

Application of Fuzzy Logic for Major Determination for New Students at Nahdlatul Ulama University of Lampung

Rifki Mistahul Munir¹, Sandi Mukhtarom², Dwi Utami³

¹ Jurusan Teknik Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Lampung;

² Jurusan Teknik Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Lampung;

³ Jurusan Teknik Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Lampung;

Email: Rifkimistahulumunir3@gmail.com

Abstract— The process of determining academic majors for new students is one of the main challenges at Nahdlatul Ulama University of Lampung (UNULA), as it involves various factors such as academic performance, interests, talents, and individual preferences. To address this issue, this study implements fuzzy logic using the Tsukamoto method as an approach to determine the most suitable major for new students. The Tsukamoto fuzzy method is chosen due to its ability to handle uncertainty and subjectivity in data through a rule-based inference approach. The system utilizes several input variables, including entrance exam scores, interest and aptitude test results, and interview outcomes, which are processed using membership functions and fuzzy rules. The system's output is a recommended academic major, calculated through weighted average-based defuzzification. The implementation results show that the Tsukamoto fuzzy method can provide more accurate and appropriate major recommendations aligned with students' profiles. This system is expected to improve the efficiency and objectivity of the major selection process at UNULA and support the optimal development of students' potential

Keywords: Fuzzy Logic, Tsukamoto Method, Major Selection, New Students, UNULA, Decision Support System.

Intisari— Proses penentuan jurusan bagi mahasiswa baru menjadi salah satu tantangan utama di Universitas Nahdlatul Ulama Lampung (UNULA) karena melibatkan berbagai faktor, seperti nilai akademik, minat, bakat, dan preferensi individu. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini mengimplementasikan logika fuzzy dengan metode Tsukamoto sebagai pendekatan dalam menentukan jurusan yang sesuai bagi mahasiswa baru. Metode fuzzy Tsukamoto dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan subjektivitas data melalui pendekatan inferensi berbasis aturan. Sistem ini menggunakan beberapa variabel masukan, seperti nilai ujian masuk, hasil tes minat dan bakat, serta hasil wawancara, yang diolah melalui fungsi keanggotaan dan aturan fuzzy. Output sistem berupa rekomendasi jurusan yang dihitung menggunakan defuzzifikasi berbasis rata-rata tertimbang. Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode fuzzy Tsukamoto mampu memberikan rekomendasi jurusan yang lebih akurat dan sesuai dengan profil mahasiswa. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam proses seleksi jurusan di UNULA, serta mendukung pengembangan potensi mahasiswa secara optimal.

Kata Kunci: Logika Fuzzy, Metode Tsukamoto, Penentuan Jurusan, Mahasiswa Baru, UNULA, Sistem Pendukung Keputusan.

1) PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penentuan jurusan bagi mahasiswa baru di perguruan tinggi merupakan salah satu tahapan penting dalam proses penerimaan mahasiswa. Tahapan ini tidak hanya berdampak pada keberhasilan studi mahasiswa selama masa perkuliahan, tetapi juga memengaruhi kesiapan mereka dalam menghadapi dunia kerja dan karier di masa depan. Oleh karena itu, penentuan jurusan harus dilakukan secara cermat dan mempertimbangkan berbagai faktor, baik kuantitatif maupun kualitatif. Di Universitas Nahdlatul Ulama Lampung (UNULA), proses ini sering menjadi tantangan karena harus mengakomodasi kebutuhan, potensi, serta preferensi individual setiap mahasiswa.

Secara umum, penentuan jurusan di perguruan tinggi dilakukan berdasarkan nilai ujian masuk dan pilihan jurusan yang diajukan oleh mahasiswa. Namun, pendekatan konvensional ini memiliki keterbatasan dalam menangani aspek subjektivitas, seperti minat, bakat, motivasi, dan karakter

individu. Akibatnya, proses tersebut sering kali kurang mampu menyediakan saran yang selaras dengan kemampuan dan keinginan mahasiswa secara menyeluruh. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan yang lebih adaptif dan mampu menangani ketidakpastian data.

