

PENERAPAN LOGIKA FUZZY DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BEASISWA BSM

Yunita

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Informatika dan Komputer
STMIK NUSAMANDIRI
Jl. Kramat Raya No. 18, Jakarta Pusat
<http://www.nusamandiri.ac.id>
yunita030914@gmail.com

Abstract— *The selection process elections BSM students receiving Academic includes three variables, namely, income and number of siblings Parents bladder. After processing of the above variables will result in decisions that students deserve a BSM, Worthy or Not Worthy. In order to produce a fast and accurate decisions and to avoid any mistakes in the selection of students, it needs an appropriate method that can be used to assist decision makers in carrying out their duties. By using the right method then the School Committee will be easier to make decisions. The method is considered to overcome this problem is through a fuzzy logic approach to the method of Sugeno Order 0 . The end result of this study is the result that states a student eligible to get a scholarship for BSM, for which data aravailable.*

Keywords: *Decision BSM, Fuzzy Logic, Method Order Sugeno 0*

Intisari— Proses penyeleksian/pemilihan siswa penerima BSM mencakup tiga Variabel yaitu Akademik, Penghasilan Orang Tua dan Jumlah saudara Kandung. Dari Variabel diatas Setelah diolah akan menghasilkan keputusan siswa yang layak mendapatkan BSM, Layak atau Tidak Layak. Agar dapat menghasilkan putusan yang cepat dan tepat serta untuk menghindari adanya kesalahan dalam menyeleksi siswa, maka diperlukan suatu metode yang tepat yang dapat digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam menjalankan tugasnya. Dengan menggunakan metode yang tepat maka pihak Komite Sekolah akan lebih mudah dalam mengambil keputusan. Metode yang dianggap mampu mengatasi permasalahan ini adalah melalui pendekatan logika fuzzy dengan metode Sugeno Orde 0. Hasil akhir dari penelitian ini adalah adanya hasil yang menyatakan seorang siswa layak atau tidak layak untuk mendapatkan beasiswa BSM, sesuai data yang ada.

Keywords: Logika Fuzzy, Metode Sugeno Orde 0, Putusan BSM.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Setelah Pemerintah menetapkan kebijakan Bantuan Operasional Sekolah (BOS) sebagai salah satu pendukung untuk menuntaskan program Wajar Dikdas 9 Tahun, ternyata kebijakan BOS tersebut belum mampu menjamin seluruh masyarakat untuk dapat sekolah, terutama bagi anak-anak usia sekolah yang berasal dari keluarga miskin. Bantuan Operasional Sekolah (BOS) yang diberikan kepada MI dan MTs maupun lembaga penyelenggara Wajar Dikdas setara MI dan MTs, hanya mampu mengurangi beban biaya pendidikan yang harus dikeluarkan masyarakat, tetapi tidak mampu untuk membebaskan seluruh biaya pendidikan, sehingga banyak siswa miskin yang tidak sanggup atau melanjutkan pendidikannya karena harus mengeluarkan biaya untuk buku, transportasi, seragam madrasah, sepatu, buku tulis atau biaya lainnya yang tidak dapat dipenuhi dari dana BOS. Sementara kita semua melihat bahwa mayoritas siswa madrasah berasal dari keluarga kurang mampu bahkan dapat dikategorikan miskin. sumber (www.madrasah.kemendiknas.go.id, 2013) .

Dari pengamatan penulis selama melakukan riset di MTsN 37 Jakarta, penulis menganalisa kurang efisiennya proses pengambilan keputusan dalam menentukan siswa yang layak mendapatkan BSM dikarenakan sistem pengambilan keputusan yang berjalan sekarang masih dilakukan secara manual. Dari masalah yang berhasil penulis analisa, penulis dapat menyimpulkan bahwa metode logika fuzzy dapat digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam menentukan pemberian Dana BSM kepada siswa dengan menerapkan kriteria-kriteria penilaian yang jelas.

BAHAN DAN METODE

1. Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS) mulai dikenal sekitar tahun 1960an dengan adanya *timesahring* komputer yaitu untuk pertama kalinya seseorang dapat berinteraksi langsung dengan komputer tanpa harus melalui spesialis informasi. Istilah *Decision Support System* (DSS) baru mulai dipopulerkan pada tahun 1971 oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton dimana keduanya adalah profesor dari MIT. Mereka mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan sebagai suatu sistem interaktif berbasis komputer yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak terstruktur (McLeod Jr, 2004).

