

PEMODELAN METODE FUZZY SUGENO UNTUK PENENTUAN JURUSAN SMA PADA SISWA SMP DI SMP BAKTI 17 JAKARTA

Lidya Nur Prastika¹, Yuni Widiastiwi², Ati Zaidiah³
Informatika / Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jl. RS Fatmawati No. 1, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12450
lidyaurp03@gmail.com

Abstrak. Pada dasarnya setiap manusia memiliki potensi kemampuan yang berbeda. Dalam pendidikan di sekolah, perbedaan masing-masing siswa harus diperhatikan karena dapat menentukan baik buruknya prestasi belajar siswa. Sekolah memegang peranan penting untuk dapat mengembangkan potensi diri yang dimiliki siswanya agar dapat terus berkembang hingga jenjang pendidikan akhir. Dalam melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi pemilihan jurusan bagi pelajar SMA dirasa cukup sulit dan siswa merasa kebingungan dalam memilih jurusan yang tepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu sistem pemodelan yang dapat memberikan keputusan penentuan jurusan berdasarkan faktor nilai rapor, nilai psikotes, dan nilai sikap. Oleh karena itu, penulis ingin membuat sistem pemodelan yang menentukan jurusan di SMA menggunakan beberapa faktor penilaian pada siswa semasa SMP menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) dengan metode Sugeno. Penelitian ini dilakukan agar siswa yang akan melanjutkan pendidikannya di tingkat SMA dapat memilih jurusan sesuai dengan program studi yang ditekuninya.

Kata Kunci: Jurusan SMA, FIS, Metode Sugeno.

1 Pendahuluan

Penjurusan adalah program pada pendidikan sekolah sebagai upaya kontributif untuk perkembangan peserta didiknya yang diadakan pada tingkat SMA. Adanya tiga jurusan yang tersedia yang dapat dipilih oleh siswa antara lain berkaitan dengan Ilmu Alam, Ilmu Sosial, dan Ilmu Bahasa. Berdasarkan Kurikulum 2013 yang berlaku di Indonesia, pemilihan jurusan yang pada awalnya dilaksanakan pada siswa yang akan naik ke kelas XI, menjadi diterapkan pada saat siswa baru memasuki tahap awal sekolah menengah pada Proses Penerimaan Peserta Didik Baru atau PDDB. Karena penjurusan dilakukan di awal penerimaan peserta didik baru, pihak SMA memerlukan rekomendasi dari guru bimbingan dan konseling di SMP.

SMP Bakti 17 adalah sekolah SMP Swasta yang terletak di Jakarta Selatan. SMP Bakti 17 setiap tahunnya berhasil menghasilkan siswa lulusan dengan nilai terbaik dan akan melanjutkan jenjang pendidikannya ke tingkat SMA. Namun sekolah tersebut masih menerapkan metode yang terbilang tidak efektif dalam proses rekapitulasi perhitungan untuk menentukan keputusan jurusan pada siswa lulusannya. Banyaknya calon peserta didik, membuat pihak sekolah membutuhkan waktu yang lama dalam mengelompokkan nilai. Belum lagi sering terjadinya kesalahan *input* sehingga penjurusan tidak sesuai dengan faktor kriteria.

Fuzzy Sugeno merupakan ilmu yang menjelaskan tentang suatu hal yang bersifat ambiguitas atau ketidakpastian. Fuzzy Sugeno menggunakan penalaran sederhana dan mudah dipahami, serta berdasarkan bahasa sehari-hari sehingga mampu memberikan solusi alternatif menjadi kompleks. Selain itu, *fuzzy sugeno* dapat memecahkan suatu input menjadi hasil yang lebih tepat dan bersifat pasti.

Logika *fuzzy* memiliki beberapa tahapan yang terdiri dari pembentukan fuzzyfikasi, rule evaluation, implikasi, dan defuzzyfikasi sehingga menghasilkan penalaran yang sesuai dan bersifat linier dengan input yang dimasukkan.

