

ANALISA DAN PENERAPAN FUZZY INFERENCE SYSTEM METODE MAMDANI UNTUK PENENTUAN PENERIMA BEASISWA

MUNAWAROH

Staf Pengajar Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika
Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten
e-mail: dosen00831@unpam.ac.id

ABSTRAK

Beasiswa merupakan pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan untuk keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. SMAN 1 Parung merupakan lembaga formal milik pemerintah yang bergerak dalam bidang pendidikan. SMAN 1 Parung mempunyai program memberikan beasiswa kepada siswa yang berprestasi yang kurang mampu. Masalah yang kerap kali terjadi yaitu tidak tepatnya pemberian beasiswa karena hanya menggunakan rata-rata nilai raport. Dari masalah tersebut penulis melakukan penelitian untuk penentuan penerima beasiswa menggunakan Fuzzy Inference System Metode Mamdani, dengan kriteria rata-rata nilai raport, pendapatan orangtua, dan jumlah tanggungan orangtua. Pendekatan yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian, dalam hal ini pencarian teori melalui studi pustaka dari penelitian terdahulu tentang penentuan penerima beasiswa, teori tentang logika fuzzy metode Mamdani, kemudian menyusun tahap-tahap yang harus dilakukan dalam penelitian ini. Dengan metode dan kriteria tersebut diharapkan didapatkan perhitungan yang akurat sehingga menghasilkan penilaian yang akurat kepada siswa-siswi yang berhak mendapatkan beasiswa.

Kata Kunci: Beasiswa, FIS metode mamdani, Siswa-siswi

1. PENDAHULUAN

SMAN 1 Parung merupakan lembaga formal milik pemerintah yang bergerak dalam bidang pendidikan. SMAN 1 Parung mempunyai Visi untuk mengembangkan siswa-siswi yang berprestasi dari segi keagamaan, olahraga, olimpiade mata pelajaran, dan sebagainya. Agar dapat mewujudkan hal tersebut pihak sekolah memfasilitasi kemampuan dari siswa-siswi tersebut.

Hal yang mendasari mengenai beasiswa yaitu Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Bab V pasal 12 (1.c) , menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan beasiswa bagi yang berprestasi yang orangtuanya kurang mampu membiayai pendidikannya. Pasal 12 (1.d), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orangtuanya kurang mampu membiayai pendidikan [1].

Pasal 31 (1) Undang-Undang Dasar 1945 yang berisi tiap-tiap warga negara berhak mendapatkan pengajaran. Dari pasal tersebut, pemerintah wajib memberikan kemudahan kepada tunas bangsa untuk dapat mengenyam dunia pendidikan yang berkualitas tanpa adanya diskriminasi sosial. Untuk menyelenggarakan pendidikan yang berkualitas diperlukan biaya yang cukup besar. Oleh karena itu, bagi setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya, dan berhak mendapatkan beasiswa bagi mereka yang berprestasi [1].

Dalam penentuan penerima beasiswa di SMAN 1 Parung yang menjadi kriteria adalah rata-rata nilai raport. Permasalahan yang sering muncul dalam pemberian beasiswa ini adalah sulitnya menentukan siswa yang berhak menerima beasiswa karena hanya menggunakan rata-rata nilai raport, sehingga siswa-siswi yang nilai rata-rata raportnya tinggi dan digolongkan

mampu bisa mendapatkan beasiswa. Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian yang akan membantu penentuan siapa yang berhak untuk mendapatkan beasiswa tersebut.

Untuk membantu menyelesaikan permasalahan di atas, yaitu dengan menggunakan Fuzzy inference system metode mamdani terhadap penentuan penerima beasiswa. Dengan metode tersebut, diharapkan hasil penentuan penerima beasiswa akan lebih tepat dengan kriteria-kriteria : rata-rata nilai raport, pendapatan orangtua, dan jumlah tanggungan orangtua.

Sebelumnya metode topsis telah digunakan oleh [5] Dalam penelitiannya kriteria yang digunakan adalah Jumlah penghasilan orangtua, usia, semester, jumlah tanggungan orangtua, jumlah saudara kandung, dan indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Selain itu [7] telah berhasil dalam penelitiannya, yaitu menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) untuk menentukan penerima beasiswa di Bank BRI. Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh SMUN 1 Parung dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti tertarik untuk menerapkan FIS metode Mamdani untuk membuat sistem pendukung pengambilan keputusan dalam menentukan pemberian beasiswa.

