

SISTEM FUZZY METODE SAW PEMBERIAN BEASISWA PADA MAHASISWA STMIK TUNAS BANGSA BANDAR LAMPUNG

Alhibarsyah

STMIK Tunas Bangsa Bandar Lampung

ABSTRACT

The scholarship is a form of giving the material, besides being able to encourage the students to be more active, to support the progress of the education world, to sharpen themselves to become a qualified student, and also to provide the relief in paying tuition fee for the students. STMIK Tunas Bangsa holds a scholarship program for outstanding and underprivileged students by fulfilling the requirements that must be met. This is where the campus conducts selection to determine who is eligible to receive the scholarship. In the process of selection of scholarship recipients is needed a method of decision-making scholarship. One of the methods that can be used for decision support systems is by applying the Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decision Making) method. To perform the calculation on this method using SAW (Simple Additive Weighting) method. This method is chosen because it is able to select the best alternative from a number of alternatives, in this case the intended alternative is that eligible to receive scholarship based on the criteria specified.

Keywords : Scholarships, Fuzzy, SAW, Decisions, Criteria

Pendahuluan

Di setiap lembaga pendidikan khusus nyaperguruan tinggi negeri ataupun swastabanyaksekalibeasiswa yang ditawarkan kepadamahasiswa yang berprestasi dan yang kurang mampu. Dalam hal ini beasiswa yang diberikan berasal dari Yayasan Pendidikan Tunas Bangsa melalui perguruan tinggi STMIK Tunas Bangsa. Untuk mendapatkan beasiswa tersebut harus memenuhi kriteria dan persyaratan yang telah ditetapkan. Kriteria yang ditetapkan oleh STMIK Tunas Bangsa adalah nilai indeks prestasi akademik, penghasilan orang tua, jumlah saudara kandung, jumlah tanggungan orang tua, semester dan usia. Oleh sebab itu tidak semua yang mendaftarkan diri sebagai calon penerima beasiswa tersebut akan diterima, hanya yang memenuhi kriteria dan persyaratan saja yang akan memperoleh beasiswa tersebut.

Untuk mempermudah pemberian beasiswa dengan kriteria dan persyaratan melalui proses perankingan yang sudah ditentukan dibuatlah suatu metode pengambilan keputusan untuk pemberian beasiswa yaitu dengan model *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dan penghitungannya menggunakan metode SAW.

Dibuatnya metode pengambilan keputusan pemberian beasiswa akan terwujudnya ransparansipemberian beasiswa dengan men gintegrasikan perankingan mahasiswa dan memudahkan pengontrolan pemberian beasiswa baik dari Yayasan, perguruan tinggi STMIK Tunas Bangsa maupun mahasiswa.

Tinjauan Pustaka

Sistem Fuzzy

Suatu sistem berbasis aturan fuzzy yang lengkap terdiri dari tiga komponen utama, yaitu : fuzzification, Inference, dan

Defuzzification. Fuzzification mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (crisp input) ke dalam bentuk fuzzy input, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu. Inference melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Sedangkan Defuzzification mengubah fuzzy output menjadi crisp value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. (Suyanto, 2014).

Beasiswa

Padadarnya, beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU PPh/2000. Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan kemampuan ekonomis dengan nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak (WP). Karena beasiswa biasanya diartikan menambah kemampuan ekonomis bagi penerimanya, berarti beasiswa merupakan penghasilan (JawaPos, 2009).

FMADM

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making FMADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Intidari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Padadarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif & 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. (Kusumadewi, 2007).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM. antara lain (Kusumadewi, 2006):

- Simple Additive Weighting Method (SAW)
- Weighted Product (WP)
- ELECTRE
- Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
- Analytic Hierarchy Process (AHP)

Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Metode SAW (Simple Additive Weighting)

sering jugadikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating

kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) kesuatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit) (1)}$$

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost) (2)}$$

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

Nilai preferensi untuk setiap alternative (V_i) diberikan sebagai:

$$V = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2.3)$$

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

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban, 2001).

SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

SPK merupakan implementasi teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti operation research dan management science, hanya bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan iterasi secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum).

Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu (Sprague et.al, 1993):

1. Sistem yang berbasis komputer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan
3. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual
4. Melalui cara simulasi yang interaktif

5. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Secara umum Sistem Pendukung Keputusan dibangun oleh tiga komponen besar yaitu database Management, Model Base dan Software System/User Interface. Komponen SPK tersebut dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini.

Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu SPK mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun dia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan.

Metodologi Penelitian

Metode FMADM (Fuzzy Multiple Attribute Decision Making) dapat menentukan nilai-nilai terhadap indikator yaitu jumlah penghasilan orang tua, semester, jumlah tanggungan orang tua, dan nilai IPK. Selanjutnya masing-masing indikator tersebut dianggap sebagai kriteria yang akan dijadikan sebagai faktor untuk menentukan penerimabeasiswa.

