

SISTEM PEMBERIAN BEASISWA DENGAN MENERAPKAN FMADM (FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING) DAN SAW (SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING)

Delpiah Wahyuningsih

Dosen Teknik Informatika STMIK Atma Luhur Pangkalpinang
delphibabel@atmaluhur.ac.id

ABSTRAK

Pemberian beasiswa berupa beasiswa prestasi, kurang mampu dan ikatan dinas. beasiswa tersebut diperlukan kriteria-kriteria untuk mendapatkan beasiswa tersebut. Beasiswa tersebut akan diseleksi oleh STMIK Atma Luhur. Dari banyaknya mahasiswa yang diseleksi, Atma Luhur mempunyai indikator dalam penyeleksian dan indikator tersebut masih manual. dengan sistem yang ada sekarang Atma Luhur cukup sulit dalam menentukan penerimaan beasiswa tersebut. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan STMIK Atma Luhur dalam penyeleksian penerimaan beasiswa, dengan penerapan model Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dan Simple Additive Weighting (SAW). Model FMADM dan SAW yaitu mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode ini dipilih karena lebih efektif, lebih mudah pada proses perankingan dalam penyeleksian penerima beasiswa dan lebih efisien. Metode perankingan diatas akan memberikan penilaian yang lebih tepat. Hal ini dikarenakan penilaian didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Hasil akhirnya berupa penentuan penerima beasiswa di kampus STMIK Atma Luhur lebih akurat.

Kata Kunci: Beasiswa, Simple Additive Weighting, Fuzzy, MADM.

I PENDAHULUAN

Beasiswa merupakan pemberian berupa bantuan keuangan untuk melanjutkan pendidikan yang sedang berlangsung. Pemberian beasiswa biasanya diberikan oleh lembaga pemerintah, sekolah, perusahaan maupun perguruan tinggi. Beasiswa pada perguruan tinggi biasanya pemberian beasiswa terdapat beberapa kategori, yaitu pemberian beasiswa berprestasi atau kurang mampu ketika pendidikan berlangsung maupun pemberian beasiswa dalam ikatan kerja yang sering disebut ikatan dinas.

Pemberian beasiswa baik beasiswa berprestasi, kurang mampu maupun beasiswa ikatan dinas itu diperlukan kriteria-kriteria untuk mendapatkan beasiswa tersebut. Kriteria untuk menentukan siapa yang akan berhak untuk mendapatkan beasiswa, itu diperlukan kriteria dalam studi. Kriteria dalam studi ini yaitu pertama beasiswa berprestasi harus mempunyai indeks prestasi akademik yang tinggi dari mahasiswa yang lainnya, kedua beasiswa

kurang mampu yaitu selain mencantumkan indeks prestasi akademik juga mencantumkan penghasilan, jumlah tanggungan orang tua. Ketiga beasiswa ikatan kerja atau ikatan dinas diberikan kepada dosen maupun karyawan yang mampu bersaing untuk mendapatkan beasiswa yang di tentukan oleh perguruan tinggi.

Beasiswa tersebut akan diseleksi oleh pihak perguruan tinggi atau mahasiswa yang mengajukan beasiswa. Beasiswa tersebut akan diseleksi, siapa saja yang mendapatkan beasiswa. Hanya yang memenuhi kriteria saja yang akan menerima beasiswa tersebut. Dari banyak mahasiswa yang di seleksi cukup banyak dan indikator dalam penyeleksian beasiswa masih manual. Dengan sistem yang ada sekarang STMIK Atma Luhur cukup sulit dalam menentukan penerimaan beasiswa tersebut, karena banyaknya kriteria-kriteria yang harus ditentukan dalam penyeleksian beasiswa. dengan demikian dibutuhkan sebuah sistem yang membantu untuk pengambilan

keputusan dalam pemberian beasiswa dengan cepat tepat dan akurat, untuk meringankan kerja pegawai dalam menentukan beasiswa.

Model yang digunakan dalam sistem informasi ini adalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM). Dan metode yang digunakan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW) yaitu mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW ini dipilih karena lebih efektif, lebih mudah pada proses perankingan dalam penyeleksian penerima beasiswa dan lebih efisien. (Kusumadewi, 2006). Metode perankingan diatas diharapkan akan memberikan penilaian yang lebih tepat. Hal ini dikarenakan penilaian didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Sebagai konsekuensinya penentuan penerima beasiswa lebih akurat.

II TINJAUAN TEORI

2.1 FMADM

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM 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* & *obyektif*. 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, 2006).