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan, maka diperlukan sistem pemodelan untuk meringankan permasalahan pada sekolah agar keputusan jurusan berjalan sesuai target dan lebih efisien. Tujuan penelitian ini adalah mendirikan pemodelan sistem perhitungan untuk merepresentasikan hasil logika *fuzzy* yang dapat memberikan solusi pada guru maupun siswa SMP dalam menentukan keputusan jurusan SMA menggunakan metode Sugeno.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Penjurusan

Penjurusan adalah program pada pendidikan sekolah sebagai upaya kontributif untuk perkembangan peserta didiknya.^[1] Guru di sekolah bertanggung jawab dalam memudahkan siswanya untuk menentukan jurusan sesuai potensi kemampuan siswa. Pemilihan jurusan tersebut akan menjadi penentuan bagi siswa dalam memutuskan program bidang studi apa yang akan ditekuni di perguruan tinggi nantinya.

2.2 Fuzzy Inference System

Fuzzy Inference System merupakan metode yang berfungsi untuk mendapatkan suatu ketentuan pada proses penalaran *fuzzy*.^[2] Untuk melakukan perancangan metode ini, diperlukan tahapan yang untuk menentukan masukan dan hasil keluaran dari fungsi keanggotaan, serta basis aturan dengan *If Then rules* yang merepresentasikan hubungan antar masukan agar menghasilkan keluaran sesuai kriteria *user*. Sifat benar atau tidaknya logika tidak dapat dijadikan acuan setiap pemikiran, maka dari itu logika *fuzzy* dikembangkan untuk merepresentasikan permasalahan untuk mewakili pemikiran manusia.^[3] Logika *fuzzy* memiliki fungsi keanggotaan pada himpunan yang berbeda dengan logika *crisp*. Logika *fuzzy* memiliki himpunan dengan kategori benar dan kategori salah.

2.3 Metode pada Logika FIS

Metode sugeno memiliki konsep yang sama seperti Mamdani, namun hasil keluaran pada sistem *fuzzy* berupa konstanta atau persamaan linear. Michio Sugeno menyatakan adanya *singleton* yang digunakan sebagai membership function dari konsekuen.^[4] Berikut merupakan ordo pada metode sugeno yaitu:

a. Sugeno Ordo Nol

Dapat dijelaskan dengan aturan sebagai berikut:

$$\text{IF}(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z = k, \quad (1)$$

b. Sugeno Ordo Satu

Dapat dijelaskan dengan aturan sebagai berikut:

$$\text{IF}(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q, \quad (2)$$

Berikut merupakan tahapan untuk implementasi metode sugeno dalam logika FIS yaitu sebagai berikut:

a. Fuzzyfikasi

Fuzzyfikasi merupakan proses pengubahan variabel dari himpunan *crisp* ke dalam bentuk *fuzzy*.^[5] Penelitian ini menggunakan tiga parameter *input* berupa nilai rapor, nilai psikotes, dan nilai sikap, serta satu parameter *output* berupa target jurusan. Dalam penentuan tahap fuzzyfikasi digunakan representasi kurva segitiga untuk menentukan variabel *linguistic* pada parameter input, oleh karena itu berikut merupakan rumus kurva segitiga pada fungsi keanggotaan yaitu sebagai berikut:

$$\mu [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c , \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b , \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & ; b \leq x \leq c , \end{cases} \quad (3)$$

Keterangan:

- α : nilai domain terkecil yang memiliki derajat keanggotaan 0
- b : nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan 1
- c : nilai domain terbesar yang memiliki derajat keanggotaan 0

b. Rule Evaluation

Rule evaluation merupakan tahapan untuk membangun kombinasi aturan-aturan dari data-data yang didapatkan dalam sistem *fuzzy* untuk digunakan pada proses mesin inferensi. Untuk tahapan penentuan *rule base* digunakan rumus persamaan metode Sugeno Ordo Nol. Adapun rumus Ordo Nol yaitu sebagai berikut:

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \cap (x_2 \text{ is } A_2) \cap (x_3 \text{ is } A_3) \cap \dots \cap (x_n \text{ is } A_n) THEN z = k , \quad (4)$$

