



Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani

Rizdania

Program Studi Ilmu Komputer, Universitas PGRI Wiranegara

Email: rizdania.uniwara@gmail.com

Abstrak

Menentukan jurusan perguruan tinggi yang akan dipilih setelah selesai menempuh Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) bukanlah hal yang mudah untuk dilakukan, apalagi bagi para siswa yang tidak memiliki banyak sumber dan informasi yang berhubungan dengan pendidikan tinggi. Penelitian ini menerapkan logika fuzzy dengan metode Mamdani yang berdasarkan pada 6 parameter input berupa hasil tes IQ yaitu nilai penalaran, numerikal, mekanik, abstrak, verbal dan logika. Terdapat output yang terdiri dari 8 pilihan jurusan perguruan tinggi yaitu: Teknik, Sains, Ekonomi/Bisnis, Kedokteran, Pertanian/Peternakan, Hukum/Sospol, Sastra/Seni/Budaya, Informatika/Komputer. Hasil penelitian ini mempermudah dan memberikan dukungan bagi siswa SMA dalam membantu memilih jurusan di perguruan tinggi sesuai dengan hasil tes IQ. Selain dapat membantu siswa SMA, metode ini juga dapat membantu guru Bimbingan Konseling (BK) dalam memberikan arahan kepada para siswa SMU dalam memberikan rekomendasi dalam memilih jurusan di perguruan tinggi.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Mamdani, Jurusan Perguruan Tinggi, Logika Fuzzy

ABSTRACT

It is not easy to decide which college major to choose after completing high school, especially for students who do not have many sources and information related to higher education. This paper uses fuzzy logic with the Mamdani method based on six input parameters in the form of IQ test results; the value of understanding, reasoning,

numerical, mechanical, abstract, verbal and logical. Outputs consist of 8 university majors, namely: Engineering, Science, Economics/Business, Medicine, Agriculture/Animal Science, Law/Social/Politics, Literature/Arts/Culture, Informatics/Computers. The results of this study may facilitate and provide support for high school students in helping them to choose majors in higher education. Besides being able to help high school students, this system also helps the Guidance Counseling teachers in providing direction to high school students in providing recommendations in choosing majors in higher education.

Keywords: *Decision support system, Fuzzy Mamdani, college major, fuzzy logic*

A. PENDAHULUAN

Setelah lulus dari Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA), seseorang yang memutuskan untuk melanjutkan kuliah di perguruan tinggi tidak jarang mengalami kesulitan dalam menentukan pilihan, ke bidang studi atau jurusan yang akan diambil. Hal tersebut merupakan pertimbangan yang tidak mudah dilakukan oleh kebanyakan siswa SLTA, terutama mereka yang hanya sedikit mempunyai referensi dan memperoleh informasi yang berhubungan dengan pendidikan tinggi. Untuk menentukan jurusan atau bidang studi saat kuliah dapat diputuskan dengan berbagai cara. Antara lain adalah dengan penentuan kualitas, dana, informasi yang diperoleh dari alumnus perguruan tinggi, serta peluang di masa depan setelah selesai berkuliah dari bidang studi yang telah dipilih tersebut (Rahmawati, 2015).

SPK merupakan suatu sistem yang dapat mampu memberikan pemecahan permasalahan maupun pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi tertentu, yang dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan dimana tidak ada kepastian bagaimana seharusnya keputusan tersebut diambil (Turban et al., 2011).

(Permatasari et al., 2015) dalam penelitiannya mendefinisikan SPK sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu: sistem yang berbasis komputer, digunakan untuk membantu para pengambil keputusan, untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual, melalui cara simulasi yang interaktif dan menggunakan data dan model analisis sebagai komponen utama.

Pendekatan algoritma klasifikasi data mining (algoritma C4.5) diaplikasikan untuk penentuan jurusan dalam bidang studi yang akan diambil menghasilkan tingkat akurasi algoritma Decision Tree C4.5 sebesar 93,31% dan tingkat akurasi rekomendasi jurusan sebesar 82,64 (Swastina, 2013).

Dalam penelitian yang lain disebutkan bahwa dengan adanya SPK yang dibuat dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memudahkan penilaian kinerja pegawai (Saefudin & Wahyuningsih, 2014) dan sebagai referensi pemilihan jurusan teknik di perguruan tinggi (Herdiansah, 2020).