Selanjutnya ditentukan himpunan fuzzy sebagai patokan penentuan peringkat. Himpunan fuzzynya adalah Tinggi, Sedang, Tengah, Banyak, Rendah. Himpunan ini kemudian diperlakukan sebagai input ke dalam sistem FMADM (dalam hal ini disebut sebagai C_i). Keluaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan alternatif nilai yang lain. Pada penelitian ini hasil keluarannya diambildari urutan alternatif tertinggi ke alternatif terendah. Hasil akhir yang dikeluarkan oleh program nanti berasal dari nilai setiap kriteria, karena dalam setiap kriteria memiliki nilai yang berbeda-beda. Urutan alternatif yang akan ditampilkan mulai dari alternatif tertinggi ke alternatif terendah.

Sedangkan untuk kriterianya terbagi dalam dua kategori yaitu untuk bernilai positif termasuk dalam kriteria keuntungan dan yang bernilai negatif termasuk dalam kriteria biaya.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit) (1)}$$

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost) (2)}$$

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

Nilai preferensi untuk setiap alternative (V_i) diberikan sebagai:

$$V = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (3)$$

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

Keterangan :

- A : Alternatif
- C : Kriteria
- W : Bobot Preferensi

- V : Nilai preferensi untuk setiap alternatif
- X : Nilai Alternatif dari setiap kriteria

Tahapan Metode SAW

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_1 .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_1), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vector bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_1) sebagai solusi.

Adapun bobot kriterianya adalah:

- a. C_1 = Jumlah penghasilan Orang tua (0,3)
- b. C_2 = Semester (0,1)
- c. C_3 = Tanggungan Orang tua (0,15)
- d. C_4 = Nilai IPK (0,45)

Dari masing-masing bobot tersebut, maka dibuat suatu variabel-variabelnya. Dimana dari suatu variabel tersebut akan dirubah ke dalam bilangan fuzzynya. Di bawah ini adalah bilangan fuzzy dari bobot.

1. Sangat Rendah (SR) = 0
2. Rendah (R) = 0.2
3. Sedang (S) = 0.4
4. Tengah (T) = 0.6
5. Tinggi (TI) = 0.8
6. Banyak (B) = 1

Kriteria Penghasilan Orang Tua

Variabel penghasilan orang tua dikonversikan dengan bilangan fuzzy dibawah ini

Tabel 1. Penghasilan Orangtua

Penghasilan Orang Tua (X)	Nilai
$X \geq \text{Rp}10.000.000$	0.25
$X = \text{Rp}5.000.000 - 10.000.000$	0.5
$X = \text{Rp}1.000.000 - 5.000.000$	0.75
$X \leq \text{Rp}1.000.000$	1

Kriteria Semester

Variabel semester di konversikan dengan bilangan fuzzy pada tabel semester untuk

mahasiswa pada saat semester keberapa mahasiswa tersebut sedang aktif kuliah dibawah ini.

Tabel 2. Semester

Semester (X)	Nilai
Semester 3	1
Semester 4	0.8
Semester 5	0.6
Semester 6	0.4
Semester 7	0.2
Semester 8	0

Kriteria Tanggungan Orangtua

Variabel penghasilan orang tua dikonversikan dengan bilangan fuzzy pada

Tabel Tanggungan orang tua terhadap jumlah anak yang dimiliki dibawah ini.

Tabel 3. Tanggungan Orangtua

Tanggungan Orangtua (X)	Nilai
1 Anak	0
2 Anak	0.25
3 Anak	0.5
4 Anak	0.75
5 Anak	1

Kriteria IPK

Variabel nilai IPK dikonversikan dengan bilangan fuzzy pada tabel nilai IPK

mahasiswa tersebut yang layak pada saat mengajukan beasiswa dibawah ini.

Tabel 4. IPK

IPK (X)	Nilai
$IPK \leq 2.75$	0
$IPK = 2.75 - 3.00$	0.25
$IPK = 3.00 - 3.25$	0.5
$IPK = 3.25 - 3.50$	0.75
$IPK \geq 3.50$	1

Hasil dan Pembahasan

Proses Penghitungan Seleksi Beasiswa

Dalam penelitian ini, penulis memberikan 5 sampel data mahasiswa

pemohon yang ingin mendaftarkan beasiswa dengan kriteria yang harus sudah ditentukan dari segi penghasilan orang tua,

semester, tanggungan orang tua dan nilai IPK. Selengkapnya ada dalam table dibawah ini.