Keterangan:

x_n = parameter *input*

A_N = kategori

$$Z = \begin{cases} \text{Bahasa} & k \geq 0,45 \\ \text{IPS} & 0,45 < k \leq 0,70 \\ \text{IPA} & 0,70 < k \leq 1 \end{cases}$$

c. Implikasi

Implikasi adalah suatu tahapan untuk memperoleh nilai hasil *output* yang didapatkan dari *IF-THEN rules*. Nilai pada implikasi menggunakan nilai Minimum jika menggunakan aturan *AND* dan menggunakan nilai Maximum jika menggunakan aturan *OR*. Implikasi berfungsi sebagai penanda untuk mendapatkan fungsi keanggotaan awal langkah nilai konsekuen.

d. Komposisi Aturan

Komposisi aturan merupakan suatu proses dalam keadaan adanya beberapa kombinasi aturan yang akan dipertimbangkan oleh karena itu nilai *output* pada keseluruhan *if then rules* akan dikombinasi menjadi kelompok satu-satunya. Mekanisme agregasi menggunakan nilai *max* atau *or* pada *rules*.

e. Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi merupakan tahapan terakhir berfungsi untuk mencari nilai *weight average* atau nilai rata-rata terbobot dari hasil konversi mesin inferensi dan direpresentasikan dalam bentuk *real*. Berikut merupakan rumus defuzzyfikasi adalah:

$$\text{Rumus Y} = \frac{\sum \mu(y) \cdot y}{\sum \mu(y)}, \quad (5)$$

Keterangan:

y = nilai *crisp*

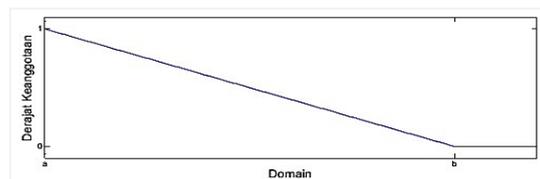
$\mu(y)$ = derajat keanggotaan dari nilai *crisp* y

2.4 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan grafik yang menggambarkan suatu kurva berupa penempatan titik garis data masukan ke dalam keanggotaan yang bernilai nol hingga satu.^[6] Fungsi keanggotaan *fuzzy* didapatkan menggunakan pendekatan *fuzzy*.^[7] Berikut ini merupakan kurva fungsi keanggotaan antara lain:

a. Representasi Kurva Linier

Representasi kurva linier merupakan kurva sederhana yang menampilkan skema berupa lajur yang bergerak literal. Adanya beberapa kondisi yang mempengaruhi himpunan *fuzzy* pada kurva ini, yaitu kondisi kurva yang bergerak turun dan menuju ke kanan dari fungsi keanggotaan yang digambarkan pada gambar 1 berikut:



Gambar. 116. Representasi Kurva Linier.

$$\mu [x] = \begin{cases} \frac{(b-x)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b , \\ 0 & ; x \geq x b , \end{cases} \quad (6)$$

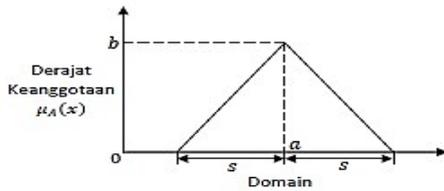
Keterangan :

a = domain terkecil fungsi keanggotaan terkecil

b = derajat keanggotaan terbesar dalam domain

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga digambarkan dengan seluruh penyatuan dari representasi grafik linier. Grafik representasi kurva segitiga digambarkan pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar. 117. Representasi Kurva Segitiga.