Pada dasarnya proses MADM dilakukan melalui 3 tahap, yaitu penyusunan komponen-komponen situasi, analisis, dan sintesis informasi. Pada tahap penyusunan komponen, komponen situasi, akan dibentuk

tabel taksiran yang berisi identifikasi alternatif dan spesifikasi tujuan, kriteria dan atribut. Salah satu cara untuk menspesifikasikan tujuan situasi adalah dengan cara mendaftar konsekuensi-konsekuensi yang mungkin dari alternatif yang telah teridentifikasi. Selain itu juga disusun atribut-atribut yang akan digunakan.

Tahap analisis dilakukan melalui 2 langkah. Pertama, mendatangkan taksiran dari besaran potensial, kemungkinan, dan ketidak pastian yang berhubungan dengan dampak-dampak yang mungkin pada setiap alternatif. Kedua, meliputi pemilihan dari preferensi pengambil keputusan untuk setiap nilai dan ketidakpedulian terhadap resiko yang timbul. Pada langkah pertama, beberapa metode menggunakan fungsi distribusi yang menyatakan probabilitas kumpulan atribut terhadap alternatif. Konsekuensi juga dapat ditentukan secara langsung dari agregasi sederhana yang dilakukan pada informasi terbaik yang tersedia. (Rudolphi, 2000).

Beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MADM, yaitu:

- Alternatif*, adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
- Atribut*, sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.
- Konflik antar kriteria*, beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.
- Bobot keputusan*, bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria, $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$. Pada MADM akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.
- Matriks keputusan*, suatu matriks keputusan X yang berukuran $m \times n$, berisi elemen-elemen x_{ij} , yang merepresentasikan rating dari alternatif A_i ($i=1,2,\dots,m$) terhadap kriteria C_j ($j=1,2,\dots,n$).

Masalah MADM adalah mengevaluasi m alternatif A_i ($i=1,2,\dots,m$) terhadap

sekumpulan atribut atau kriteria C_j ($j=1,2,\dots,n$), dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya.

Kriteria atau atribut dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

- Kriteria keuntungan* adalah kriteria yang nilainya akan dimaksimumkan, misalnya: keuntungan, IPK (untuk kasus pemilihan mahasiswa berprestasi), dll.
- Kriteria biaya* adalah kriteria yang nilainya akan diminimumkan, misalnya: harga produk yang akan dibeli, biaya produksi, dll.

Pada MADM, *matriks keputusan* setiap alternatif terhadap setiap atribut, X , diberikan sebagai:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Ket:

- X = Rating Kinerja
- X_m = Rating kinerja alternative
- X_n = Rating kinerja kriteria

Dengan x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j .

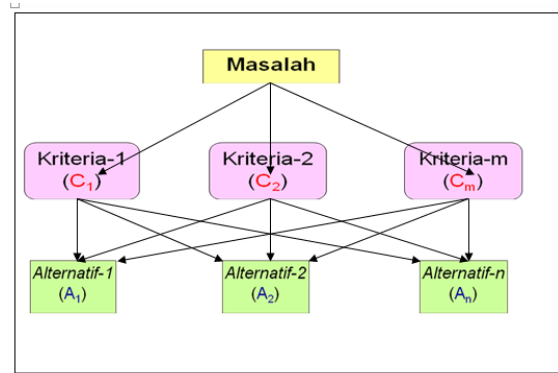
Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai, W :

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \quad (2)$$

Ket:

- W = Nilai bobot
- W_1 = Nilai bobot 1
- W_2 = Nilai bobot 2
- W_n = Nilai bobot kriteria

Rating kinerja (X), dan nilai bobot (W) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. Masalah MADM diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan. Pada MADM, umumnya akan dicari *solusi ideal*. Yang mana pada solusi ideal akan memaksimumkan semua kriteria keuntungan dan meminimumkan semua kriteria biaya.



Gambar 1. Struktur MADM

2.2 Metode SAW (Simple Additive Weighting)

Metode SAW sering juga dikenal 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) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i)

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

Dimana W_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai rating kinerja ternormalisasi dapat diekspresikan seperti di bawah ini :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (4)$$

Dimana X_{ij} = rating dari alternative
 Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i ($i = 1,2,\dots,m$) lebih terpilih. (Kusumadewi 2005).