Logika fuzzy merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi tantangan ini. Dengan kemampuannya dalam memproses data yang tidak pasti dan bersifat linguistik, logika fuzzy dapat memberikan rekomendasi yang lebih fleksibel dan sesuai dengan kondisi nyata.[1] Salah satu metode yang sering digunakan dalam logika fuzzy adalah metode Tsukamoto. Metode ini menggunakan pendekatan inferensi berbasis aturan (rule-based inference) dengan menghasilkan output yang bersifat numerik melalui proses defuzzifikasi. Keunggulan metode Tsukamoto terletak pada kemampuannya untuk menangani variabel-variabel masukan yang kompleks dan menghasilkan rekomendasi yang terukur.

Dalam penelitian ini, sistem berbasis logika fuzzy dengan metode Tsukamoto diimplementasikan untuk membantu proses penentuan jurusan bagi mahasiswa baru di UNULA. Sistem ini

dirancang dengan menggunakan beberapa variabel masukan, seperti nilai ujian masuk, hasil tes minat dan bakat, serta wawancara. Data-data tersebut diolah melalui proses fuzzifikasi, pembentukan aturan fuzzy (rule base), inferensi fuzzy, dan defuzzifikasi untuk menghasilkan rekomendasi jurusan yang sesuai dengan profil mahasiswa.

Implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih efektif dan objektif dalam menentukan jurusan bagi mahasiswa baru. Selain itu, sistem ini juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses seleksi jurusan, mengurangi kemungkinan kesalahan dalam penentuan jurusan, serta membantu mahasiswa mendapatkan pilihan jurusan yang mendukung pengembangan potensi mereka secara optimal. Dengan adanya sistem ini, UNULA diharapkan dapat memberikan layanan yang lebih baik kepada mahasiswa baru dan mendukung mereka dalam menjalani pendidikan tinggi dengan lebih terarah.

Penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi UNULA, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan teknologi berbasis logika fuzzy di bidang pendidikan tinggi. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi model atau referensi bagi institusi pendidikan lainnya dalam mengoptimalkan proses seleksi dan penempatan jurusan.

2) LANDASAN TEORI

A. Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 sebagai perpanjangan dari logika klasik. Berbeda dengan logika biner yang hanya memiliki dua nilai kebenaran, yaitu "benar" (1) dan "salah" (0), logika fuzzy memungkinkan adanya nilai-nilai kebenaran di antara 0 dan 1.[2] Dengan kata lain, logika fuzzy dirancang untuk menangani ketidakpastian dan data yang bersifat linguistik. Dalam konteks sistem pendukung keputusan, logika fuzzy mampu mengolah informasi yang tidak pasti atau ambigu sehingga memberikan hasil yang lebih fleksibel dan mendekati kondisi nyata.[3]

B. Metode Fuzzy Tsukamoto

Dalam pengembangan sistem berbasis logika fuzzy, terdapat beberapa metode penalaran, seperti metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuensi dari aturan IF-THEN harus direpresentasikan sebagai himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton.[4] Output hasil inferensi dari setiap aturan ditentukan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (fire strength). Hasil akhir diperoleh melalui perhitungan rata-rata terbobot. Langkah-langkah utama dalam metode Tsukamoto meliputi:

- 1) Fuzzifikasi: Fuzzifikasi adalah proses mengubah nilai input yang bersifat tegas menjadi nilai keanggotaan pada himpunan fuzzy, yang selanjutnya akan diproses dalam mesin inferensi.
- 2) Fuzzyfikasi: $x \Rightarrow \mu(x)$.
- 3) Pembentukan aturan fuzzy: Membuat aturan berbasis logika fuzzy yang menggambarkan hubungan antara input dan output.