Logika *Fuzzy* Mamdani merupakan salah satu metode penalaran (inference) yang paling sering digunakan untuk persoalan kendali logika *fuzzy*. Metode ini dikemukakan oleh Mamdani dan Assilian pada tahun 1975. Metode Mamdani memiliki sifat intuitif sesuai dengan proses masukan informasi manusia dan mencakup bidang yang luas merupakan kelebihan bila dibandingkan dengan metode *fuzzy* lainnya. Dikenal dengan nama metode Max-Min, sistem penalaran metode ini lebih menyerupai pola pikir manusia karena fungsi implikasi antara antecedent dan consequent sama-sama dalam himpunan *fuzzy* (Dadios, 2012).

Penelitian sebelumnya yang menggunakan FIS Mamdani sebagai metode penyelesaian masalah dalam penentuan peminatan tugas akhir

mahasiswa (Yulmaini, 2015) serta sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan laptop sebagai salah satu kebutuhan bagi pekerja dan pelajar (Ikhwan, 2019).

Penelitian ini bertujuan menentukan parameter input yang tepat dengan menyesuaikan parameter output menggunakan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani sebagai Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menghasilkan rekomendasi jurusan di Perguruan Tinggi bagi siswa yang lulus dari SLTA.

B. METODE

Metode *Fuzzy* Mamdani dalam melakukan komputasi untuk mendapatkan output kendali memerlukan 4 tahapan:

1. Proses fuzzifikasi, untuk menentukan *variable* input dan output serta himpunan *fuzzy*-nya. Dalam metode Mamdani, *variable* input (masukan) maupun *variable* output (keluaran) dipisahkan menjadi 1 atau lebih himpunan *fuzzy*.
2. Fungsi implikasi menggunakan fungsi MIN. Dalam metode ini, fungsi implikasi yang dipakai adalah MIN.
3. Komposisi Aturan pada metode mamdani diperoleh dari proses inferensi. Terdapat tiga metode inferensi yaitu max, additive, dan probabilistik OR. Metode inferensi yang digunakan adalah max.
4. Defuzzifikasi pada komposisi aturan *fuzzy* mamdani menggunakan metode centroid of area (COA), yang dapat ditulis seperti persamaan (1).

$$y^* = \frac{\sum y\mu R(y)}{\sum \mu R(y)} \quad (1)$$

Dimana:

$$y^* = \text{nilai crisp}$$

$$\mu R(y) = \text{derajat keanggotaan dari } y$$

Proses perhitungan sistem inferensi fungsi Mamdani diperoleh dari rentang nilai kriteria yang sudah ditentukan. Rentang nilai tersebut nantinya digunakan sebagai data untuk menentukan rekomendasi jurusan/bidang studi di perguruan tinggi.

Variable output terdiri atas 8 pilihan jurusan perguruan tinggi. Untuk membangun FIS diperlukan rentang nilai kriteria yang nantinya akan digunakan sebagai data dalam perhitungan. Tabel 1 di bawah ini menampilkan rentang nilai kriteria yang dipakai.

Tabel 1. Rentang Nilai Kriteria

Fungsi	Variable	Rentang Nilai
Input	Penalaran	[0 – 100]
	Numerikal	
	Abstrak	
	Verbal	
	Mekanik	
Output	Logika	[0 – 100]
	Teknik	
	Sains (MIPA)	
	Ekonomi/Bisnis	
	Kedokteran	
	Pertanian/Peternakan	
	Hukum/Sospol	
	Sastra/Seni/Budaya	
Informatika/Komputer		

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah dalam metode Mamdani untuk mendapatkan nilai output crisp adalah pembentukan himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi), penentuan rules, aplikasi fungsi implikasi dan inferensi aturan serta penegasan (defuzzifikasi).

a. Fuzzifikasi

Jika X adalah *variable*, maka himpunan fuzzy A dalam X adalah himpunan pasangan berurutan:

$$A = \{(x, \mu_{a(x)}) | x \in X\}$$

Dengan $\mu A(x)$ adalah derajat keanggotaan dari x . Himpunan fuzzy yang dibuat untuk tiap-tiap *variable* input fuzzy terlihat pada Tabel 2 dan untuk himpunan output fuzzy terlihat pada Tabel 3.

Fungsi derajat keanggotaan yang digunakan pada tiap *variable* fuzzy ditentukan berdasarkan di masing-masing jurusan yang ada.