Menurut (Marimin, 2004), terdapat empat karakteristik utama dari suatu Sistem Pendukung Keputusan yaitu:

- Sistem Pendukung Keputusan menggabungkan data dan model menjadi satu bagian.
- Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu para manajer (pengambil keputusan) dalam proses pengambilan keputusan dari masalah yang bersifat semi struktural.
- Sistem Pendukung Keputusan lebih cenderung dipandang sebagai pendukung penilaian manajer dan sama sekali bukan untuk menggantikannya.
- Teknik Sistem Pendukung Keputusan dikembangkan untuk meningkatkan efektifitas dari pengambil keputusan.

2. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Selain memiliki konsep, Sistem Pendukung Keputusan juga memiliki tujuan, Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan tersebut disampaikan oleh Keen dan Morton dalam (McLeod Jr, 2004). Adapun Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan tersebut adalah :

- Membantu manajer membuat keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang bersifat *semi-terstruktur*.
- Mendukung penilaian manajer dan bukan mencoba untuk menggantikannya (menjadi pengambil keputusan).
- Meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajemen dan bukannya untuk meningkatkan efisiensinya.

Tujuan-tujuan tersebut diatas berhubungan dengan tiga prinsip dasar dari

dalam konsep Sistem Pendukung Keputusan. Ketiga prinsip dasar dalam Sistem Pendukung Keputusan tersebut adalah:

- Struktur Masalah:** Sistem Pengambilan Keputusan diarahkan pada area tempat sebagian besar masalah tersebut berada.
- Dukungan Keputusan:** Sistem Pendukung Keputusan tidak dimaksudkan untuk menggantikan manajer, Komputer dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang terstruktur sedangkan untuk masalah yang tak terstruktur, manajer tetap bertanggung jawab secara penuh. Manajer dan Komputer bekerja sama sebagai tim pemecah masalah dalam memecahkan masalah yang berada diarea semi terstruktur yang lain.
- Efektivitas Keputusan:** Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan bukanlah untuk membuat proses pengambilan keputusan seefisien mungkin, tetapi manfaat utama penggunaan Sistem Pendukung Keputusan adalah pengambilan keputusan yang lebih baik.

3. Logika Fuzz

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk *softcomputing*. Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar dari logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan Fuzzy peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership functio* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut, (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang menghubungkan antara ruang input menuju ke ruang output Menurut kusuma dewi dalam Gellay (2010), kotak hitam tersebut berisi suatu cara atau metode untuk mengolah data masukan menjadi keluaran berupa informasi yang baik.



Sumber (kusumadewi, 2010)

Gambar 1. Contoh pemetaan Input-Output

Dasar pemikiran logika fuzzy adalah bahwa pada dasarnya tidak semua keputusan hanya dijelaskan dengan nol (0) atau satu(1), melainkan ada kondisi yang terdapat di antara keduanya. Daerah di antara 0 dan 1 inilah yang dikenal dengan fuzzy atau tersamar. Secara umum, konsep sistem logika fuzzy menurut (Kusumadewi & Purnomo, Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, 2010) adalah:

- a. Himpunan tegas (*crisp*), adalah nilai keanggotaan pada suatu item dalam suatu himpunan tertentu. Himpunan ini terdiri atas dua kemungkinan, yaitu: 1, yang berarti bahwa item tersebut (x) anggota himpunan A; dan 0, yang berarti bahwa item tersebut (x) bukan anggota himpunan A. Pada himpunan tegas, satu perubahan kecil pada item tertentu mengakibatkan perubahan item tersebut menjadi item lain.
- b. Himpunan fuzzy, adalah suatu himpunan yang digunakan untuk mengatasi kekakuan dari himpunan tegas. Himpunan fuzzy memiliki rentang nilai antara 0 hingga 1. Seberapa besar eksistensi himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai/ derajat keanggotaannya;
- c. Fungsi keanggotaan, adalah suatu fungsi yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam derajat keanggotaannya, yang ditunjukkan dalam bentuk kurva, dan memiliki interval antara 0 sampai 1;
- d. Variabel linguistik, adalah suatu variabel yang memiliki nilai berupa kata-kata yang dinyatakan dalam bahasa alamiah dan bukan angka. Setiap variabel linguistik berkaitan dengan sebuah fungsi keanggotaan. Secara umum, peranan linguistik memang kurang spesifik dibandingkan angka, namun nilai informasi yang disampaikan lebih dapat diterima.
- e. Operasi dasar himpunan fuzzy, adalah operasi untuk menggabungkan dan atau memodifikasi himpunan fuzzy.
- f. Aturan (*rule*) if-then fuzzy adalah suatu pernyataan if-then, di mana beberapa kata-kata dalam pernyataan tersebut ditentukan oleh fungsi keanggotaan. Sedangkan aturan produksi fuzzy merupakan hubungan fuzzy antara dua proposisi fuzzy. Aturan tersebut dinyatakan dalam bentuk: if (proposisi fuzzy 1) then (proposisi fuzzy 2), di mana proposisi fuzzy 1 disebut sebagai *antecedent* (premis) dan proposisi fuzzy 2 disebut sebagai *consequent* (kesimpulan).

Menurut Cox dalam (Kusumadewi & Purnomo, 2010), ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy didalam pengambilan sebuah keputusan:

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Karena Logika Fuzzy menggunakan dasar

teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.

2. Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, kemungkinan ada beberapa data yang eksklusif, maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi non linear yang sangat kompleks.
5. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami karena logika fuzzy menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

4. Bantuan Beasiswa Siswa Miskin (BSM)

Setelah Pemerintah menetapkan kebijakan Bantuan Operasional Sekolah (BOS) sebagai salah satu pendukung untuk menuntaskan program Wajib Dikdas 9 Tahun, ternyata kebijakan BOS tersebut belum mampu menjamin seluruh masyarakat untuk dapat sekolah, terutama bagi anak-anak usia sekolah yang berasal dari keluarga miskin. Bantuan Operasional Sekolah (BOS) yang diberikan kepada MI dan MTs maupun lembaga penyelenggara Wajib Dikdas setara MI dan MTs, hanya mampu mengurangi beban biaya pendidikan yang harus dikeluarkan masyarakat, tetapi tidak mampu untuk membebaskan seluruh biaya pendidikan, sehingga banyak siswa miskin yang tidak sanggup atau melanjutkan pendidikannya karena harus mengeluarkan biaya untuk buku, transportasi, seragam madrasah, sepatu, buku tulis atau biaya lainnya yang tidak dapat dipenuhi dari dana BOS. Dengan adanya hal diatas, Kementerian Agama melalui APBN menetapkan program "Bantuan Beasiswa Siswa Miskin" yang diberikan kepada sebagian siswa miskin di tingkat MI/MTs/MA, walaupun jumlah siswa yang mendapatkan bantuan ini masih sangat terbatas. Hal tersebut bertujuan untuk membiayai sebagian kebutuhan pendidikannya, sehingga dapat menyelesaikan pendidikannya, bahkan dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang berikutnya, (www.madrasah.kemendag.go.id).

5. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Analisa dengan logika fuzzy Sugeno Orde 0

Dari uraian diatas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Variabel fuzzy terdiri dari Tiga variabel yaitu Akademik, Penghasilan Orang Tua, dan Jumlah Saudara Kandung.
- b. Adapun himpunan fuzzy masing-masing variabel adalah :
 - 1) Akademik : Sangat Baik, Baik, Cukup
 - 2) Penghasilan Orang Tua: Sangat Cukup, Cukup, Kurang
 - 3) Jumlah Saudara Kandung: Sangat banyak, Banyak, Sedikit
- c. Berikut nilai atau bobot Kriteria untuk masing-masing variable

Tabel 1. Bobot Kriteria untuk Akademik

Rangking	Variabel
1-5	Sangat Baik
6-10	Baik
> 10	Cukup

Tabel 2. Bobot Kriteria untuk Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Orang Tua	Nilai
< 1.000.000	Kurang
1.000.000 – 3.000.000	Cukup
>3.000.000	Sangat Cukup