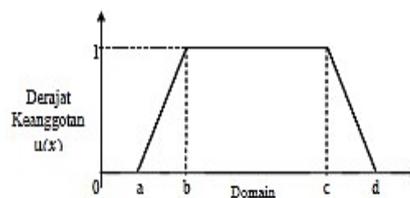
$$\mu [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c , \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b , \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & ; b \leq x \leq c , \end{cases} \quad (7)$$

Keterangan :

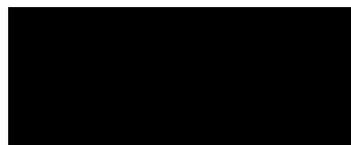
- a = domain terkecil pada keanggotaan terkecil
- b = derajat keanggotaan terbesar dalam domain
- c = domain terbesar pada keanggotaan terkecil

c. Representasi Kurva Trapesium

Representasi kurva trapesium adalah kurva yang digambarkan seperti grafik segitiga, akan tetapi adanya titik berarti bernilai satu yang digambarkan pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar. 118. Representasi Kurva Trapesium.

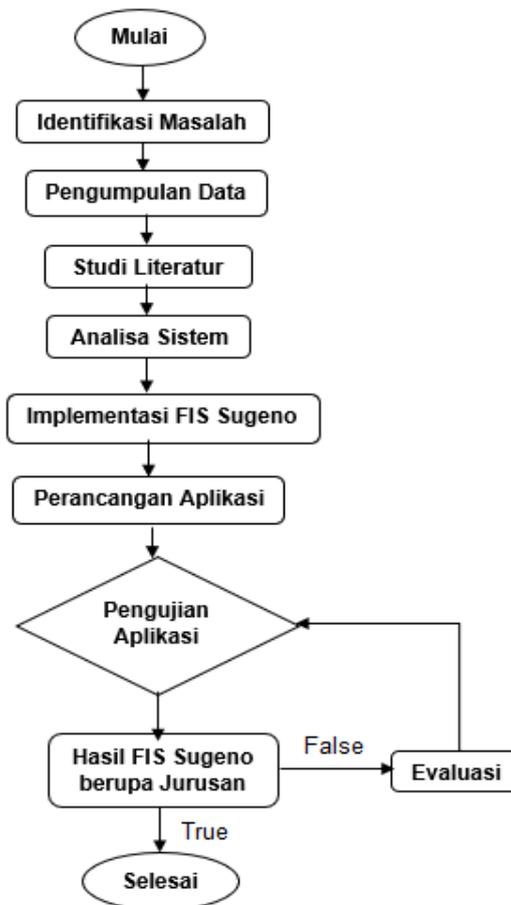


(8)

Keterangan:

- a = nilai domain paling kecil pada derajat keanggotaan bernilai 0
- b = nilai domain paling kecil pada derajat keanggotaan bernilai 1
- c = nilai domain terbesar pada derajat keanggotaan bernilai 1
- d = nilai domain paling besar pada derajat keanggotaan bernilai 0
- x = nilai masukkan yang akan diubah dalam bentuk *fuzzy*

3 Metodologi Penelitian



Gambar. 119. Tahapan Penelitian.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Data

Pada penelitian ini diperoleh data sebanyak 120 data siswa kelas XI Angkatan 2020/2021 adalah siswa yang akan lulus dari SMP Bakti 17 Jakarta. Data nilai siswa yang di dapatkan dari pihak sekolah yaitu oleh Guru Bimbingan dan Konseling yaitu berupa nilai rapor, nilai psikotes, dan nilai sikap yang akan digunakan sebagai parameter *input* dan jurusan sebagai parameter *output* pada penelitian.

4.2 Fuzzyfikasi

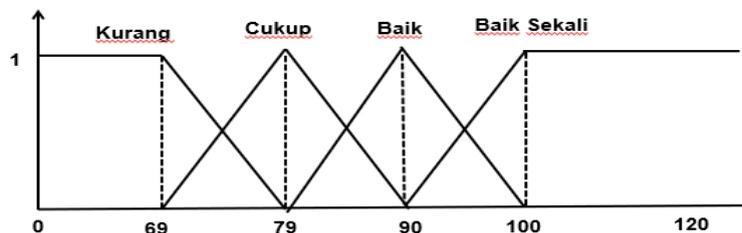
Pada tahap fuzzyfikasi dilakukan proses pada data nilai yang didapatkan untuk pemodelan *fuzzy* bersumber dari hasil wawancara dengan pakar dari pihak sekolah. Untuk tahap pada pemodelan *fuzzy* ditentukan berdasarkan tiga parameter *input* dan satu *output* yang dimasukkan pada semesta pembicaraan dan dijelaskan pada tabel 1 berikut:

Tabel 6. Semesta Pembicaraan.

