

PENENTUAN PENERIMA BEASISWA DENGAN FORMAT PREFERENSI MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Eva Julia Gunawati Harianja

*Komputerisasi Akuntansi Universitas Methodist Indonesia
Jl. Hangtuah No. 8 Medan*

graziedamanik@gmail.com

Abstrak

Biaya pendidikan yang cukup besar terkadang menjadi kendala bagi masyarakat yang kurang mampu secara ekonomi sehingga banyak lulusan menengah yang tidak mampu melanjutkan pendidikannya ke jenjang perguruan tinggi meski memiliki potensi akademik yang cukup baik. Oleh karena kendala tersebut, pemerintah melalui pihak-pihak terkait berusaha memberikan bantuan dana pendidikan terhadap masyarakat yang kurang mampu. Berbagai jenis beasiswa atau bantuan biaya pendidikan baik oleh pemerintah maupun dari dunia usaha ataupun industri telah diluncurkan. Akan tetapi bantuan yang diberikan relatif belum dapat memenuhi kebutuhan studi maupun jumlah sasaran karena begitu banyaknya masyarakat yang mengajukan permohonan untuk bantuan pendidikan tersebut. Sehingga dalam pemberian beasiswa tersebut, perlu ditetapkan berbagai kriteria atau syarat sebagai standart penyeleksian agar penyaluran bantuan pendidikan tersebut tepat pada sasarannya. Penentuan penerima beasiswa yang didasarkan pada kriteria-kriteria tersebut sering kali menjadi masalah dalam proses pengambilan keputusan. Untuk mengekspresikan preferensi pengambil keputusan pada alternatif yang paling diinginkan, dapat dilakukan dengan transformasi format preferensi *Utility Vectors to Fuzzy Preference Relation*. Selanjutnya menggunakan metode SAW untuk menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, yang dilanjutkan dengan proses perankingan untuk menyeleksi alternatif terbaik, dalam hal ini adalah alternatif yang valid sebagai penerima beasiswa yang sesuai dengan kriteria. Dengan metode ini diharapkan proses penilaian akan lebih tepat dan akurat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang telah ditentukan.

Kata kunci : *beasiswa, preferensi, madm, saw*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha sadar untuk membimbing manusia mencapai tingkat kedewasaan. Oleh karena itu, pendidikan merupakan hal yang sangat penting bagi setiap manusia, tanpa memandang usia baik muda maupun tua. Dengan pendidikan, seseorang akan dapat mengembangkan kemampuannya untuk meningkatkan mutu kehidupan serta mampu mengangkat harkat dan martabatnya sekaligus bangsa dan negaranya. Seperti halnya diatur dalam undang-undang dasar 1945 tentang pendidikan nasional yang bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa.

Berdasarkan undang-undang dasar pasal 31, ayat (1) disebutkan bahwa "Tiap-tiap warga negara berhak mendapatkan pengajaran." Hal tersebut berarti bahwa setiap warga Negara Indonesia untuk memperoleh pendidikan sudah dijamin oleh hukum yang pasti dan bersifat mengikat. 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, dan masyarakat berkewajiban memberikan dukungan sumber daya dalam penyelenggaraan pendidikan.

Namun biaya pendidikan yang cukup besar terkadang menjadi kendala bagi masyarakat yang kurang mampu secara ekonomi sehingga banyak lulusan menengah yang tidak mampu melanjutkan pendidikannya ke jenjang perguruan tinggi meski memiliki potensi akademik yang cukup baik. Untuk mengatasi hal tersebut upaya yang dilakukan pemerintah melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan meluncurkan Program Bantuan Biaya Pendidikan Bidikmisi yaitu bantuan biaya pendidikan bagi calon mahasiswa tidak mampu secara ekonomi dan memiliki potensi akademik baik untuk menempuh pendidikan di perguruan tinggi pada program studi unggulan sampai lulus tepat waktu yang dimulai sejak

tahun 2010. Serta mengajak berbagai pihak baik organisasi, perusahaan, maupun kampus untuk mendukung program tersebut dan diharapkan menyediakan bantuan biaya pendidikan. Oleh karena begitu banyaknya masyarakat kurang mampu secara ekonomi yang ingin mendapatkan bantuan dana pendidikan tersebut dan mengajukan permohonan penerimaan beasiswa, maka pemerintah maupun pihak terkait yang menyelenggarakan program beasiswa tersebut, diharapkan lebih selektif dalam memilih penerima beasiswa berdasarkan kriteria ataupun syarat tertentu agar bantuan pendidikan tersebut benar-benar sampai kepada orang yang tepat.