Keanggotaan (μ) untuk setiap himpunan fuzzy mempunyai interval antara 0 sampai dengan 1. Nilai 1 menunjukkan keanggotaan mutlak (100%) sedangkan nilai 0 menunjukkan tidak adanya keanggotaan (0%) di dalam himpunan fuzzy tersebut.

Tabel 2. Himpunan Input Fuzzy

<i>Variable</i> - Notasi	Himpunan Fuzzy	Nilai
Penalaran (P)	Rendah	$x < 55$
	Tinggi	$x \geq 45$
Numerikal (N)	Rendah	$x < 55$
	Tinggi	$x \geq 45$
Abstrak (A)	Rendah	$x < 55$
	Tinggi	$x \geq 45$
Verbal (V)	Rendah	$x < 55$
	Tinggi	$x \geq 45$
Mekanik (M)	Rendah	$x < 55$
	Tinggi	$x \geq 45$
Logika (L)	Rendah	$x < 55$
	Tinggi	$x \geq 45$

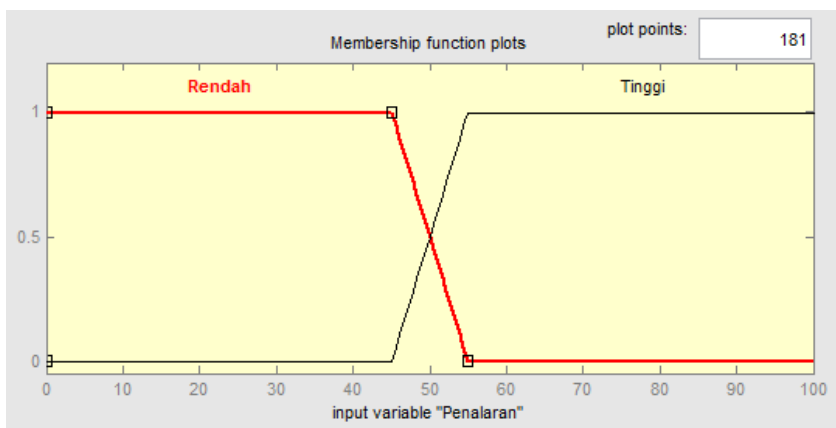
Derajat keanggotaan *variable* input dari tes IQ (penalaran, numerikal, mekanik, abstrak dan verbal) dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Derajat keanggotaan input **Rendah**:

$$\mu_{\text{Rendah}}[x] \begin{cases} 0; & x \geq 55 \\ \frac{x - 45}{55 - 45}; & 45 \leq x < 55 \\ 1; & x < 45 \end{cases}$$

- Derajat keanggotaan input **Tinggi**:

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0; & x < 45 \\ \frac{55 - x}{55 - 45}; & 45 \leq x < 55 \\ 1; & x \geq 55 \end{cases}$$



Gambar 1. Himpunan Fuzzy Input Penalaran

Gambar 1 diatas merupakan tampilan himpunan fuzzy dari parameter input yang dipakai.

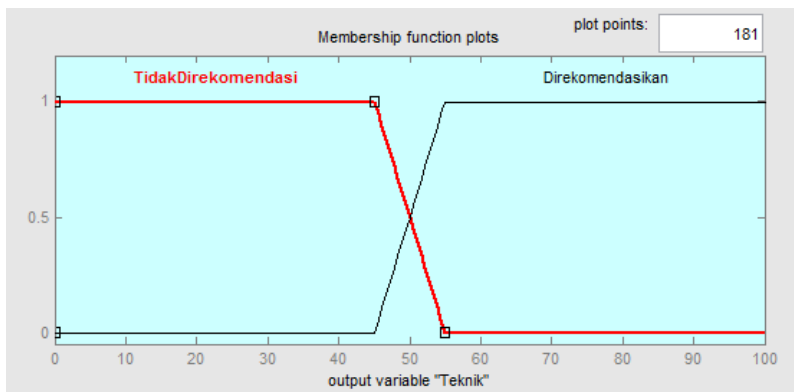
Tabel 3. Himpunan Output Fuzzy

<i>Variable - Notasi</i>	Himpunan Fuzzy	Nilai
Teknik (Tek)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$
Sains (MIPA)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$
Ekonomi/Bisnis (EB)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$
Kedokteran (Ked)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$
Pertanian/Peternakan (PP)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$
Hukum/Sospol (HS)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$
Sastra/Seni/Budaya (SSB)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$
Informatika/Komputer (IK)	Tidak Direkomendasikan	$z \leq 55$
	Direkomendasikan	$z > 45$

Dalam Tabel 4 berikut ditampilkan pengaruh dari parameter input terhadap parameter jurusan sebagai parameter output.