Tabel 3. Bobot Kriteria untuk Jumlah Saudara Kandung

Jumlah Saudara kandung	Nilai
>5 Anak	Sangat banyak
2 - 4 Anak	Banyak
< 1 Anak	Sedikit

Aplikasi Fungsi Implikasi, Komposisi dan Penegasan dengan Metode Sugeno Orde 0

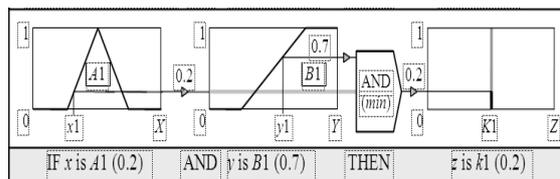
Untuk melakukan Sistem Inferensi Fuzzy, dalam penelitian ini digunakan metode Sugeno, yaitu metode di mana fungsi keanggotaan outputnya bukan dalam bentuk fungsi keanggotaan, tetapi sebuah bilangan yang bersifat linier atau konstanta (Naba, p.37). Metode ini memiliki dua model, yaitu Orde 0 dan Orde 1. Pada Metode Sugeno Orde 0, rumus yang digunakan adalah:

$$IF (x_1 \text{ is } a_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n) THEN z = k,$$

dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke i sebagai antaseden (alasan), \circ adalah operator fuzzy (AND atau OR) dan k merupakan konstanta tegas sebagai konsekuen (kesimpulan). Sedangkan Metode Sugeno Orde 1 memiliki rumus:

$$IF (x_1 \text{ is } a_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n) THEN z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q$$

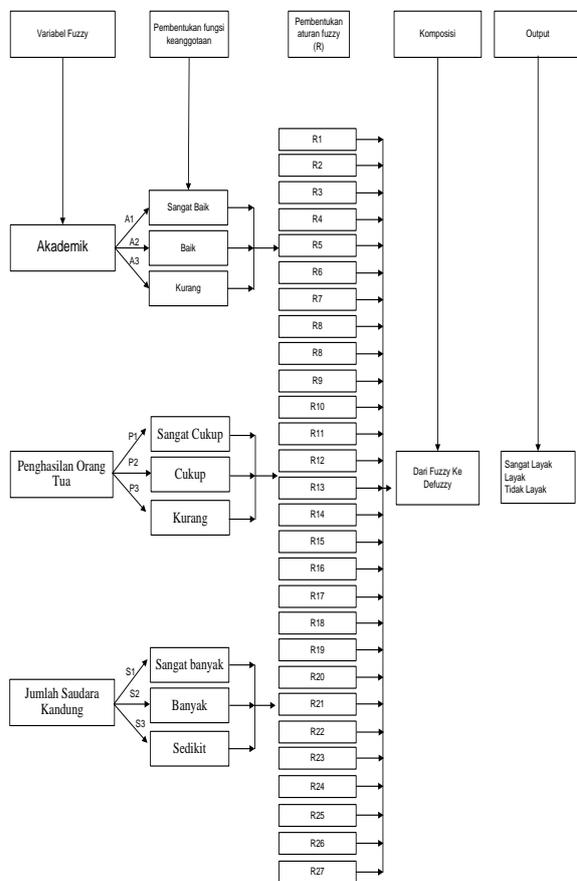
dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke i sebagai antaseden, \circ adalah operator fuzzy (AND atau OR), p_i merupakan konstanta ke i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Metode Sugeno Orde 0. Alasan penggunaan Metode Sugeno Orde 0 dibandingkan Metode Sugeno Orde 1 adalah karena dalam proses pembuatan aturan pada sistem inferensi fuzzy, tidak diperlukan penambahan konstanta (q) sebagaimana yang dinyatakan dalam rumusan Orde 1. Sedangkan alasan penggunaan Metode Sugeno Orde 0 dibanding Metode Mamdani adalah karena metode ini memiliki keluaran berupa bilangan konstanta, sehingga keluaran tersebut tidak lagi mengalami fuzzifikasi sebagaimana pada Metode Mamdani. Untuk memahami cara kerja Metode Sugeno Orde 0 dengan operator **AND**, dapat ditunjukkan dengan gambar berikut:



Gambar 2. Sistem inferensi fuzzy dengan operator AND Metode Sugeno

Karena menggunakan operator **AND**, maka penentuan nilai keanggotaan (α -predikat), dilakukan dengan mengambil nilai minimum dari

hasil operasi pembentukan aturan fuzzy (*rules*) sesuai gambar di atas. Untuk perkiraan pengambilan keputusan BSM untuk pemilihan penerima beasiswa BSM, di bawah ini digambarkan cara kerja Sistem Inferensi Fuzzy:



Gambar 3. Diagram Sistem Inferensi Fuzzy

Dari diagram di atas, nampak bahwa masing masing variabel memiliki kriteria tersendiri untuk menentukan keputusan penentuan siswa yang berhak mendapatkan BSM. Untuk memutuskan penentuan siswa, diperlukan kombinasi kriteria dari ketiga variabel tersebut, sebagaimana dilakukan dalam pembentukan aturan fuzzy. Untuk mendapatkan hasil, adalah dengan menghitung rata-rata terbobot berdasarkan rumus:

$$Z = \frac{\alpha_1(w_1) + \alpha_2(w_2) + \dots + \alpha_n(w_n)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n}$$

dengan Z = output rata-rata yang telah diberi bobot dan berupa konstanta (k), $\alpha = \alpha$ -predikat = nilai minimum dari hasil operasi pembentukan

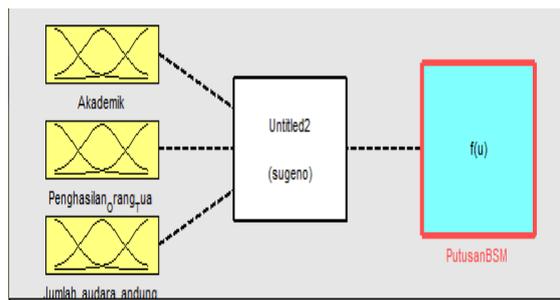
aturan fuzzy ke $n \cdot w =$ bobot untuk setiap prakiraan dalam pembentukan aturan fuzzy

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fuzzy Sugeno Orde 0

Fuzzifikasi Fungsi Keanggotaan

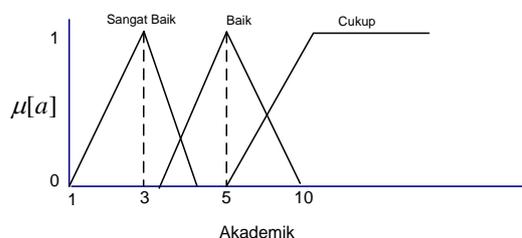
Dengan menggunakan FIS Editor pada MATLAB fuzzy logic toolbox, tiga variabel untuk peringatan penentu BSM diimplementasikan dengan diagram berikut:



Gambar 4. diagram FIS Editor Putusan BSM

Pada diagram di atas, terdapat Tiga variabel untuk menentukan perkiraan penentu BSM dengan tiap-tiap variabel digolongkan menjadi Tiga himpunan kriteria. Selanjutnya disusun fuzzifikasi fungsi keanggotaan himpunan untuk masing masing variabel.

a. Fuzzifikasi Akademik



Pada variabel Akaademik (a), terdapat 3 himpunan fuzzy yaitu Sangat Baik, Baik dan Cukup. Himpunan fuzzy “**Sangat Baik**” memiliki domain [1-5] dengan derajat keanggotaan Sangat Baik tertinggi (=1) terletak pada nilai 1. Jika nilai akademiknya melebihi 5, maka nilai tersebut akan mendekati fuzzy “**Baik**”. Himpunan fuzzy “**Sangat Baik**” digambarkan dengan bentuk kurva segitiga, dengan pernyataan matematika sebagai berikut:

$$\mu \text{ "Sangat Baik" } (k) = \begin{cases} 0, & k \leq 1 \text{ atau } k \geq 5 \\ \frac{k}{3}, & 0 \leq k \leq 3 \\ \frac{5-k}{3}, & 3 \leq k \leq 5 \end{cases} \quad (4.1a)$$