III ANALISIS

3.1 Kriteria yang Dibutuhkan

3.1.1 Bobot

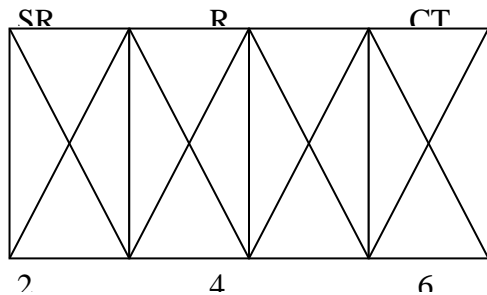
Penerapan metode FMADM – SAW dalam penelitian ini memerlukan bobot dan kriteria untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai penerima beasiswa. Adapun kriterianya adalah:

1. $C_1 = \text{IPK}$
2. $C_2 = \text{Semester}$
3. $C_3 = \text{Penghasilan Orangtua}$
4. $C_4 = \text{Tanggungan Orangtua}$

Dari masing-masing bobot tersebut, maka dibuat suatu variabel-variabelnya. Dimana dari suatu variabel tersebut akan dirubah kedalam bilangan *fuzzy*. Dibawah ini adalah *fuzzy* dari bobot:

1. Sangat Rendah (SR) = 2
2. Rendah (R) = 4
3. Cukup Tinggi (CT) = 6
4. Tinggi (T) = 8
5. Sangat Tinggi (ST) = 10

Untuk mendapatkan variabel tersebut dibuat dalam sebuah grafik supaya lebih jelas, seperti dibawah ini.



Gambar 2. Grafik Bobot

- SR = Sangat Rendah
- R = Rendah
- CT = Cukup Tinggi
- T = Tinggi
- ST = Sangat Tinggi

3.1.2 Kriteria IPK

Kriteria IPK (Index Prestasi Kumulatif) merupakan persyaratan utama yang ditentukan dalam pengambilan keputusan, berdasarkan jumlah IPS (Index Prestasi Sementara) yang diperoleh oleh mahasiswa langsung dari semester satu sampai semester ketika pengajuan beasiswa. berikut

interval IPK yang telah dikonversi dengan bilangan *fuzzy*.

Table 1. IPK

IPK (Index Prestasi Kumulatif)	Interval
$\text{IPK} < 3,00$	2
$\text{IPK} \geq 3,00 - < 3,25$	4
$\text{IPK} \geq 3,25 - < 3,50$	6
$\text{IPK} \geq 3,50 - < 3,75$	8
$\text{IPK} \geq 3,75 - < 4,00$	10

3.1.3 Kriteria Semester

Kriteria semester merupakan persyaratan kedua yang ditentukan untuk pengambilan keputusan, minimal mahasiswa telah menempuh dua semester ketika di bangku kuliah. Berikut interval semester yang telah dikonversi ke bilangan fuzzy.

Table 2. Semester

Semester	Interval
Semester 2-3	2
Semester 4-5	4
Semester 6	6
Semester 7	8
Semester 8	10

3.1.4 Kriteria Penghasilan Orangtua

Kriteria penghasilan orangtua merupakan persyaratan utama untuk beasiswa kurang mampu yang ditentukan untuk pengambilan keputusan. Berikut interval penghasilan orangtua yang telah dikonversi ke bilangan fuzzy.

Table 3. Penghasilan Orangtua

Penghasilan Orangtua (po)	Interval
$Po \leq 1 \text{ juta}$	10
$Po < 1 \text{ juta} - \geq 2 \text{ juta}$	8
$Po < 2 \text{ juta} - \geq 3 \text{ juta}$	6
$Po < 3 \text{ juta} - \geq 5 \text{ juta}$	4
$Po > 5 \text{ juta}$	2

3.1.5 Vektor Bobot (W)

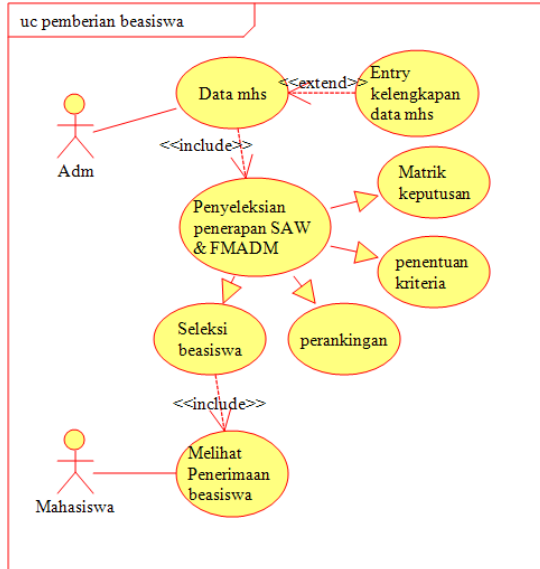
Dalam pemberian vektor bobot (w) untuk pengambilan keputusan pemberian beasiswa kepada mahasiswa yang berprestasi ada dua kriteria yaitu.