Untuk membantu proses penentuan penerima beasiswa dalam penelitian ini dapat digunakan format preferensi *Utility Vectors to Fuzzy Preference Relation* dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Adapun tujuan penelitian ini adalah membantu pihak penyelenggara beasiswa khususnya pihak kampus dalam menentukan calon penerima beasiswa dengan menggunakan *Fuzzy Preference Relation Menggunakan Utility Vectors* dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Dengan menggunakan metode ini diharapkan proses penentuan penerima beasiswa pada mahasiswa dalam suatu perguruan tinggi dapat dilakukan dengan baik, sehingga diperoleh mahasiswa yang tepat untuk menerima beasiswa sesuai dengan kriteria yang dimilikinya.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Beasiswa

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan.

2.2 *Utility Vectors to Fuzzy Preference Relation*

Dalam proses pengambilan keputusan untuk permasalahan multikriteria (MADM), para pengambil keputusan (*Decision Maker*) sering kali mengekspresikan

preferensi mereka pada alternatif yang dapat digunakan untuk membantu peringkat alternatif atau memilih yang paling diinginkan (Chiclana et al, 1998). Ada beberapa format preferensi dari para pengambil keputusan untuk beberapa alternatif, diantaranya adalah vektor utilitas (*utility vectors*) dan preferensi relasi fuzzy (*Fuzzy Preference Relation*). Format preferensi *utility vectors* adalah: $U^k = (u^k_1, u^k_2, \dots, u^k_m)$ dengan $u^k_i \in [0,1]$; dengan $1 \leq i \leq m$ dimana u^k_i adalah nilai utilitas yang diberikan oleh pengambil keputusan e^k dari alternatif $A_i, i=1,2,\dots,m$. Untuk preferensi relasi fuzzy, preferensi pengambil keputusan digambarkan oleh relasi biner bilangan fuzzy P pada S, di mana P adalah pemetaan $S \times S \rightarrow [0, 1]$ dan menandakan P_{ij} tingkat preferensi alternatif S_i lebih S_j .

Format preferensi dapat ditransformasikan ke dalam bentuk relasi preferensi fuzzy. Pengambil keputusan dapat menggunakan vektor utilitas (*utility vectors*) untuk mengekspresikan preferensi dari alternatif vektor utilitas dapat ditransformasikan ke dalam hubungan preferensi fuzzy antara alternatif A_i dan A_j sebagai berikut:

$$P_{ij}^k = \frac{(u_i^k)^2}{(u_i^k)^2 + (u_j^k)^2}; 1 \leq i \neq j \leq m \quad (1)$$

2.3 Simple Additive Weighting

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah salah satu metode sederhana yang paling banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan kriteria banyak atau multikriteria (Basyaib, 2006). Konsep dasar dari metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternatif pada semua atribut yang mengharuskan pembuat keputusan (*Decision Maker*) menentukan bobot bagi setiap atribut. Sehingga metode SAW ini juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot (Fishburn, 1967). Skor total untuk sebuah alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antar rating dan bobot tiap atribut. Skor setiap alternatif dapat dihitung dengan rumus:

$$P_i = \sum_{j=1}^m w_j (m_{ij})_{normal} \quad (2)$$

dimana: w_j adalah bobot matriks
 m_{ij} *normal* adalah matriks
 normalisasi dari tabel dasar.