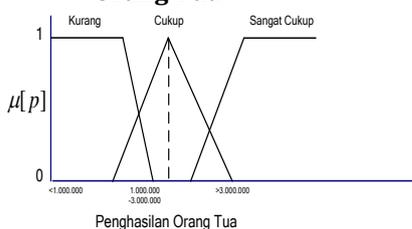
Himpunan fuzzy **"Baik"** direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, dengan domain [6 - 10]. Derajat keanggotaannya tertinggi (=1) terletak pada nilai 5. Jika Karakter semakin kurang dari 5, maka karakter semakin mendekati kondisi Sangat Kuat. Tetapi jika karakter semakin melebihi 5, maka karakter semakin mendekati kondisi Cukup. Himpunan fuzzy **"Baik"** digambarkan dengan bentuk kurva segitiga, dengan pernyataan matematika sebagai berikut:

$$\mu \text{ "Baik" } (k) = \begin{cases} 0 & , k \leq 5 \text{ atau } k \geq 10 \\ \frac{k-3}{5} & , 2 \leq k \leq 10 \\ \frac{10-k}{5} & , 5 \leq k \leq 10 \end{cases} \quad (4.1b)$$

Sedangkan himpunan fuzzy **"Cukup"** direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, dengan domain [>10]. Dengan derajat keanggotaan tertinggi (=1) terletak pada nilai 9. Jika kurang dari 9, maka karakter akan mendekati fuzzy **"Baik"**. Secara matematis, fuzzy **"Cukup"** dinyatakan dengan:

$$\mu \text{ "Cukup" } (k) = \begin{cases} 0 & , k \leq 5 \text{ atau } k \geq 10 \\ \frac{k-5}{5} & , 5 \leq k \leq 10 \\ \frac{10-k}{9} & , 9 \leq k \leq 10 \end{cases} \quad (4.1c)$$

b. Fuzzifikasi Penghasilan Orang Tua



Gambar 5. Grafik Fuzzifikasi Penghasilan Orang Tua

Pada variabel Penghasilan Orang Tua (p), terdapat 3 himpunan fuzzy yaitu Sangat Cukup, Cukup dan Kurang. Himpunan fuzzy **"Sangat Cukup"** memiliki domain [>3.000.000] dengan

derajat keanggotaan Sangat Kuat tertinggi (=1) terletak pada nilai 1. Jika nilai karakternya melebihi 1, maka nilai tersebut akan mendekati fuzzy **"Cukup"**. Himpunan fuzzy **"Sangat Cukup"** digambarkan dengan bentuk kurva segitiga, dengan pernyataan matematika sebagai berikut:

$$\mu \text{ "Sangat Cukup" } (m) = \begin{cases} 0, & m \leq 1.000.000 \text{ atau } m \geq 3.000.000 \\ \frac{M}{1.000.000}, & 0 \leq m \leq 1000.000 \\ \frac{100.000-m}{3.000.000}, & 1000.000 \leq m \leq 3.000.000 \end{cases} \quad (4.2a)$$

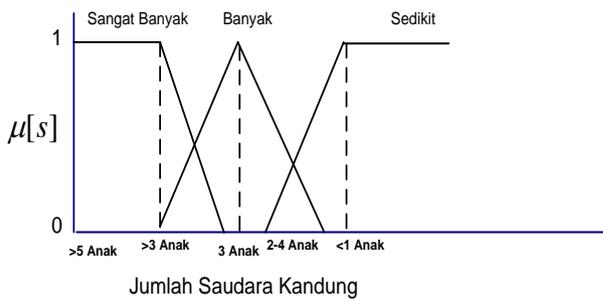
Himpunan fuzzy **"Cukup"** direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, dengan domain [1.000.000- 3.000.000]. Derajat keanggotaannya tertinggi (=1) terletak pada nilai 2. Jika kondisi manajemen semakin kurang dari 2, maka kondisi manajemen semakin mendekati kondisi Sangat Kuat. Tetapi jika kondisi manajemen semakin melebihi 2, maka manajemen semakin mendekati kondisi Kurang. Himpunan fuzzy **"Cukup"** digambarkan dengan bentuk kurva segitiga, dengan pernyataan matematika sebagai berikut :

$$\mu \text{ "Cukup" } (m) = \begin{cases} 0 & , m \leq 1.000.000 \text{ atau } m \geq 3.000.000 \\ \frac{m-1.000.000}{1.000.000} & , 0 \leq m \leq 1000.000 \\ \frac{1000.000-m}{500.000} & , 1000.000 \leq m \leq 3.000.000 \end{cases} \quad (4.2b)$$