Parameter	Variabel Fuzzy	Semesta Pembicaraan
Input	Nilai Rapor	[69, 79, 90, 100,120]
	Nilai Psikotes	[40, 54, 75,85]
	Nilai Sikap	[1, 2, 3, 4,5]
Output	Jurusan	[0, 1]

a. Pemodelan Fuzzy Nilai Rapor

Pemodelan parameter *input* untuk nilai rapor dengan model *fuzzy* yaitu Kurang dengan rentang nilai [0-79], Cukup dengan rentang nilai [69-90], Baik dengan rentang nilai [79-100], dan Baik Sekali dengan rentang nilai [90-120] digambarkan pada bentuk representasi kurva segitiga yaitu pada gambar 5 sebagai berikut:



Gambar. 120. Fungsi Keanggotaan Nilai Rapor.

Berikut adalah tahapan untuk mendapatkan nilai keanggotaan rapor berdasarkan rumus kurva segitiga:

$$\mu_{\text{raporKurang}}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 69 \\ \frac{(79-x)}{69} & ; 69 \leq x \leq 79 \\ 0 & ; x \geq 79 \end{cases}$$

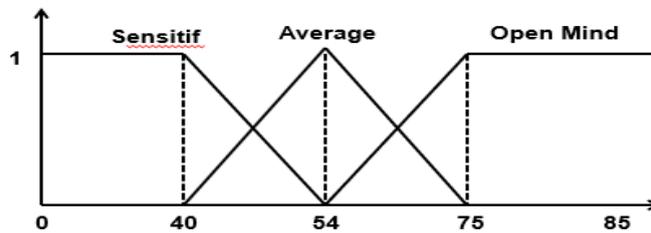
$$\mu_{\text{raporCukup}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 69 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{(x-69)}{(69)} & ; 69 \leq x \leq 79 \\ \frac{(90-x)}{(69)} & ; 79 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{raporBaik}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 79 \text{ atau } x \geq 100 \\ \frac{(x-79)}{(79)} & ; 79 \leq x \leq 90 \\ \frac{(100-x)}{(79)} & ; 90 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{raporBaikSekali}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \geq 100 \\ \frac{(x-90)}{69} & ; 90 \leq x \leq 100 \\ 0 & ; x \leq 90 \end{cases}$$

b. Pemodelan Fuzzy Nilai Psikotes

Pemodelan parameter *input* untuk nilai psikotes dengan model *fuzzy* yaitu Sensitif dengan rentang nilai [0-54], Average dengan rentang nilai [40-75], dan Open Mind dengan rentang nilai [54-85] yang digambarkan pada bentuk representasi kurva segitiga yaitu pada gambar 6 sebagai berikut:



Gambar. 121. Fungsi Keanggotaan Nilai Psikotes.

Berikut adalah tahapan untuk mendapatkan nilai keanggotaan psikotes berdasarkan rumus kurva segitiga:

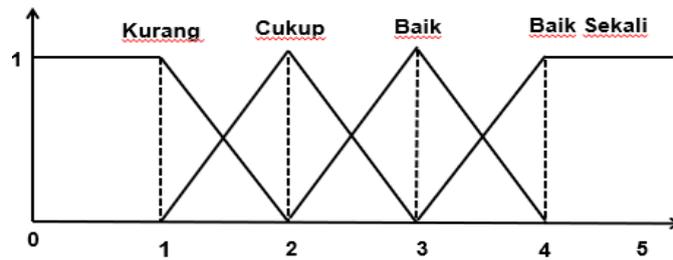
$$\mu_{\text{psikotesSensitif}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \geq 40 \\ \frac{(1)}{40} \cdot \frac{54-x}{40} & ; 40 \leq x \leq 54 \\ 0 & ; x \leq 54 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{psikotesAverage}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 40 \text{ atau } x \geq 75 \\ \frac{(x-40)}{(40)} & ; 40 \leq x \leq 54 \\ \frac{(75-x)}{(40)} & ; 54 \leq x \leq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{psikotesOpenMind}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \geq 75 \\ \frac{(x-54)}{40} & ; 54 \leq x \leq 75 \\ 0 & ; x \leq 54 \end{cases}$$