Pada metode *Simple Additive Weighting* (SAW) proses perhitungan skor total alternatif, rating tiap atribut harus melewati tahap normalisasi terlebih dahulu. Proses normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada dilakukan dengan rumus berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_i}{\max x_i} \quad (3)$$

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut $C_{ij}; i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Untuk menentukan nilai preferensi setiap alternatif (V_i) adalah sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (4)$$

Berdasarkan rumus diatas, Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

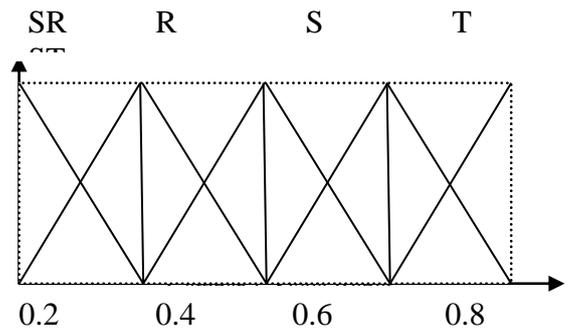
3. Metode Analisis

Dalam proses penentuan penerima beasiswa dalam penelitian ini terdapat beberapa kriteria untuk

pengambilan keputusan. Adapun kriteria yang merupakan syarat yang ditetapkan sebagai acuan dalam penentuan penerima beasiswa, yaitu:

1. Nilai indeks prestasi akademik/IPK (P1)
2. Penghasilan orang tua (P2)
3. Jumlah saudara kandung (P3)

Dimana masing-masing kriteria diberikan bobot tingkat kepentingan kriteria berdasarkan bilangan fuzzy, ditampilkan pada gambar 1 yaitu: Sangat Rendah (SR)=0.2, Rendah (R)= 0.4, Sedang (S)= 0.6, Tinggi (T)= 0.8 Dan Sangat Tinggi (ST)= 1.



- SR = Sangat Rendah
- R = Rendah
- S = Sedang
- T = Tinggi
- ST = Sangat Tinggi

3.1 Tabel Bobot Kriteria

Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan setiap alternatif pada kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, maka penjabaran bobot setiap kriteria yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy akan ditampilkan pada tabel-tabel berikut:

a. Kriteria IPK

Tabel 1. Tabel Bobot Kriteria IPK

Nilai IPK	Bilangan Fuzzy	Nilai
≤ 2.75	Sangat Rendah	0.2
$2.75 < x \leq 3.00$	Rendah	0.4
$3.00 < x \leq 3.25$	Sedang	0.6
$3.25 < x \leq 3.50$	Tinggi	0.8
> 3.50	Sangat Tinggi	1

b. Kriteria Penghasilan Orang Tua

Tabel 2. Tabel Bobot Kriteria Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Orang Tua	Bilangan Fuzzy	Nilai
≤ 1 Juta	Sangat rendah	0.2
$1 \text{ Juta} < x \leq 1.5 \text{ Juta}$	Rendah	0.4
$1.5 \text{ Juta} < x \leq 2 \text{ Juta}$	Sedang	0.6
$2 \text{ Juta} < x \leq 3 \text{ juta}$	Tinggi	0.8
$> 3 \text{ Juta}$	Sangat tinggi	1

c. Kriteria Jumlah Saudara Kandung

Tabel 3. Tabel Bobot Jumlah Saudara Kandung

Jumlah Saudara Kandung	Bilangan Fuzzy	Nilai
1 Anak	Sangat rendah	0.2
2 Anak	Rendah	0.4

3 Anak	Sedang	0.6
4 Anak	Tinggi	0.8
>5 Anak	Sangat tinggi	1

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam pembahasan tentang penentuan penerima beasiswa menggunakan format *Utility Vectors to Fuzzy Preference Relation Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)* akan diterapkan pada sampel data berikut yang mengambil 3 orang mahasiswa sebagai calon penerima beasiswa yang diantaranya akan ditetapkan sebagai penerima beasiswa sesuai kriteria yang dimilikinya. Nilai dari setiap atribut untuk calon penerima beasiswa telah dikonfersikan terlebih dahulu berdasarkan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel 4. Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	Atribut (Kriteria)		
	P1	P2	P3
Mhs1	0.4	0.4	0.4
Mhs2	0.8	0.6	1
Mhs3	1	0.4	0.6