Sedangkan himpunan fuzzy **"Kurang"** direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu Kiri, dengan domain [<1.000.000]. Dengan derajat keanggotaan tertinggi (=1) terletak pada nilai 500.000. Jika lebih dari 1.000.000, maka kondisi Manajemen akan mendekati fuzzy **"Cukup"**. Secara matematis, fuzzy **"Kurang"** dinyatakan dengan :

$$\mu \text{ "Kurang" } (m) = \begin{cases} 0 & , m \leq 500.000 \text{ atau } m \geq 1.000.000 \\ \frac{m-1000.000}{1.000.000} & , 500.000 \leq m \leq 1.000.000 \\ \frac{1000.000-m}{500.000} & , 500.000 \leq m \leq 1.000.000 \end{cases} \quad (4.2c)$$

c. Fuzzifikasi Jumlah Saudara Kandung



Gambar 6. Grafik Fuzzifikasi Jumlah Saudara Kandung

Pada variabel Jumlah Saudara Kandung (a), terdapat 3 himpunan fuzzy yaitu Sangat Banyak, Banyak dan Sedikit. Himpunan fuzzy "Sangat Banyak" memiliki domain [>5] dengan derajat keanggotaan tertinggi (=1) terletak pada nilai 3. Jika nilai karakternya melebihi 3, maka nilai tersebut akan mendekati fuzzy "Banyak". Himpunan fuzzy "Sedikit" digambarkan dengan bentuk kurva Bahu Kiri, dengan pernyataan matematika sebagai berikut:

$$\mu_{\text{"Sangat Banyak"}}(a) = \begin{cases} 0, & a = 0 \text{ atau } a = 5 \\ \frac{a}{3}, & 0 = a = 3 \\ 3 - a, & 3 = a = 5 \\ 5 \end{cases} \quad (4.3a)$$

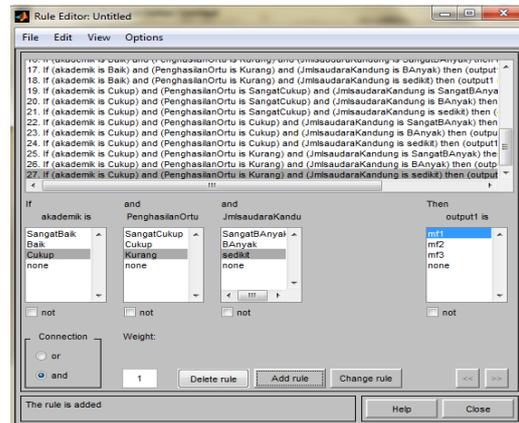
Himpunan fuzzy "Banyak" direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, dengan domain [2-4]. Derajat keanggotaannya tertinggi (=1) terletak pada nilai 3. Jika kondisi Jumlah Saudara Kandung semakin Lebih dari 3, maka kondisi kondisi Jumlah Saudara Kandung semakin mendekati kondisi Sangat Banyak. Tetapi jika kondisi Jumlah Saudara Kandung semakin Kurang dari 3, maka Jumlah Saudara Kandung semakin mendekati kondisi Sedikit. Himpunan fuzzy "Banyak" digambarkan dengan bentuk kurva segitiga, dengan pernyataan matematika sebagai berikut :

$$\mu_{\text{"Banyak"}}(a) = \begin{cases} 0 & , a \leq 2 \text{ atau } a \geq 4 \\ \frac{a-2}{3} & , 1 \leq a \leq 2 \\ \frac{4-a}{3} & , 2 \leq a \leq 4 \\ 3 \end{cases} \quad (4.3b)$$

Sedangkan himpunan fuzzy "Sedikit" direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, dengan domain [<1]. Dengan derajat keanggotaan tertinggi (=1) terletak pada nilai 2. Jika Lebih dari 2, maka akan mendekati fuzzy "Banyak". Secara matematis, fuzzy "sedikit" dinyatakan dengan:

$$\mu_{\text{"Sedikit"}}(a) = \begin{cases} 0 & , a \leq 1 \text{ atau } a \geq 2 \\ \frac{a-1}{2} & , 1 \leq a \leq 2 \\ \frac{1-a}{2} & , 2 \leq a \leq 1 \end{cases} \quad (4.3c)$$