c. Pemodelan Fuzzy Nilai Sikap

Pemodelan parameter *input* nilai sikap dengan model *fuzzy* yaitu Kurang [0-2], Cukup [1-3], Baik [2-4], dan Baik Sekali [3-5] yang digambarkan pada bentuk representasi kurva segitiga yaitu pada gambar 7 sebagai berikut:



Gambar. 122. Fungsi Keanggotaan Nilai Sikap.

Berikut adalah tahapan untuk mendapatkan nilai keanggotaan sikap berdasarkan rumus kurva segitiga:

$$\mu_{\text{sikapKurang}}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \geq 1 \\ \frac{(2-x)}{1} & ; 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & ; x \leq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sikapCukup}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 1 \text{ atau } x \geq 3 \\ \frac{(x-1)}{(1)} & ; 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{(3-x)}{(1)} & ; 2 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sikapBaik}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2 \text{ atau } x \geq 4 \\ \frac{(x-3)}{(2)} & ; 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{(4-x)}{(2)} & ; 3 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sikapBaikSekali}}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \geq 4 \\ \frac{(x-3)}{1} & ; 3 \leq x \leq 4 \\ 0 & ; x \leq 3 \end{cases}$$

Adapun diperoleh contoh dari data siswa didapatkan nilai rapor sebesar [85], nilai psikotes sebesar [60], dan nilai sikap sebesar [2,7] berikut merupakan tahapan fuzzyfikasinya adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{raporCukup}}[85] = \frac{90-85}{90-79} = \frac{5}{11} = 0,46$$

$$\mu_{\text{raporBaik}}[85] = \frac{85-79}{90-79} = \frac{6}{11} = 0,54$$

$$\mu_{\text{psikotesAverage}}[60] = \frac{75-60}{75-54} = \frac{15}{21} = 0,71$$

$$\mu_{\text{psikotesOpenMind}}[60] = \frac{60-54}{75-54} = \frac{6}{21} = 0,29$$

$$\mu_{\text{sikapCukup}}[2,7] = \frac{3-2,7}{3-2} = \frac{0,3}{1} = 0,3$$

$$\mu_{\text{sikapBaik}}[2,7] = \frac{2,7-2}{3-2} = \frac{0,7}{1} = 0,7$$

4.2 Rule Evaluation

Pada tahapan pembentukan rule evaluation berfungsi untuk membangun kombinasi aturan dalam sistem *fuzzy* untuk digunakan pada proses mesin inferensi. Terdapat 48 *rule base* berdasarkan informasi pakar. Untuk tahapan penentuan *rule base* digunakan rumus persamaan metode Sugeno Ordo Nol dengan aturan *IF THEN* yang kemudian dijelaskan pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 7. Rule Base.

Code Rule	Nilai Rapor	Nilai Psikotes	Nilai Sikap	Output Jurusan
R1	Baik Sekali	Average	Baik	IPA
R2	Kurang	Sensitif	Baik	Bahasa
R3	Baik	Open Mind	Baik	IPA
R4	Baik Sekali	Open Mind	Baik	IPA
R5	Baik Sekali	Open Mind	Cukup	IPA
R6	Baik Sekali	Average	Baik Sekali	IPA
R7	Baik Sekali	Open Mind	Kurang	IPA
R8	Cukup	Average	Cukup	IPS
R9	Baik	Sensitif	Baik	IPA
R10	Baik Sekali	Average	Cukup	IPA
R11	Cukup	Average	Kurang	Bahasa
R12	Kurang	Average	Kurang	Bahasa
R13	Cukup	Open Mind	Baik	IPS
R14	Baik	Sensitif	Cukup	IPS
R15	Kurang	Average	Cukup	Bahasa
R16	Kurang	Open Mind	Baik	Bahasa
R17	Baik Sekali	Average	Kurang	IPS
R18	Kurang	Open Mind	Kurang	Bahasa
R19	Baik	Average	Kurang	IPS
R20	Baik	Open Mind	Baik Sekali	IPA
R21	Cukup	Open Mind	Kurang	IPS
R22	Baik Sekali	Sensitif	Kurang	IPS