- 4) Inferensi fuzzy: Inferensi merupakan proses penggabungan berbagai aturan berdasarkan data yang ada. Penting untuk diketahui bahwa setiap aturan dalam basis pengetahuan fuzzy memiliki keterkaitan dengan suatu relasi fuzzy.
- 5) Defuzzifikasi: Mengonversi nilai fuzzy menjadi nilai crisp sebagai output akhir, di mana terdapat hubungan antara anteseden dan konsekuen. Proses ini dinyatakan dengan:
- 6) $Z = \sum a_{izi} / \sum a_i$. di mana: Z adalah hasil defuzzifikasi, a_i adalah nilai keanggotaan anteseden, z_i adalah hasil inferensi dari setiap aturan.

C. Sistem Pendukung Keputusan

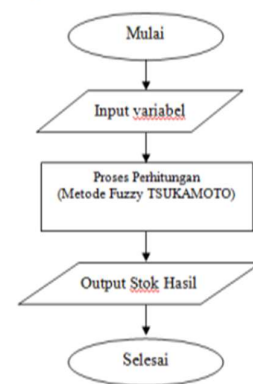
Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks.[5] SPK sering digunakan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan banyak variabel dan data yang tidak pasti, seperti penentuan jurusan. Dalam penelitian ini, SPK berbasis logika fuzzy dan metode Tsukamoto diimplementasikan untuk menghasilkan rekomendasi jurusan secara objektif, efisien, dan terukur.

3) METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian, perencanaan dan pelaksanaan yang matang sangatlah penting agar penelitian dapat berlangsung dengan baik dan terstruktur. Rancangan penelitian merupakan suatu keseluruhan rencana yang terperinci dan spesifik tentang cara mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan data.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pengembangan sistem berbasis logika fuzzy menggunakan metode Tsukamoto. Fokus penelitian adalah pada pengembangan dan implementasi sistem pendukung keputusan untuk membantu menentukan jurusan mahasiswa baru Universitas Nahdlatul Ulama Lampung (UNULA). Proses penelitian melibatkan tahap pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan evaluasi. Dalam penelitian ini, penulis memaparkan perancangan dan implementasi sistem untuk menentukan jurusan bagi mahasiswa baru di Universitas Nahdlatul Ulama Lampung (Unula) dengan rincian pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Rancangan Penelitian

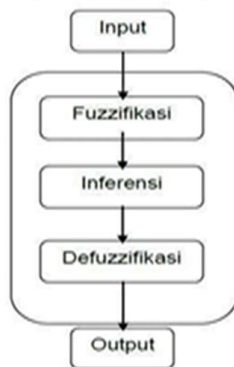
B. Studi Pustaka

Studi pustaka mencakup data nilai calon mahasiswa baru Universitas Nahdlatul Ulama Lampung (UNULA) yang diperoleh dari sekolah asal, serta referensi yang diambil dari penelitian, sumber internet, dan jurnal. Semua bahan tersebut akan diintegrasikan ke dalam penelitian dan digunakan dalam setiap bab yang dirancang oleh penulis.

C. Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk memahami kebutuhan sistem berdasarkan proses penentuan jurusan yang ada di UNULA. Analisis ini mencakup identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan jurusan, seperti nilai ujian masuk, hasil tes minat dan bakat, serta hasil wawancara. Selain itu, dilakukan identifikasi kendala pada sistem manual yang digunakan sebelumnya.

Dari gambaran umum sistem, rincian proses dapat dijelaskan secara lebih detail, seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi Proses

Berdasarkan ilustrasi pada Gambar 2, alur proses sistem dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Sistem menerima input dari pengguna.
- 2) Input yang diterima akan diproses melalui fuzzifikasi, yaitu dengan menghitung nilai keanggotaan menggunakan fungsi keanggotaan fuzzy, yang mempertimbangkan nilai maksimum dan minimum dari setiap variabel.
- 3) Proses inferensi dilakukan setelahnya.
- 4) Setelah inferensi, proses defuzzifikasi dilakukan untuk menghasilkan output crisp dengan metode rata-rata terpusat.
- 5) Hasil perhitungan kemudian ditampilkan kepada pengguna.

