggi (0.5)	Sangat Baik (1)	R-28, R-32	0.5	0	4.14	JK
7	Tinggi (1)	Sangat Tinggi (1)	Sangat Baik (1)	R-32	1	0	4.41	JK
8	Tinggi (1)	Tinggi (0.8) Sangat Tinggi (0.1)	Baik (1)	R-27, R-31	0.83	0	4.35	JK
9	Tinggi (1)	Tinggi (0.6) Sangat Tinggi (0.3)	Baik (1)	R-27, R-31	0.66	0	4.26	JK
10	Tinggi (1)	Tinggi (0.6) Sangat Tinggi (0.3)	Sangat Baik (1)	R-28, R-32	0.66	0	4.26	JK

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa semua data sampel dinyatakan **layak** dengan nilai *defuzzifikasi* terendah 4,14 dan tertinggi 4,41, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *fuzzy mamdani* akurat digunakan dalam penentuan konsentrasi jurusan mahasiswa program studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Informatika Universitas Gajah Putih Takengon. Dalam sistem ini pengujian *black-box* dapat dilihats ebagai berikut:

**Tabel 5.** Hasil pengujian *black-box*

No	Kasus Uji	Langkah Uji	Hasil	Status
1	Tampil Perhitungan	Memilih menu perhitungan	Sistem berhasil menampilkan data perhitungan	Berhasil

No	Kasus Uji	Langkah Uji	Hasil	Status
2	Tambah perhitungan	Isi data nilai IPS, Mata Kuliah Dasar, dan Mata Kuliah Konsentrasi	Sistem berhasil menghitung nilai IPS, Mata Kuliah Dasar, dan Mata Kuliah Konsentrasi	Berhasil
3	Hasil	Menekan tombol hitung	Sistem berhasil menampilkan perhitungan FuzzyMamdani	Berhasil

#### 4. SIMPULAN

Dari Hasil dan Pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa berdasarkan perhitungan data sampel dinyatakan layak pada jurusan yang dipilih dengan tingkat kelayakan berdasarkan rentang nilai *defuzzifikasi* yaitu nilai terendah 4,14 dan tertinggi 4,41. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem penentuan konsentrasi jurusan pada program studi Teknik Informatika untuk membantu menentukan konsentrasi jurusan yang tepat dan akurat. Sistem penentuan konsentrasi jurusan mampu memberikan rekomendasi layak atau tidak layak dengan nilai berdasarkan hasil *defuzzifikasi*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir., "Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi", Andi. Yogyakarta, 2014.
- [2] Ariyanti, Lisa dkk., "Sistem Informasi Akadeik dan Administrasi dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus dan Pelatihan", Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI), Vol. 1 No. 1 Hal: 90-96, 2020.
- [3] Arsiansyah, dkk., "Rancang Bangun Sistem Pemilihan Konsentrasi Bagi Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram Menggunakan Logika Fuzzy Mamdani bertingkat Berbasis Website", Perpustakaan Universitas Mataram, 2021.
- [4] Kurniadi, dkk., "Implementasi Fuzzy Inference System Mamdani pada Pemilihan Jurusan di MA AlFatah Lampung", Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian IBI DARMAJAYA Bandar Lampung, Hal: 63-71, 2020.
- [5] Nurhayati, dkk., "Sistem Prediksi Kebutuhan Vitamin A menggunakan Metode Fuzzy Mamdani", Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA) Vol. 13 No.1, Hal: 1-10, 2023.
- [6] Septian dan Agoestanto., "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani apda Prakiraan Cuaca Harian di Kabupaten Cilacap", Prosiding Seminar Nasioanl Matematika 6 Hal: 786-795, 2023.
- [7] Sutabri, Tata., "Analisis Sitem Informasi", Andi. Yogyakarta, 2012.
- [8] Taufik., "Sistem Informasi Manajemen Konsep Dasar, Analisis dan Metode Pengembangan. Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013.
- [9] Wibowo, S., "Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah", Informatika UPGRIS, 1 (Juni), 59-77, 2015.