R23	Kurang	Open Mind	Baik Sekali	Bahasa
R24	Cukup	Average	Baik	IPS
R25	Baik	Sensitif	Kurang	IPS
R26	Kurang	Average	Baik	Bahasa
....
R35	Baik Sekali	Open Mind	Baik Sekali	IPA
R36	Kurang	Average	Baik Sekali	Bahasa
R37	Cukup	Open Mind	Baik Sekali	IPS
R38	Baik	Average	Baik Sekali	IPA
R39	Kurang	Sensitif	Baik Sekali	Bahasa
R40	Cukup	Open Mind	Cukup	IPS
R41	Cukup	Average	Baik Sekali	IPS
R42	Baik Sekali	Sensitif	Cukup	IPS
R43	Cukup	Sensitif	Baik Sekali	IPS
R44	Baik	Sensitif	Baik Sekali	IPA
R45	Baik	Average	Baik	IPA
R46	Kurang	Sensitif	Kurang	Bahasa
R47	Kurang	Sensitif	Cukup	Bahasa
R48	Cukup	Sensitif	Baik	Bahasa

4.2 Implikasi

Implikasi adalah hasil berupa keluaran berdasarkan *IF THEN rule* base yang didapatkan dari hasil perhitungan fuzzy dengan menggunakan nilai minimum. Berikut merupakan perhitungan implikasi yang dijabarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a_3 &= a - \text{predikat}_3 \\
 &= \mu_{\text{raporbaik}}(0,54) \cap \mu_{\text{psikotes openmind}}(0,29) \cap \mu_{\text{sikapbaik}}(0,7) \\
 &= \min(\mu_{\text{raporbaik}}(0,54) \cap \mu_{\text{psikotes openmind}}(0,29) \cap \mu_{\text{sikapbaik}}(0,7)) \\
 &= \min(0,54) (0,29) (0,7) = (0,29)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_8 &= a - \text{predikat}_8 \\
 &= \mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes average } (0,71) \cap \mu \text{ sikap cukup } (0,3) \\
 &= \min (\mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes average}(0,71) \cap \mu \text{ sikap cukup}(0,3)) \\
 &= \min (0,46) (0,71) (0,3) = (0,3)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_{13} &= a - \text{predikat}_{13} \\
 &= \mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes open mind } (0,29) \cap \mu \text{ sikap baik } (0,7) \\
 &= \min (\mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes open mind}(0,29) \cap \mu \text{ sikap baik}(0,7)) \\
 &= \min (0,46) (0,29) (0,7) = (0,29)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_{24} &= a - \text{predikat}_{24} \\
 &= \mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes average } (0,71) \cap \mu \text{ sikap baik } (0,7) \\
 &= \min (\mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes average}(0,71) \cap \mu \text{ sikap baik}(0,7)) \\
 &= \min (0,46) (0,71) (0,7) = (0,46)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_{i28} &= a - \text{predikat}_{28} \\
 &= \mu \text{ rapor baik}(0,54) \cap \mu \text{ psikotes open mind } (0,29) \cap \mu \text{ sikap cukup } (0,3) \\
 &= \min (\mu \text{ rapor baik}(0,54) \cap \mu \text{ psikotes open mind}(0,29) \cap \mu \text{ sikap cukup}(0,3)) \\
 &= \min (0,54) (0,29) (0,3) = (0,29)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_{34} &= a - \text{predikat}_{34} \\
 &= \mu \text{ rapor baik}(0,54) \cap \mu \text{ psikotes average } (0,71) \cap \mu \text{ sikap cukup } (0,3) \\
 &= \min (\mu \text{ rapor baik}(0,54) \cap \mu \text{ psikotes average}(0,71) \cap \mu \text{ sikap cukup}(0,3)) \\
 &= \min (0,54) (0,71) (0,3) = (0,3)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_{40} &= a - \text{predikat}_{40} \\
 &= \mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes open mind } (0,29) \cap \mu \text{ sikap cukup } (0,3) \\
 &= \min (\mu \text{ rapor cukup}(0,46) \cap \mu \text{ psikotes open mind}(0,29) \cap \mu \text{ sikap cukup}(0,3)) \\
 &= \min (0,46) (0,29) (0,3) = (0,29)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_{45} &= a - \text{predikat}_{45} \\
 &= \mu_{\text{rapor baik}}(0,54) \cap \mu_{\text{psikotes average}}(0,71) \cap \mu_{\text{sikap baik}}(0,7) \\
 &= \min(\mu_{\text{rapor baik}}(0,54) \cap \mu_{\text{psikotes average}}(0,71) \cap \mu_{\text{sikap baik}}(0,7)) \\
 &= \min(0,54)(0,71)(0,7) = (0,54)
 \end{aligned}$$