D. Desain

Desain sistem mencakup:

- 1) Fungsi Keanggotaan Fuzzy: Menentukan fungsi keanggotaan untuk setiap variabel, seperti nilai akademik (rendah, sedang, tinggi), minat (rendah, sedang, tinggi),
- 2) Aturan Fuzzy: Membuat aturan logika fuzzy (if-then rules) berdasarkan kombinasi variabel input untuk menghasilkan output berupa rekomendasi jurusan.

- 3) Proses Inferensi dan Defuzzifikasi: Menggunakan metode Tsukamoto untuk menghasilkan nilai crisp sebagai rekomendasi jurusan.

E. Implementasi

Implementasi melibatkan pengembangan sistem menggunakan perangkat lunak yang mendukung logika fuzzy, seperti Python. Sistem diuji secara iteratif untuk memastikan fungsionalitasnya sesuai dengan desain dan kebutuhan pengguna.

Selain itu kami juga menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras antara lain

- 1) Perangkat Keras :
 - a. Laptop Hp 14s memori
 - b. 8 GB DDR4
 - c. 500 GB SSD
 - d. Prosesor Athlon silver 3050
- 2) Perangkat Lunak :
 - a. Windows 11
 - b. Microsoft Word 2021
 - c. Visual Studio Code

F. Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah mahasiswa baru Universitas Nahdlatul Ulama Lampung (UNULA) yang mengikuti proses penentuan jurusan. Data yang digunakan mencakup nilai ujian masuk, hasil tes minat dan bakat, serta hasil wawancara yang dilakukan selama proses penerimaan mahasiswa baru.

G. Definisi Operasional Variabel

- 1) Nilai Akademik: Skor yang diperoleh mahasiswa berdasarkan ujian masuk. Variabel ini memiliki
- 2) Rekomendasi Jurusan: Output sistem berupa saran jurusan yang sesuai dengan profil mahasiswa.

H. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa metode, yaitu:

- 1) Tes Akademik: Untuk memperoleh nilai akademik calon mahasiswa.
- 2) Wawancara: Untuk mengidentifikasi motivasi dan kesiapan mahasiswa dalam memilih jurusan.
- 3) Dokumentasi: Mengumpulkan data dari catatan administratif penerimaan mahasiswa baru di UNULA.

I. Metode Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode logika fuzzy dengan pendekatan Tsukamoto. Tahapan analisis meliputi:

- 1) Fuzzifikasi: Mengubah data crisp (numerik) menjadi nilai fuzzy berdasarkan fungsi keanggotaan.
- 2) Inferensi Fuzzy: Menggunakan aturan logika fuzzy untuk mengolah data input dan menghasilkan output.
- 3) Defuzzifikasi: Mengubah nilai fuzzy output menjadi nilai crisp menggunakan metode rata-rata tertimbang (weighted average).
- 4) Evaluasi Sistem: Menilai performa sistem berdasarkan tingkat akurasi rekomendasi dan kepuasan pengguna melalui pengujian dan wawancara dengan pihak terkait.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Input dan Output

Untuk menentukan input dan output, dapat diperoleh dari ruang lingkup pembicaraan.

Tabel 1. Ruang lingkup pembicaraan

Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Siswa	Cukup Baik Sangat baik	(0 – 100)	(0 – 69) (70 – 84) (85 – 100)

B. Menentukan Semesta Pembicaraan

Untuk menentukan semesta pembicaraan dapat di ambil dari pengumpulan data berikut

No.	Nama Siswa	B. Indonesia	B. Inggris	Matematika	Ekonomi	Geografi	Sosiologi	Sejarah	Pendidikan Agama	Rata-rata
3	Ridwan Kurniawan	78	73	68	80	82	73	75	78	77,4
25	Rahmat Suryono	81	79	68	80	77	74	78	75	76,5
26	Surya Agung	76	77	65	75	78	80	77	74	75,8

Gambar 3. Penentuan Semesta Pembicaraan

C. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Selanjutnya, dilakukan pembentukan himpunan fuzzy. Pada langkah ini, ditentukan variabel input yang akan digunakan.