1. Kriteria IPK (C_1) = 70%
2. Kriteria Semester (C_2) = 30%

Sedangkan pemberian vektor bobot (w) untuk pengambilan keputusan pemberian beasiswa kepada mahasiswa kurang mampu ada dua kriteria yaitu

1. Kriteria Penghasilan Orangtua (C3) = 60%
2. Kriteria Tanggungan Orangtua (C4) = 40%

3.2 Use Case Diagram



Gambar 2. Usecase Diagram Pemberian Beasiswa

IV HASIL

4.1 Penyeleksiian Beasiswa



Gambar 3. Penyeleksiian Beasiswa

Dari gambar 3 penyeleksiian beasiswa dengan studi kasus peyeleksiian beasiswa berprestasi (PPA) periode 2015 berdasarkan IPK lebih dari 3,50. Data mahasiswa yang berdasarkan ketentuan kriteria ada dua yaitu IPK (C1) dan Semester (C2), maka

Konversi FMADM

No	Nama Mahasiswa	NIM	Jurusan	Jenis Beasiswa	IPK	C1	C2	C3	C4
1	Muslimin	1322500001	SI	PPA	3.76	10	4	-	-
2	Rian	1311500035	TI	PPA	3.72	8	4	-	-
3	Erika	1322500025	SI	PPA	3.70	8	4	-	-
4	M Adi	1222300256	MI	PPA	3.62	8	6	-	-
5	Sri M	1211500123	TI	PPA	3.58	8	6	-	-

Gambar 4. Konversi FMADM

4.2 Penyeleksiian Simple Additive Weighting (SAW)

Setelah dilakukan konversi ke FMADM maka akan dilakukan penyeleksiian menggunakan Simple Additive Weighting (SAW), studi kasus beasiswa PPA.

BEASISWA YANG DI TERIMA TAHUN 2015								
No	NIM	Nama	IPK	R1	R2	R3	R4	Nilai Rating
1	1322500001	Muslimin	3,76	0.7	0.45	-	-	1.15
2	1311500035	Rian	3,72	0.56	0.45	-	-	1.01
3	1322500025	Erika	3,70	0.56	0.45	-	-	1.01
4	1222300256	M Adi	3,62	0.56	0.225	-	-	0.785
5	1211500123	Sri M	3,58	0.56	0.225	-	-	0.785

Gambar 5. Penyeleksiian SAW

4.3 Laporan Penerimaan Beasiswa

STMK ATMA LUHUR PANGKALPINANG				
Mahasiswa Penerima Beasiswa PPA				
NO	NIM	NAMA MAHASISWA	IPK	NILAI RATING
1	1322500001	Muslimin	3,76	1,15
2	1311500035	Rian	3,72	1,01
3	1322500025	Erika	3,70	1,01
4	1222300256	M Adi	3,62	0,785
5	1211500123	Sri M	3,58	0,785

Gambar 6. Laporan Penerimaan Beasiswa

V KESIMPULAN

Dari Sistem Pemberian Beasiswa ini dapat disimpulkan yaitu sistem ini dapat mempermudah user untuk mengambil keputusan penerima beasiswa baik beasiswa berprestasi maupun beasiswa kurang mampu dan sistem yang memproses penyeleksiian dengan tahapan konversi ke FMADM kemudian dilanjutkan dengan penerapan Simple Additive Weighting.

VI DAFTAR PUSTAKA

- [1] Komputer, Wahana. *Adobe Dreamweaver CS6*. Yogyakarta: CV Andi Offset. 2013.
- [2] Kusumadewi, Sri,. Hartati. S.,Harjoko. A., Wardoyo, R. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta:Graha Ilmu. 2006.
- [3] Pressman, Roger S. *Web EGINEERING: A Practitioner's Approach*. Mc Graw Hill: Americas. 2001.
- [4] Rudolphi, Wictoria. *Multi Criteria Decision Analysis As A Framework For Integrated Land Use*. Management In Canadian Natinal Parks. 2000.
- [5] Sarwono, Jonathan. *Metode Riset Online: Teori, Praktik, dan Pembuatan Aplikasi (Menggunakan HTML, PHP, dan CSS)*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2012.
- [6] Shalahuddin dan Rosa. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika. 2013.