4.2 Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi merupakan tahapan terakhir berfungsi untuk mencari nilai *weight average* atau nilai rata-rata terbobot dari hasil konversi mesin inferensi dan direpresentasikan dalam bentuk *real*. Berikut merupakan penyelesaian pada tahap defuzzyfikasi:

$$\begin{aligned}
 & \frac{(0,29 \times 1) + (0,3 \times 0,70) + (0,29 \times 0,70) + (0,46 \times 0,70) + (0,29 \times 1) + (0,3 \times 0,70) + (0,29 \times 0,70) + (0,54 \times 1)}{(0,29) + (0,29) + (0,3) + (0,46) + (0,29) + (0,29) + (0,54) + (0,3)} \\
 &= \frac{0,29 + 0,21 + 0,203 + 0,322 + 0,29 + 0,21 + 0,203 + 0,54}{2,76} \\
 &= \frac{2,268}{2,76} \\
 &= 0,82
 \end{aligned}$$

5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan hasil kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan antara lain:

- Pemodelan FIS metode Sugeno berhasil diterapkan dan digunakan pada sistem penentuan keputusan jurusan di SMP Bakti 17 Jakarta.
- Guru Bimbingan dan Konseling tidak perlu lagi memasukan data siswa dan mengelompokan data nilai secara manual untuk penentuan jurusan karena sistem dapat memprosesnya agar lebih efisien.
- Sistem pemodelan ini menghasilkan target jurusan yang sesuai dengan parameter nilai *input* yang digunakan.

5.2 Saran

Adapun saran untuk kedepannya agar sistem tersebut dapat dikembangkan untuk meningkatkan performa kinerja hingga menjadi lebih baik lagi antara lain:

- Pada pemodelan sistem tersebut hanya menerapkan empat parameter, untuk kedepannya diharapkan parameter yang diterapkan dapat ditambah agar perhitungan jurusan lebih bervariasi.
- Pada pemodelan sistem ini diharapkan dapat ditambah menu pengisian psikotes secara *online*.

Referensi

- [1] Gani, Ruslan A. 1986. *Bimbingan Penjurusan*. Bandung: Angkasa.
- [2] Kusumadewi, Sri. 2002. *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta:2002.
- [3] Kusumadewi, Sri, dan Purnomo, Hari. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan* Edisi 2. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Lina, Sartika. 2018. *Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat Studi Kasus: Garuda Sentra Medika*. Jurnal Informatika: Universitas Pamulan
- [5] Mintanegara, Wahyu S. 2017. *Aplikasi Fuzzy Inference System dengan Metode Sugeno Untuk Mengestimasi Curah Hujan*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- [6] Rahakbauw, Dorteus L. 2015. *Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan*. Maluku: Universitas Pattimura.
- [7] Susilo, Frans. SJ. 2003. *Himpunan dan Logika Kabur Serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.