Tabel 2. Variabel input himpunan Fuzzy

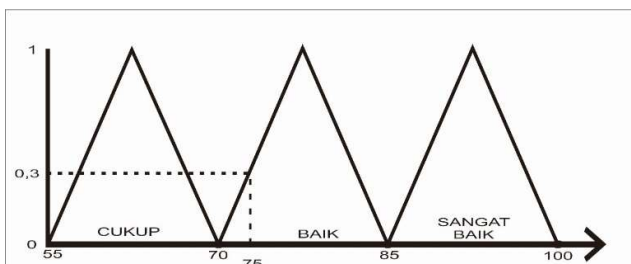
Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta pembicaraan	Keterangan
C1	Cukup	(0 – 100)	(0 – 69)
	Baik		(70 – 84)
	Sangat baik		(85 – 100)
C2	Cukup	(0 – 100)	(0 – 69)
	Baik		(70 – 84)
	Sangat baik		(85 – 100)
C3	Cukup	(0 – 100)	(0 – 69)
	Baik		(70 – 84)
	Sangat baik		(85 – 100)
C4	Cukup	(0 – 100)	(0 – 69)
	Baik		(70 – 84)
	Sangat baik		(85 – 100)

C1 = Nilai Bahasa Indonesia
C2 = Nilai Bahasa Inggris

C3 = Nilai Matematika
C4 = Nilai sejarah

D. Fungsi Keanggotaan

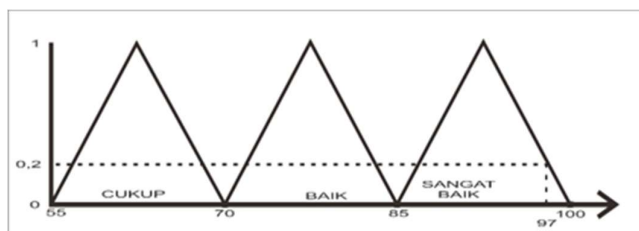
Grafik fungsi keanggotaan variable input ditunjukkan pada di bawah



Gambar 4. Grafik Fungsi Keanggotaan Variable Input

Tabel 3. Fungsi Variable Output

Variabel	Himpunan fuzzy	Semesta pembicaraan	domain
jurusan	PJKR	[0-100]	[0-55]
	PBI	[0-100]	[0-70]
	PMTK	[0-100]	[0-85]
	PGSD	[0-100]	[0-100]



Gambar 5. Grafik Fungsi Keanggotaan Variable Output

E. Defuzzyfikasi

Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 didapati perhitungan defuzzyfikasi sebagai berikut

Tabel 3. Hasil Defuzzyfikasi

Nama	Nilai			
Siswa/i	C1	C2	C3	C4
	80	68	85	90

- Bahasa Indonesia {cukup, baik, sangat baik}
 - $Cukup [80] = 0$
 - $Baik [80] = 1$
 - $Sangat Baik [80] = 0$
- Bahasa Inggris {cukup, baik, sangat baik}
 - $Cukup [68] = 1$
 - $Baik [68] = 0$
 - $Sangat Baik [68] = 0$
- Matematika {cukup, baik, sangat baik}
 - $Cukup [85] = 0$
 - $Baik [85] = 0$
 - $Sangat Baik [85] = 1$
- Sejarah {cukup, baik, sangat baik}
 - $Cukup [90] = 0$
 - $Baik [90] = 0$
 - $Sangat Baik [90] = 1$