Berdasarkan hasil rating kecocokan dari setiap alternatif terhadap kriteria yang dimiliki calon penerima beasiswa, maka untuk mengetahui mahasiswa yang akan ditentukan sebagai penerima beasiswa perlu dibuat format preferensi hasil dari rating kecocokan setiap kriteria yang dimiliki ke bentuk *utility vector* $U^k = (u^k_1, u^k_2, \dots, u^k_m)$ sesuai dengan rumus (1) sehingga format tersebut dapat ditransformasikan dalam bentuk relasi sebagai berikut:

- Mhs1 : $U = \{0.4, 0.4, 0.4\}$
 - $P'_{1,2} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (0.4)^2} = \frac{0.16}{0.32} = 0.5$
 - $P'_{1,3} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (0.4)^2} = \frac{0.16}{0.32} = 0.5$
 - $P'_{2,1} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (0.4)^2} = \frac{0.16}{0.32} = 0.5$
 - $P'_{2,3} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (0.4)^2} = \frac{0.16}{0.32} = 0.5$
 - $P'_{3,1} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (0.4)^2} = \frac{0.16}{0.32} = 0.5$
 - $P'_{3,2} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (0.4)^2} = \frac{0.16}{0.32} = 0.5$
- Mhs 2 : $U = \{0.8, 0.6, 1\}$
 - $P'_{1,2} = \frac{(0.8)^2}{(0.8)^2 + (0.6)^2} = \frac{0.64}{1} = 0.64$
 - $P'_{1,3} = \frac{(0.8)^2}{(0.8)^2 + (1)^2} = \frac{0.64}{1.64} = 0.39$
 - $P'_{2,1} = \frac{(0.6)^2}{(0.6)^2 + (0.8)^2} = \frac{0.36}{1} = 0.36$
 - $P'_{2,3} = \frac{(0.6)^2}{(0.6)^2 + (1)^2} = \frac{0.36}{1.36} = 0.26$
 - $P'_{3,1} = \frac{(1)^2}{(1)^2 + (0.8)^2} = \frac{1}{1.64} = 0.61$

- $P'_{3,2} = \frac{(1)^2}{(1)^2 + (0.6)^2} = \frac{1}{1.36} = 0.74$
- Mhs 3 : $U = \{1, 0.4, 0.6\}$
 - $P'_{1,2} = \frac{(1)^2}{(1)^2 + (0.4)^2} = \frac{1}{1.16} = 0.86$
 - $P'_{1,3} = \frac{(1)^2}{(1)^2 + (0.6)^2} = \frac{1}{1.36} = 0.74$
 - $P'_{2,1} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (1)^2} = \frac{0.16}{1.16} = 0.14$
 - $P'_{2,3} = \frac{(0.4)^2}{(0.4)^2 + (0.6)^2} = \frac{0.16}{0.52} = 0.31$
 - $P'_{3,1} = \frac{(0.6)^2}{(0.6)^2 + (1)^2} = \frac{0.36}{1.36} = 0.26$
 - $P'_{3,2} = \frac{(0.6)^2}{(0.6)^2 + (0.4)^2} = \frac{0.36}{0.52} = 0.69$

Sehingga diperoleh relasi preferensi fuzzy yang dihasilkan untuk masing-masing alternatif yaitu:

$$P'Mhs1 = \begin{bmatrix} - & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & - & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & - \end{bmatrix}$$

$$P'Mhs2 = \begin{bmatrix} - & 0.64 & 0.39 \\ 0.36 & - & 0.26 \\ 0.61 & 0.74 & - \end{bmatrix}$$

$$P'Mhs3 = \begin{bmatrix} - & 0.86 & 0.74 \\ 0.14 & - & 0.31 \\ 0.26 & 0.69 & - \end{bmatrix}$$

Setelah diperoleh relasi preferensi fuzzy yang dihasilkan untuk masing-masing alternatif, maka selanjutnya akan dinormalisasikan matriks P' menggunakan rumus (3) sebagai berikut:

- Mhs1 :
 - $P_1 = \frac{0.4}{\text{Max}(0.5 ; 0.5)} = \frac{0.4}{0.5} = 0.8$
 - $P_2 = \frac{0.4}{\text{Max}(0.5 ; 0.5)} = \frac{0.4}{0.5} = 0.8$
 - $P_3 = \frac{0.4}{\text{Max}(0.5 ; 0.5)} = \frac{0.4}{0.5} = 0.8$
- Mhs 2 :
 - $P_1 = \frac{0.8}{\text{Max}(0.64 ; 0.39)} = \frac{0.8}{0.64} = 1.25$
 - $P_2 = \frac{0.6}{\text{Max}(0.36 ; 0.26)} = \frac{0.6}{0.36} = 1.67$
 - $P_3 = \frac{1}{\text{Max}(0.61 ; 0.74)} = \frac{1}{0.74} = 1.35$
- Mhs 3 :
 - $P_1 = \frac{1}{\text{Max}(0.86 ; 0.74)} = \frac{1}{0.86} = 1.16$
 - $P_2 = \frac{0.4}{\text{Max}(0.14 ; 0.31)} = \frac{0.4}{0.31} = 1.29$
 - $P_3 = \frac{0.6}{\text{Max}(0.26 ; 0.69)} = \frac{0.6}{0.69} = 0.87$

Sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R terhadap alternatif yang ada sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0.8 & 1.25 & 1.16 \\ 0.8 & 1.67 & 1.29 \\ 0.8 & 1.35 & 0.87 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan rumus (4) proses penentuan nilai preferensi untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut:

$$VMhs1=(0.4)(0.8) + (0.4)(0.8) + (0.4)(0.8) = \mathbf{0.96}$$

$$VMhs2=(0.8)(1.25) + (0.6)(1.67) + (1)(1.35) = \mathbf{3.35}$$

$$VMhs3=(1)(1.16) + (0.4)(1.29) + (0.6)(0.87) = \mathbf{2.2}$$

Berdasarkan hasil pembahasan yang dilakukan, nilai Vmhs2 memperoleh nilai yang lebih tinggi yang menunjukkan bahwa Mhs2 terpilih sebagai alternatif terbaik sebagai peringkat 1 penerima beasiswa yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Proses Perangkingan

Alternatif	Nilai Kriteria			Hasil
	P1	P2	P3	
Mhs2	0.8	0.6	1	3.35
Mhs3	1	0.4	0.6	2.2
Mhs1	0.4	0.4	0.4	0.96

5. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bahwa penyeragaman format preferensi dengan transformasi *Utility Vectors to Fuzzy Preference* ISSN.1693-752X, h.74-83, Politeknik Negeri Padang, Padang, 2014.
- [7] Sri Kusumadewi, dkk, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Edisi Pertama, Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- [8] Stendy B. Sakur, *PHP 5 Pemrograman Berorientasi Objek – Konsep & Implementasi*. Edisi Pertama, Andi, Yogyakarta, 2010.
- [9] Suarga, *Algoritma Pemrograman*. Edisi Kedua, Andi, Yogyakarta, 2012.
- [10] Wahana Komputer, *Paduan Belajar MySQL Database Server*. Cetakan Pertama, Media Kita, Jakarta, 2010.

Relation dengan metode SAW dapat diterapkan pada pengambilan keputusan yang melibatkan banyak pihak. Proses pengambilan keputusan juga sangat bergantung pada kriteria preferensi yang dipilih.

2. Untuk kesempurnaan metode yang digunakan pada penelitian ini, diharapkan agar variabel input dapat ditambah dengan melibatkan nilai input lainnya.

6. Datar pustaka

Basyaib. F., 2006, *Teori Pembuatan Keputusan*, Cikal Sakti, Jakarta

Chiclana, Francisco; Herrera-Viedma, Enrique; Herrera, Francisco; 1998, *"Integrating Three Representation Models in Fuzzy Multipurpose Decision Making Based on Preference Relations"*. University of Granada.

Fishburn, P.C.,1967, *Additive Utilities with Incomplete Product Set: Applications to Priorities and Assignments*, Operations Research Society of America (ORSA) Publication, Baltimore, MD.

Kusrini, 2007. *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.