Dengan menggunakan Rule Editor pada MATLAB, maka pembuatan aturan IF-THEN adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Rule Editor pada MATLAB untuk Evaluasi Kelayakan BSM

Semula, logika untuk memperoleh bobot keputusan BSM adalah dengan menjumlah bobot kombinasi antar himpunan. Namun karena rentang nilai bobot pada logika fuzzy adalah antara 0 sampai 1, maka nilai masing-masing bobot dikalikan 0.11, agar bobot maksimum 1 dapat tercapai. Sedangkan untuk menentukan putusan BSM adalah dengan cara mempertimbangkan komposisi bobot yang paling dominan dari tiga himpunan yang ada. Kecuali pada R3, R7 dan R19 dengan komposisi bobot (1 1 3), (1 3 1) dan (3 1 1), kriteria prakiraannya adalah layak. Permasalahannya adalah, bagaimana jika terdapat hasil yang sama namun komposisi penjumlahan bobotnya berbeda seperti pada R9, R21 dan R25 dengan komposisi bobot (1 3 3), (3 1 3) dan (3 3 1) serta pada R15, R17 dan R23 dengan komposisi bobot (2 2 1), (2 3 2) dan (3 2 2) yang sama-sama berjumlah 7? Oleh karena itu, untuk membedakannya dalam fungsi IF-THEN, maka

pada **R9**, **R21** dan **R25** diberi bobot $7 \times 0.11 = 0.77$ yang masuk dalam kriteria tidak layak. Sedangkan pada **R15**, **R17** dan **R23** diberi bobot $6.5 \times 0.11 = 0.715$, yang masuk dalam kriteria LAYAK. Dengan demikian kriteria putusan BSM yang berlaku adalah:

1. SANGAT LAYAK jika skor ≤ 0.44
2. LAYAK jika skor $0.45 < Z < 0.77$
3. TIDAK LAYAK jika skor ≥ 0.77 dengan skor maksimum adalah 1

Perancangan Sistem Aplikasi dan GUI

Untuk memulai pembuatan sebuah sistem, terlebih dahulu dirancang sebuah antarmuka (*interface*) dengan menggunakan GUI (*Graphical User Interface*) dan kode pemrograman (*script*) sebagaimana terlampir, maka akan diperoleh sebuah sistem aplikasi sederhana dengan tampilan sebagai berikut:

Gambar 8. Rancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian BSM

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian ini, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa logika fuzzy dengan Metode Sugeno Orde Nol dapat diterapkan sebagai sistem pendukung keputusan untuk menentukan Siswa yang berhak mendapatkan beasiswa BSM di sekolah MTs Negeri 37 Jakarta. Dengan menggunakan sistem yang penulis rancang ini, maka pemilihan Siswa yang berhak mendapatkan beasiswa BSM akan lebih cepat, tepat dan akurat. Hal tersebut tentu saja akan sangat membantu pihak sekolah atau komite sekolah yang melakukan pemilihan siswa. Namun demikian sistem yang penulis bangun ini hanya sebatas alat bantu untuk mengambil keputusan pemilihan atau penyeleksi siswa yang layak untuk mendapatkan beasiswa, tetap keputusan sepenuhnya berada pada pihak Komite sekolah.

DAFTAR REFERENSI

- (2013, 10 02). Retrieved 2013, from www.madrasah.kemendiknas.go.id: www.madrasah.kemendiknas.go.id
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Marimin. (2004). *Teknik dan aplikasi pengambilan keputusan kriteria majemuk*. Jakarta : Grasindo.
- McLeod Jr, R. (2004). *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta : Prenhallindo.

BIODATA DIRI



Yunita, M.Kom. Palembang, 21 Agustus 1987. Menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada tahun 2011 di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan Program Pasca Sarjana (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer STMIK Nusamandiri Jakarta Pada tahun 2013 . menjadi Staff Akademik di Bina Sarana Informatika dan telah menerbitkan jurnal dengan judul “ Penerapan Metode Forward Chaining untuk deteksi kerusakan Laptop”.