2. METODE PENELITIAN

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama metode min-max. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan, diantaranya : Pembentukan himpunan fuzzy, Aplikasi fungsi implikasi, Komposisi aturan, Penegasan (*defuzzy*).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam Analisa Dan Penerapan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Analisis sistem
Analisa sistem merupakan kebutuhan yang difokuskan pada pemahaman tentang informasi, fungsi dan performansi perangkat lunak. Ada beberapa tahapan yang akan dilaksanakan pada analisis sistem dalam penelitian ini yakni analisis permasalahan dan analisis kebutuhan sistem pendukung keputusan.
- b. Analisis perhitungan dengan logika fuzzy Mamdani

Langkah penentuan beasiswa dengan metode logika fuzzy mamdani dilakukan melalui tahapan penentuan parameter, menentukan variabel dan himpunan fuzzy, menentukan semesta pembicaraan dan menentukan domain himpunan fuzzy. Variabel *input* terdiri dari rata-rata nilai raport, pendapatan orangtua, dan tanggungan orangtua. Sedangkan variabel *output* terdiri dari beasiswa. Selanjutnya menentukan aturan *fuzzy inference system* awal.

- c. Eksperimental
Adapun eksperimen yang akan dilakukan yaitu dengan data primer yang diambil selama q semester..
- d. Evaluasi dan validasi
Evaluasi dan validasi hasil yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses perhitungan nilai output *Fuzzy inference system* metode mamdani yang dilakukan dengan Menentukan rule yang akan digunakan,

3. PEMBAHASAN

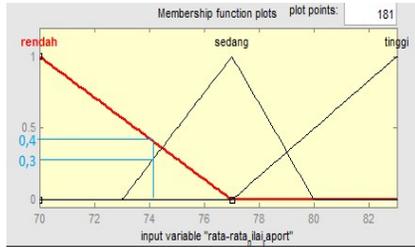
Variabel yang digunakan untuk membuat sistem pendukung pengambilan keputusan dalam menentukan kelayakan penerimaan beasiswa terdiri dari variabel *input* yaitu rata-rata nilai raport, pendapatan orangtua, jumlah tanggungan orangtua, serta variabel *output* yaitu beasiswa. Sebanyak 27 orang menjadi sampel dalam penggunaan sistem pendukung keputusan dengan menerapkan FIS metode mamdani .

Tabel 1. Data siswa

Siswa	R ata- Rata Nilai Raport	Penda ptan Orangtua	Be asiswa
1	7 4,17	Rp.1. 000.000	3
2	7 5,09	Rp.1. 250.000	5
3	7 6,7	Rp.1. 750.000	2

Proses fuzzyfikasi variable Rata-rata nilai raport, Pendapatan orangtua, tanggungan orangtua pada siswa ke 1 dapat dilihat pada gambar berikut:

- e. Variabel rata-rata nilai raport 74.17



Gambar 1. Fungsi keanggotaan variabel input rata-rata nilai raport 74.17

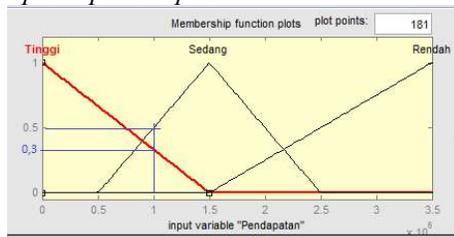
$$\mu_{RENDAH} [x] = \begin{cases} (77 - x)/7; & 0 \leq x \leq 77 \\ 0; & x \geq 77 \end{cases}$$

$$= (77 - 74,17)/7 = 0,4$$

$$\mu_{SEDANG} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 73 \text{ atau } x \geq 80 \\ (x - 73)/4; & 73 \leq x \leq 77 \\ (80 - x)3; & 77 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$= (74,17 - 73)/4 = 0,3$$

f. Variabel pendapatan Rp. 1.000.000



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Variabel input pendapatan orangtua Rp. 1.000.000

