

PENENTUAN PENERIMA BEASISWA DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY MADM

Apriansyah Putra¹⁾, Dinna Yunika Hardiyanti²⁾

Email: Apriansyah@unsri.ac.id, dinna_yunika@yahoo.co.id

Abstract

In every institution especially university, there are a lot of scholarships offered to students. There is a scholarship from the government or from private parties. The scholarship can be gotten if it is appropriate with the rules; including criteria established GPA, parental income, number of siblings, and number of dependents of parents, semester and others. Therefore, not all students who apply to receive scholarships can be granted. It is also necessary to develop a decision support system that can provide scholarship recommendations because there are a lot of criteria and the number of students who apply for the application.

To address the selection criteria for scholarship recipients, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (MADM Fuzzy) is used. Fuzzy MADM is a method used to find the optimal alternative from a number of alternatives with certain criteria. Simple additive weighting method (SAW) is one method that can be used to solve fuzzy MADM problems. This method was chosen because this method determines the weights for each attribute, followed by ranking the alternatives who will select the scholarship recipients based on the weights which have been determined to get more accurate results of who will receive the scholarships.

Keywords : Fuzzy MADM, SAW, criteria, scholarship

1. PENDAHULUAN

Pada lembaga pendidikan khususnya universitas banyak sekali beasiswa yang ditawarkan kepada mahasiswa yang berprestasi dan bagi mahasiswa yang kurang mampu. Seperti yang dituangkan dalam Undang - Undang Dasar 1945 pasal 31 (1) bahwa tiap-tiap warga Negara berhak mendapatkan pengajaran. Berdasarkan pasal tersebut, maka pemerintah dan pemerintah daerah wajib memberikan layanan dan kemudahan, serta menjamin terselenggaranya pendidikan yang bermutu bagi setiap warga Negara tanpa diskriminasi. Untuk menyelenggarakan pendidikan yang bermutu diperlukan biaya pendidikan 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.

Pemerintah melalui direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional berupaya mengalokasikan dana untuk memberikan beasiswa kepada mahasiswa yang secara ekonomi tidak mampu untuk membiayai pendidikannya, dan memberikan beasiswa kepada mahasiswa yang mempunyai prestasi. Agar program beasiswa dapat dilaksanakan sesuai dengan prinsip 3T yaitu Tepat sasaran, Tepat jumlah dan Tepat waktu. Pengambilan keputusan yang tepat memungkinkan tujuan pelaksanaan beasiswa dapat tercapai dengan menetapkan prinsip 3T tersebut. Menurut Turban (2005) pengambilan keputusan adalah pemilihan beberapa tindakan alternatif yang ada untuk mencapai satu atau beberapa tujuan yang telah ditetapkan.

Pemberian bantuan belajar berupa beasiswa juga diberikan kepada mahasiswa di Universitas Sriwijaya. Beasiswa yang diberikan antara lain beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) yang diberikan kepada mahasiswa berprestasi dan beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) yang diberikan kepada mahasiswa yang kurang mampu. Dalam menentukan penerima beasiswa telah menggunakan bantuan komputer, tetapi penggunaannya belum optimal. Hal ini menyebabkan pengelolaan data beasiswa yang tidak efisien terutama dari segi waktu dan banyaknya perulangan proses yang sebenarnya dapat diefisienkan. Pengelolaan data beasiswa yang belum terakumulasi menggunakan *database* secara optimal juga menyebabkan kesulitan dalam pemrosesan data. Sehingga menyebabkan lamanya proses penentuan penerima beasiswa.

Oleh karena itu, perlu adanya suatu sistem yang mendukung proses penentuan penerima beasiswa, sehingga dapat mempersingkat waktu penyeleksian dan dapat meningkatkan kualitas keputusan dalam penentuan penerima beasiswa PPA dan BBM. Keen dan Scoot Morton (dalam Turban dkk, 2005:137) mengatakan sistem pendukung keputusan merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem pendukung keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah – masalah semi terstruktur.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengambilan keputusan dalam menentukan penerima beasiswa yaitu menggunakan logika fuzzy. Menurut Tetamanzi (dalam kusumadewi, 2006:1) *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)* digunakan untuk melakukan penilaian atau

seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah terbatas. Secara umum dikatakan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada.

Salah satu metode penyelesaian masalah Fuzzy MADM yaitu *Simple Additive Weighting Method* (SAW). Konsep dasar SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut, dalam hal ini yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria penerima beasiswa. Dengan metode ini penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap siapa yang akan menerima beasiswa tersebut. Dari uraian diatas maka penulis tertarik untuk mengangkat masalah tersebut dengan judul **"SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PENERIMA BEASISWA PADA UNIVERSITAS SRIWIJAYA"**.