Tabel 4. Pengaruh Parameter Input terhadap Jurusan

Jurusan	Input					
	P	N	M	A	V	L
Tek	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
MIPA	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi
EB	Rendah	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi
Ked	Tinggi	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi
PP	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi
HS	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi
SSB	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah
IK	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi



Gambar 2. Himpunan Fuzzy Output Jurusan Teknik

Gambar 2 diatas merupakan tampilan himpunan fuzzy dari salah satu parameter output jurusan yang nantinya akan direkomendasikan.

Output yang diharapkan dari penelitian ini adalah pemilihan 8 jurusan (Teknik, Sains, Ekonomi/Bisnis, Kedokteran, Pertanian/Peternakan, Hukum/Sospol, Sastra/Seni/Budaya, Informatika/Komputer). Adapun derajat keanggotaannya adalah sebagai berikut:

- Derajat keanggotaan output jurusan **Tidak Direkomendasi**:

$$\mu_{TidakDirekomendasi}[z] \begin{cases} 0; & x > 55 \\ \frac{x - 45}{55 - 45}; & 45 < x \leq 55 \\ 1; & x \leq 45 \end{cases}$$

- Derajat keanggotaan output jurusan **Direkomendasikan**:

$$\mu_{Direkomendasikan}[z] \begin{cases} 0; & x \leq 45 \\ \frac{55 - x}{55 - 45}; & 45 \leq x < 55 \\ 1; & x > 55 \end{cases}$$

b. Sistem Inferensi *Fuzzy*

Proses inferensi melakukan penalaran menggunakan *fuzzy* input dan *fuzzy* rule yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy* output. Pada proses inferensi menggunakan metode Mamdani dapat dilakukan dengan dua cara inferensi, yaitu *clipping* (*alpha cut*) dan *scaling*. Namun metode yang paling sering digunakan adalah *clipping* karena mudah untuk diimplementasikan.

Aturan *fuzzy* atau rule based dalam bentuk IF-THEN digunakan dalam sistem inferensi model Mamdani. Dari aturan *fuzzy* yang sudah ditentukan, digunakan aturan *Conjunction* (\wedge) untuk memilih derajat keanggotaan minimum dari nilai-nilai linguistik.

Kemudian dilanjutkan dengan menggunakan aturan *Disjunction* (\vee) untuk memilih derajat keanggotaan maksimum.

Berikut contoh rule yang digunakan untuk implikasi dalam penentuan Jurusan Kedokteran (Ked):

[R1] IF (Penalaran IS Rendah) AND (Numerikal IS Tinggi) AND (Mekanik IS Rendah) AND (Abstrak IS Rendah) AND (Verbal IS Tinggi) AND (Logika IS Tinggi) THEN (Kedokteran IS Direkomendasikan)

[R2] IF (Penalaran IS Rendah) AND (Numerikal IS Tinggi) AND (Mekanik IS Rendah) AND (Abstrak IS Tinggi) AND (Verbal IS

Tinggi) AND (Logika IS Tinggi) THEN (Kedokteran IS Direkomendasikan)

Contoh: Siswa A memiliki rincian nilai input sebagai berikut:

- Penalaran : 75 Kategori Tinggi
- Numerikal : 83 Kategori Tinggi
- Mekanik : 47 Kategori Rendah
- Abstrak : 65 Kategori Rendah
- Verbal : 52 Kategori Tinggi
- Logika : 90 Kategori Tinggi

Dari inputan nilai siswa diatas, diperoleh hasil output masing-masing jurusan sebagai berikut:

Fungsi implikasinya:

[R1] IF (Penalaran IS Tinggi) AND (Numerikal IS Tinggi) AND (Mekanik IS Tinggi) AND (Abstrak IS Rendah) AND (Verbal IS Tinggi) AND (Logika IS Tinggi) THEN (Kedokteran IS Direkomendasikan)

$$\begin{aligned}
 \alpha\text{-predikat} &= \mu [(PRendah) \cap (NTinggi) \cap (MRendah) \cap (ARendah) \\
 &\quad \cap (VTinggi) \cap (Ltinggi)] \\
 &= \min [\mu P(77), \mu N(60), \mu M(47), \mu A(52), \mu V(70), \mu L(82)] \\
 &= \min [1; 1; 0,4; 0,6; 1; 1] \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai z (output)

$$\frac{55 - x}{55 - 45} = 0,4; \quad z = 57$$

c. Defuzzifikasi

Proses terakhir dalam logika fuzzy setelah semua dilakukan adalah proses defuzzifikasi. Defuzzifikasi dilakukan untuk mendapatkan nilai output yang tegas atau crisp. Nilai tersebut bisa didapatkan dengan beberapa cara atau metode. Dalam logika fuzzy terdapat beberapa cara untuk melakukan defuzzifikasi antara lain metode centroid, metode

height, mean-max dan lain sebagainya. Dalam permasalahan ini akan digunakan metode centroid. Metode tersebut dituliskan sebagai berikut:

$$y = \frac{\sum y\mu R(y)}{\sum \mu R(y)} = 57$$

D. PENUTUP

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa *variable* input yang digunakan dalam penelitian ini adalah enam indikator yang terdiri atas nilai penalaran, numerikal, mekanikal, abstrak, verbal dan logika. Fungsi keanggotaan *variable* input nilai-nilai indikator menggunakan fungsi keanggotaan untuk himpunan fuzzy TINGGI dan RENDAH. Sehingga dari nilai total tersebut dapat diketahui himpunan fuzzy dari masing-masing siswa.

Sistem yang menggunakan metode *fuzzy* Mamdani atau disebut metode min-max ini mampu digunakan untuk membantu siswa SMA dalam pemilihan jurusan atau bidang studi di perguruan tinggi ini dilakukan beberapa tahapan untuk mendapatkan output yaitu:

- (1) Proses fuzzifikasi yang dilakukan untuk menentukan *variable* input dan output serta himpunan *fuzzy*-nya
- (2) Proses Inferensi, yaitu melakukan penalaran menggunakan *fuzzy* input dan *fuzzy rules* yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy output*
- (3) Penentuan komposisi aturan
- (4) Penegasan/Defuzzifikasi.

Hasil penelitian terkait metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani ini akan mempermudah dan memberikan dukungan bagi siswa SMA dalam membantu memilih jurusan di perguruan tinggi berdasarkan hasil yang diperoleh dari tes IQ (pemahaman, penalaran, numerikal, mekanik, logika verbal dan logika abstrak) pada waktu masih duduk di bangku SMA.

Selain itu sistem ini juga dapat membantu guru Bimbingan Konseling (BK) dalam memberikan arahan kepada para siswa SMU dalam memberikan rekomendasi dalam memilih jurusan di perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dadios, E. (2012). A Mamdani Type Fuzzy Logic Controller. In *Fuzzy Logic - Controls, Concepts, Theories and Applications* (pp. 325–350). InTech. <https://doi.org/10.5772/36321>
- Herdiansah, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Referensi Pemilihan Tujuan Jurusan Teknik Di Perguruan Tinggi Bagi Siswa Kelas XII IPA Menggunakan Metode AHP. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 19(2), 223–234. <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i2.579>
- Ikhwan, A. (2019). Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop. *Jurnal Fasilkom*, 9(2), 476–483. <https://doi.org/10.37859/jf.v9i2.1407>
- Permatasari, H. S., Suyatno, A., & Kridalaksana, A. H. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi Di Universitas Mulawarman Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus: Fakultas MIPA). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 10(1), 32. <https://doi.org/10.30872/jim.v10i1.19>
- Rahmawati, M. (2015). *Makalah Memilih Jurusan di Perguruan Tinggi*. <https://maesarohrahmawati1994.wordpress.com/2015/06/24/makalah>

-memilih-jurusan-di-perguruan-tinggi/

- Saefudin, & Wahyuningsih, S. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada RSUD Serang. *Jurnal Sistem Informasi*, 1(1), 33–37. <http://repository.radenfatah.ac.id/5099/>
- Swastina, L. (2013). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Jurusan Mahasiswa. *Jurnal Gema Aktualita*, 2(1), 93–98.
- Turban, E., Aronson, J. E., Liang, T.-P., & McCarthy, R. V. (2011). *Decision Support and Business Intelligence System (7th Edition)* (7th ed.). Prentice Hall.
- Yulmaini. (2015). Penggunaan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa untuk Tugas Akhir. *Jurnal Informatika*, 15(1), 10–23.