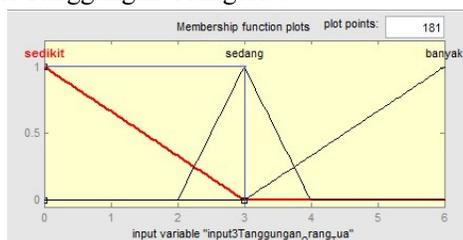
$$\mu_{Tinggi} [x] = \begin{cases} (1,5\text{juta} - x)/1,5\text{juta}; & 0 \leq x \leq 1,5\text{juta} \\ 0; & x \geq 1,5\text{juta} \end{cases}$$

$$= (1,5\text{juta} - 1\text{juta})/1,5\text{juta} = 0,3$$

$$\mu_{Sedang} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 0,5\text{juta} \text{ atau } x \geq 2,5\text{juta} \\ (x - 0,5\text{juta})/1\text{juta}; & 0,5\text{juta} \leq x \leq 1,5\text{juta} \\ (2\text{juta} - x)0,75\text{juta}; & 1,5\text{juta} \leq x \leq 2,5\text{juta} \end{cases}$$

$$= (1\text{juta} - 0,5\text{juta})/1\text{juta} = 0,5\text{juta} / 1\text{juta} = 0,5$$

g. Variabel Tanggungan Orangtua 3



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Variabel jumlah tanggungan orangtua input 3

$$\mu_{SEDIKIT} [x] = \begin{cases} (3 - x)/3; & 0 \leq x \leq 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases}$$

$$= 0 \text{ karena } x = 3$$

$$\mu_{SEDANG} [x] :$$

$$\begin{cases} 0; & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 4 \\ (x - 2)/1; & 2 \leq x \leq 3 \\ (4 - x)1; & 3 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

$$= (3-2)/1 = 1$$

Berdasarkan nilai input variable pada proses fuzzifikasi maka dapat diperoleh sebanyak 27 rules untuk digunakan pada proses inferensi. Beberapa rules tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

R1 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is rendah)

R2 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is rendah)

R3 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is rendah)

R4 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is rendah)

R5 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is rendah)

R6 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is rendah)

R7 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is rendah)

- R8 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is rendah)
- R9 If (Rata-rata nilai raport is rendah) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is rendah)
- R10 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is sedang)
- R11 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is sedang)
- R12 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is sedang)
- R13 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is sedang)
- R14 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is sedang)
- R15 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is sedang)
- R16 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is sedang)
- R17 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is sedang)
- R18 If (Rata-rata nilai raport is sedang) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is sedang)
- R19 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is tinggi)
- R20 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is tinggi)
- R21 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is rendah) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is tinggi)
- R22 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is tinggi)
- R23 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is tinggi)
- R24 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is Sedang) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is tinggi)
- R25 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orang tua is Sedikit) Then (beasiswa is tinggi)
- R26 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orang tua is sedang) Then (beasiswa is tinggi)
- R27 If (Rata-rata nilai raport is tinggi) And (Pendapatan is tinggi) And (Tanggungan Orangtua Banyak) Then (beasiswa is tinggi)

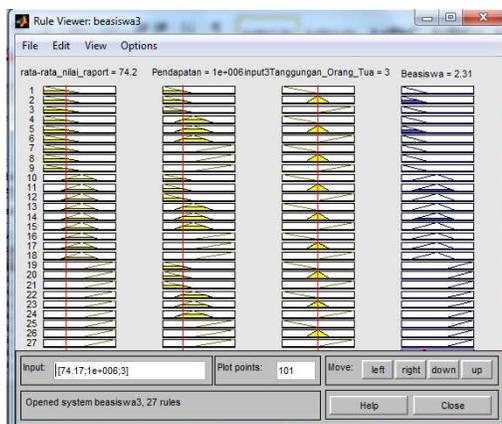
Defuzzyfikasi

Proses defuzzyfikasi untuk Fuzzy inference system metode mamdani

- a) Defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode centroid.