2. DASAR TEORI

Fuzzy Logic

Fuzzy diperkenalkan dalam paper yang dibuat oleh Lofti A Zadeh, dimana Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki obyek-obyek dari himpunan *fuzzy* yang memiliki batasan yang tidak pretisi dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*, bukan dalam bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), tetapi dinyatakan dalam bentuk derajat (*degree*). Konsep ini disebut *Fuzziness* dan teorinya dinamakan *Fuzzy Set Theory*.

Fuzzy logic merupakan studi tentang metode dan prinsip-prinsip pemikiran dimana pemikiran tersebut menghasilkan preposisi yang baru dari preposisi yang lama. Pada logika lama, preposisi diperlukan diantara *true* dan *false*, nilai kebenaran dari preposisi tersebut antara 1 atau 0. *Fuzzy logic* membuat pernyataan umum dari dua nilai logika lama dengan cara menyertakan nilai kebenaran dari sebuah preposisi untuk dijadikan sembarang angka diantara interval (1,0).

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari *Fuzzy MADM* adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM. antara lain :

- Simple Additive Weighting Method* (SAW);
- Weighted Product* (WP);
- Elimination Et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE);
- Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS);
- Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Simple Additive Weighting (SAW)

Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

$$r'_{ij} = \begin{cases} \frac{x_j}{\max x_j} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan benefit} \\ \frac{\min x_j}{x_j} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (2.1)$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternative A_i dan atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

Nilai preferensi untuk setiap alternative (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \sum_{j=1}^m W_j r_{ij} \quad (2.2)$$

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative A_i lebih terpilih.

Langkah penyelesaian *Fuzzy MADM* menggunakan metode SAW :

- Menentukan criteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan.
- Menentukan rating kecocokan setiap alternative pada setiap criteria.
- Membuat matriks keputusan berdasarkan criteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matrik ternormalisasi R dengan vector bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternative terbaik sebagai solusi.

3. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data dan informasi, maka metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data dilakukan sebagai berikut:

1. Metode Observasi
Dalam hal ini yang akan dilakukan adalah melihat serta mempelajari permasalahan yang ada dilapangan yang erat kaitannya dengan objek yang diteliti yaitu informasi mengenai sistem penentuan beasiswa.
2. Metode Studi Pustaka
Metode yang dilakukan adalah dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian masalah melalui buku-buku, *internet*, yang erat kaitannya dengan objek permasalahan.
3. Metode Analisa Data
Sistem pendukung keputusan yang akan dibuat menggunakan *Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decision Making)* dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk menentukan siapa yang akan menerima beasiswa berdasarkan bobot penilaian dan kriteria yang sudah ditentukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Input dan Output

Variabel input yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Nilai indeks prestasi akademik (IPK)
2. Penghasilan orang tua
3. Jumlah tanggungan orang tua
4. Jumlah saudara kandung

Keluaran yang dihasilkan adalah urutan alternatif mulai dari yang tertinggi ke alternatif terendah. Hasil akhir diperoleh dari nilai dari setiap kriteria, karena didalam kriteria memiliki bobot nilai yang berbeda.

Alternatif yang dimaksud adalah mahasiswa calon penerima beasiswa.

KRITERIA YANG DIBUTUHKAN

Bobot Penelitian

Kriteria pengambilan keputusan, yaitu :

C_1 = Nilai indeks prestasi akademik (IPK)

C_2 = Penghasilan orang tua

C_3 = jumlah tanggungan orang tua

C_4 = jumlah saudara kandung

Bobot kepentingan kriteria:

0,2 = sangat rendah

0,4 = rendah

0,6 = cukup

0,8 = tinggi

1 = sangat tinggi

Kriteria IPK

Tabel 1. Bobot kriteria IPK

Nilai IPK	Nilai
$IPK \leq 2,75$	0
$2,75 < X \leq 3,00$	0,25
$3,00 < X \leq 3,25$	0,5
$3,25 < X \leq 3,50$	0,75
$IPK > 3,50$	1

Kriteria Penghasilan Orang Tua

Tabel 2. Bobot kriteria penghasilan orang tua

Penghasilan orang tua (X)	Nilai
$X \leq Rp\ 1.000.000$	0,25
$Rp\ 1.000.000 < X \leq Rp\ 5.000.000$	0,5
$Rp\ 5.000.000 < X \leq Rp\ 10.000.000$	0,75
$X > Rp\ 10.000.000$	1

Jumlah Tanggungan Orang Tua

Tabel 3. Tabel jumlah tanggungan orang tua

Jumlah Tanggungan Orang Tua	Nilai
1 anak	0
2 anak	0,25
3 anak	0,5
4 anak	0,75
> 5 anak	1

Jumlah Saudara Kandung

Tabel 4. Tabel jumlah saudara kandung

Jumlah Saudara Kandung	Nilai
1 anak	0
2 anak	0,25
3 anak	0,5
4 anak	0,75
> 5 anak	1

MASUKAN DATA

Nilai dari setiap atribut yang merupakan hasil proses penginputan data dari pemohon beasiswa yang sudah dikonfersikan berdasarkan bobot kriteria yang sudah ditentukan melalui proses perhitungan.