Tabel 5. Data Pemohon

No	Nama	Kriteria			
		Penghasilan Orangtua	Semester	Tanggungan Orangtua	IPK
1	Mahasiswa A	5.000.000	5	2	3.3
2	Mahasiswa B	2.500.000	3	3	3.5
3	Mahasiswa C	3.000.000	6	2	3.0
4	Mahasiswa D	2.000.000	7	4	3.2
5	Mahasiswa E	2.500.000	2	3	3.0

Tabel 6. Data Pemohon Dalam Bilangan Fuzzy

No	Alternatif	Kriteria			
		C1	C2	C3	C4
1	Mahasiswa A	0,5	0,6	0,25	0,75
2	Mahasiswa B	0,75	1	0,5	0,75
3	Mahasiswa C	0,75	0,4	0,25	0,5
4	Mahasiswa D	0,75	0,2	0,75	0,75
5	Mahasiswa E	0,75	1	0,5	0,5

Dari table diatas dapat dibentuk perhitungan secara matriks yang akan menghasilkan suatu keputusan X dari hasil

pemrosesan bilangan fuzzy sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 0,5 & 0,6 & 0,25 & 0,75 \\ 0,75 & 1 & 0,5 & 0,75 \\ 0,75 & 0,4 & 0,25 & 0,5 \\ 0,75 & 0,2 & 0,75 & 0,75 \\ 0,75 & 1 & 0,5 & 0,5 \end{bmatrix}$$

Vektor bobot dari setiap kriteria yang sudah di tentukan

$$W = [0,3 \ 0,1 \ 0,15 \ 0,45]$$

Nilai Maksimal Setiap kriteria :

K1	0,75
K2	1
K3	0,75
K4	0,75

Matriks ternormalisasi R diperoleh dari persamaan (2.1):

a. Normalisasi Mahasiswa A

$$R1 = \frac{0,5}{0,75} = 0,67$$

$$R2 = \frac{0,6}{1} = 0,6$$

$$R3 = \frac{0,25}{0,75} = 0,34$$

$$R4 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

b. Normalisasi Mahasiswa B

$$R1 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

$$R2 = \frac{1}{1} = 1$$

$$R3 = \frac{0,5}{0,75} = 0,67$$

$$R4 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

c. Normalisasi Mahasiswa C

$$R1 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

$$R2 = \frac{0,4}{1} = 0,4$$

$$R3 = \frac{0,25}{0,75} = 0,34$$

$$R4 = \frac{0,5}{0,75} = 0,67$$

d. Normalisasi Mahasiswa D

$$R1 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

$$R2 = \frac{0,2}{1} = 0,2$$

$$R3 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

$$R4 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

e. Normalisasi Mahasiswa E

$$R1 = \frac{0,75}{0,75} = 1$$

$$R2 = \frac{1}{1} = 1$$

$$R3 = \frac{0,5}{0,75} = 0,67$$

$$R4 = \frac{0,5}{0,75} = 0,67$$

Selanjutnya dilakukan perkalian antara nilai normalisasi dengan nilai setiap kriteria atau nilai perfemsi ($V=W*R$).Maka hasilnya adalah :

- $(0,67 \times 0,3) + (0,6 \times 0,1) + (0,34 \times 0,15) + (1 \times 0,45) = 0,76$
- $(1 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (0,67 \times 0,15) + (1 \times 0,45) = 0,9$
- $(1 \times 0,3) + (0,4 \times 0,1) + (0,34 \times 0,15) + (0,67 \times 0,45) = 0,69$
- $(1 \times 0,3) + (0,2 \times 0,1) + (1 \times 0,15) + (1 \times 0,45) = 0,77$
- $(1 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (0,67 \times 0,15) + (0,67 \times 0,45) = 0,8$

Kesimpulan

Dari hasil pengujian metode Fuzzy SAW ini, didapat kesimpulan bahwa:

- Untuk pengambilan keputusan dengan metode Fuzzy SAW dipilih dari nilai perfemsi tertinggi.
- Mahasiswa B lebih layak menerima beasiswa karena nilai perfemsiya lebih tinggi dibandingkan empat mahasiswa lainnya.
- Adanya penambahan kriteria sehingga mahasiswa yang terseleksi akan lebih akurat.

Daftar Pustaka

Wiwi Verina, Yudhi Andrian, Iwan Fitrianto Rahmad. *Penerapan Metode Fuzzy Saw Untuk Penerimaan Pegawai Baru (Studi Kasus : STMIK Potensi Utama)*. Jurnal Ilmiah

- SISFOTENIKA. Vol. 5, No. 1, Januari 2015.
- Alfa Saleh, Ria Eka Sari, Harris Kurniawan. *Metode Fuzzy Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Kualitas Kulit Ular Untuk Kerajinan Tangan (Studi Kasus : CV. Asia Exotica Medan)*. STMIK Potensi Utama. Seminar Nasional Informatika 2014.
- Apriansyah Putra, Dinna Yunika Hardiyanti. *Penentuan Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*. Jurnal Sistem Informasi (JSI), VOL. 3, NO. 1, April 2011, ISSN Print : 2085-1588. ISSN Online : 2355-4614. Halaman 286-293. Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
- Kusumadewi, Sri. 2013, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Sparague, R. H. and Watson H. J. 1993. *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*. Englewood Clifts, N. J., Prentice Hall.
- Turban , Efraim & Aronson, Jay E. 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.