$$M1 = \int_1^{1,9} 0,4 = 0,2 x^2 \Big|_1^{1,9} = [(0,2 * (1,9^2)) - (0,2 * (1^2))]$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,722 - 0,2 = 0,522 \\
 A1 &= (1,9 - 1) * 0,4 = 0,9 * 0,4 = 0,36 \\
 M2 &= \int_{1,9}^{2,05} \frac{2,5-x}{1,5} = 1,6 x - 0,6 x^2 = \\
 &0,8x^2 - 0,2 x^3 \\
 &= [(-0,2(2,05^3) + 0,8(2,05^2))] - [(-0,2(1,9^3) + 0,8(1,9^2))] \\
 &= (-1,72 + 3,362) - (-1,37 + 2,89) \\
 &= 1,64 - 1,52 = 0,12 \\
 A2 &= (0,4 + 0,3) * (2,05 - 1,9) / 2 = 0,0525 \\
 M3 &= \int_{2,05}^{3,85} 0,3 = 0,15 x^2 \Big|_{2,05}^{3,85} \\
 &= [(0,15 * (3,85^2)) - (0,15 * (2,05^2))] \\
 &= 2,22 - 0,63 = 1,59 \\
 A3 &= 0,3 * (3,85 - 2,05) = 0,54 \\
 M4 &= \int_{3,85}^4 \frac{4-x}{0,5} = 8 x - 2 x^2 = \\
 &4x^2 - 0,67 x^3 \\
 &= [(-0,67(4^3) + 4(4^2))] - [(-0,67(3,85^3) + 4(3,85^2))] \\
 &= (-42,8 + 64) - (-38,2 + 59,29) \\
 &= 21,12 - 21,09 = 0,03 \\
 A4 &= (4 - 3,85) * 0,3 / 2 = 0,0225 \\
 Z &= \frac{0,522 + 0,12 + 1,59 + 0,03}{0,36 + 0,053 + 0,54 + 0,0225} = \\
 &\frac{2,26}{0,9755} = 2,31
 \end{aligned}$$



Gambar 4 . Tampilan komposisi aturan

Gambar 4 menampilkan komposisi masing-masing variabel dengan masukan yang dapat dilihat pada kotak input yang berwarna kuning. Hasil keluarannya terletak pada kotak yang paling kanan yang berwarna biru. Jadi hasil keluaran dapat langsung ditampilkan

berdasarkan input yang dimasukkan. Hasilnya menampilkan angka yang merupakan prosentase penerimaan beasiswa.

Dilihat dari Gambar 4 Nilai akhir dari perhitungan sistem yang diperoleh pemohon beasiswa adalah $z = 2.31$. Dengan demikian pemohon dinyatakan tidak diterima beasiswanya.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perbandingan hasil yang didapat oleh fuzzy mamdani menggunakan metode centroid dengan hanya menggunakan rata-rata nilai raport yang digunakan oleh SMAN 1 Parung, maka hasil yang didapat bila dibuat permisalan 11 orang yang berhak menerima beasiswa, terdapat 1 orang yang seharusnya layak menerima beasiswa yaitu siswa 17 yang mempunyai rata-rata nilai raport 76,48, tetapi tidak mendapatkan beasiswa dikarenakan nilai rata-rata raport mempunyai selisih 0,3 dari siswa 6 yang mempunyai rata-rata nilai raport 76,7. Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Penentuan penerima beasiswa dengan menggunakan *fuzzy inference system* metode mamdani dapat menghasilkan daftar siswa-siswi yang layak dan tepat sasaran.

2. Menggunakan perhitungan *fuzzy inference system* metode mamdani dapat menentukan penerima beasiswa secara tepat dan akurat

5. SARAN

Berdasarkan analisis tersebut dapat dikemukakan beberapa saran-saran sebagai berikut :

1. Sekolah SMAN 1 Parung dapat menjadikan Metode Fuzzy Mamdani sebagai salah satu analisis alternatif yang digunakan untuk menentukan penerima beasiswa, agar sekolah dapat memberikan beasiswa secara tepat sasaran.
2. Dalam penelitian berikutnya disarankan agar penulis Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dengan menggunakan *Fuzzy inference system* metode Mamdani dapat ditambahkan variabel atau menambahkan himpunan dari masing-masing variabel yang digunakan. Penentuan penerima beasiswa dapat dilakukan dengan metode lain dengan jumlah data yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jawa Pos : Beasiswa Jadi Objek PPh. Diakses pada 21 Desember 2012 dari <http://www.infopajak.com/berita/310108jps.htm>
- [2] Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan Edisi 2. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Kusumadewi, sri. (2002). Analisis & Desain System Fuzzy (Menggunakan TOOLBOX MATLAB). Jogjakarta : Graha Ilmu.
- [4] Naba, Agus.(2009). Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB. Jakarta : Andi.
- [5] Setiawati, E & Triyani, D. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan TOPSIS Di STMIK WUP. Purwokerto : STMIK WUP.
- [6] Sivanandam, S et al. (2007). Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB. India : Springer
- [7] Wibowo, Henry et al.(2009). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank BRI Menggunakan FMADM (Studi Kasus : Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia). [Online]. Tersedia:
<http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/1073/998/> [Desember 2012].
- [8] Yudihartanti, Yulia.(2010). Analisis Komparasi Metode Mamdani Dan Sugeno Dalam Penjadwalan Mata Kuliah. Semarang : UDS.