Tabel 5. Nilai setiap alternatif pada setiap atribut setelah dikonfersikan berdasarkan bobot kriteria

Alternative	atribut (kriteria)			
	C 1	C 2	C 3	C 4
mahasiswa ke 1	0.5	0.75	0.25	0
mahasiswa ke 2	0.75	1	1	0.5
mahasiswa ke 3	0.25	0.5	0.5	0.75
mahasiswa ke 4	0.25	0.25	0.25	0.25
mahasiswa ke 5	0.5	0.75	0	0.5
mahasiswa ke 6	0.75	0.5	1	0.5
mahasiswa ke 7	1	0.5	0.5	0.25
mahasiswa ke 8	1	0.25	0.25	0.75
mahasiswa ke 9	0.25	0.5	0.5	0.25
mahasiswa ke 10	0.5	0.25	0.5	0.5

3.1 Hasil Seleksi

Tabel 6 menampilkan alternatif mahasiswa mulai dari nilai hasil tertinggi sampai terendah.

Tabel 6. Hasil proses perangkingan

alternatif	atribut (kriteria)				hasil
	C 1	C 2	C 3	C 4	
mahasiswa ke 1	0.75	1	1	0.888889	1.755556
mahasiswa ke 7	1	0.25	0.25	1.333333	1.533333
mahasiswa ke 5	0.75	0.5	1	0.888889	1.455556
mahasiswa ke 6	1	0.5	0.5	0.444444	1.377778
mahasiswa ke 4	0.5	0.75	0	0.888889	1.205556
mahasiswa ke 2	0.25	0.5	0.5	1.333333	1.133333

alternatif	atribut (kriteria)				hasil
	C 1	C 2	C 3	C 4	
mahasiswa ke 9	0.5	0.25	0.5	0.888889	1.005556
mahasiswa ke 10	0.5	0.25	0.5	0.666667	0.916667
mahasiswa ke 8	0.25	0.5	0.5	0.444444	0.777778
mahasiswa ke 3	0.25	0.25	0.25	0.444444	0.577778

Karena setiap nilai yang diberikan pada setiap kriteria merupakan nilai kecocokan, maka semua kriteria yang diberikan diasumsikan sebagai kriteria keuntungan.

Perhitungan hasil akhir dengan mengambil sample nilai atribut dari tiga mahasiswa.

$$X = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0.75 & 1 & 1 & 0.5 \\ 0.25 & 0.5 & 0.5 & 0.75 \end{bmatrix}$$

Vektor bobot :

$$W = [0.8 \quad 0.6 \quad 0.2 \quad 0.4]$$

Dari informasi yang ada, kemudian dibuat sebuah matrik hasil normalisasi R dari matrik X yang buat berdasarkan persamaan (2.1).

$$R = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.75 & 0.25 & 0 \\ 0.75 & 1 & 1 & 0.66 \\ 0.25 & 0.5 & 0.5 & 1 \end{bmatrix}$$

Hasil akhir diperoleh dari perkalian matrik berdasarkan persamaan (2.2).

$$V_1 = (0.5 * 0.8) + (0.75 * 0.6) + (0.25 * 0.2) + (0 * 0.4) = 0.9$$

$$V_2 = (0.75 * 0.8) + (1 * 0.6) + (1 * 0.2) + (0.66 * 0.4) = 1.67$$

$$V_3 = (0.25 * 0.8) + (0.5 * 0.6) + (0.5 * 0.2) + (1 * 0.4) = 1$$

Untuk mengetahui siapa yang paling layak mendapatkan beasiswa dilakukan proses perengkingan berdasarkan hasil akhir.

5. KESIMPULAN

1. Dibangunnya sistem pendukung keputusan untuk membantu menentukan penerima beasiswa dengan menggunakan logika fuzzy FMADM dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting Method* (SAW) yang dapat mempercepat proses menentukan penerima beasiswa dengan perhitungan yang akurat dalam memberikan rekomendasi penerima beasiswa;
2. Semakin banyak sample data yang digunakan maka semakin tinggi tingkat validitas perhitungan yang dihasilkan;
3. Pemberian skala konversi dan bobot preferensi dari setiap bobot kriteria mempengaruhi penilaian dan hasil perhitungan SAW;

DAFTAR PUSTAKA

- Irawan, Deddy. 2008. Implementasi Fuzzy Query pada Database Untuk Perekomendasi Beasiswa. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara : Tugas Akhir Tidak Diterbitkan
- Kusumadewi, Sri.,dkk. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri. 2005. "Pencarian Bobot Atribut pada Multiple Attribute Decision Making (MADM) Dengan Pendekatan Obyektif Menggunakan Algoritma Genetika". *Gematika Jurnal Manajemen Informatika*. 7(1).48-56
- McLeod, R. Jr, 1995, *Management Information System*, 6th Ed, Prentice Hall. Inc, New Jersey
- Turban, E., et al. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta : Andi