

PERANCANGAN SISTEM PENERIMAAN BEASISWA DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Rizalul Akram¹, Ahmad Ihsan²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra
Jl. Meurandeh, Langsa Lama, Kota langsa, Aceh
Email: ¹rizalulakram@unsam.ac.id, ²ahmadihsan@unsam.ac.id

Abstrak—Proses seleksi calon penerima beasiswa pada umumnya melalui tahapan seleksi. Tahapan seleksi memiliki banyak kriteria penilaian seperti nilai akademik. Dalam hal ini adalah nilai yang didapat selama belajar, pendapatan dan tanggungan keluarga, dan lain sebagainya. Dengan banyaknya alternatif yang mempengaruhi sebuah keputusan maka sulit untuk mengambil sebuah keputusan secara manual serta kurang efektif jika kita mengacu pada kemajuan teknologi yang sudah sangat pesat pada saat sekarang ini. Pengambilan keputusan yang melibatkan beberapa atribut untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif disebut dengan *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*. Atribut biasanya berupa ukuran, aturan, atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode SAW ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat.

Kata kunci: *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*, *Simple Additive Weighting (SAW)*

I. PENDAHULUAN

Dalam penyeleksian calon penerima beasiswa pada umumnya memiliki banyak kriteria, umumnya kriteria penilaian adalah penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, indek prestasi kumulatif (IPK), dan lain-lain. Seleksi kriteria yang baik akan menghasilkan penerima beasiswa yang paling berhak menerimanya. Dalam hal ini penulis membuat sistem penilaian secara komputerisasi untuk membantu pihak akademik dalam pengambilan keputusan agar lebih objektif, teliti, dan cepat. Untuk menyelesaikan permasalahan sistem pendukung keputusan (SPK) adalah solusinya. Adapun untuk pembangunan sistem ini penulis menentukan 5 (lima) kriteria penilaian dan menggunakan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode SAW merupakan salah satu dari banyak metode metode pengambilan keputusan. Adapun kriteria penilaian yang penulis tebtukan pada sistem ini adalah IPK, Penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, besaran asset kekayaan, dan kelengkapan administrasi. Pengambilan keputusan yang melibatkan beberapa kriteria untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif disebut dengan *Multiple Attribute Decision Making (MADM)*. Atribut biasanya

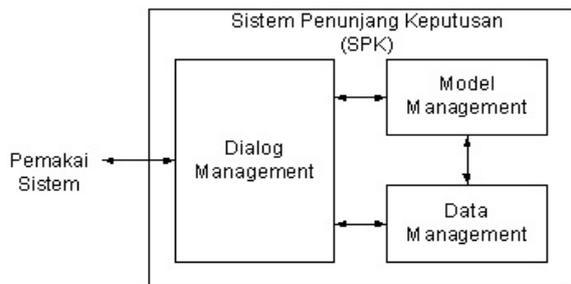
berupa ukuran, aturan, atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode SAW ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat.

II. DASAR TEORI

1. 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 *menegement 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), saat ini computer PC telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat.



Gambar 2.1 Komponen sistem pendukung keputusan

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

r_{ij} = Nilai rating kinerja

x_{ij} = Nilai kinerja dari setiap rating

Max x_{ij} = Nilai terbesar dari tiap kriteria

Min x_{ij} = Nilai terkecil dari tiap kriteria

3. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode SAW sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW (*Simple Additive Weighting*) adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967) (MacCrimmon, 1968).

Metode SAW dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode SAW ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat.

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM).

MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya.

Langkah Penyelesaian *Simple Additive Weighting* (SAW) Langkah Penyelesaian SAW sebagai berikut:

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

Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah:

Perhitungan akhir metode SAW adalah dengan menghitung nilai bobot dari alternative dengan nilai matrik ternormalisasi dengan rumus :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Ket:

V_i = nilai preferensi

w_j = bobot rangking

r_{ij} = bobot ternormalisasi

V_i merupakan nilai akhir atau nilai acuan dalam pengambilan keputusan dari metode SAW.

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Percobaan ini menggunakan data acak. Adapun datanya terdiri dari data prestasi mahasiswa akademik mahasiswa, data penghasilan orang tua, data kriteria administrasi, dan data tanggungan orang tua.

1. Analisa Hasil

Sistem yang dikembangkan adalah sebuah sistem yang dapat membantu untuk pengambilan keputusan bagi pihak akademik untuk menentukan calon penerima beasiswa. Adapun kriteria untuk penentuan pemberian beasiswa adalah sebagai berikut :

a. Kriteria Akademik / IPK

Dalam sistem ini penilaian kriteria IPK terdiri dari 4 sub bagian sebagai berikut :

Tabel 3.1 Tabel Nilai Kriteria IPK

| No | Nama | Point |
|----|------------------|-------|
| 1 | IPK Diatas 3.5 | 8 |
| 2 | IPK Diatas 3.0 | 6 |
| 3 | IPK Diatas 2.75 | 4 |
| 4 | IPK Dibawah 2.75 | 2 |

- b. Kriteria Penghasilan Orang Tua
Kriteria pekerjaan pada sistem ini memiliki 4 (empat) sub bagian sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tabel penghasilan orang tua

| No | Nama | Point |
|----|------------------|-------|
| 1 | Dibawah 2.5 Juta | 8 |
| 2 | Diatas 2.6 Juta | 6 |
| 3 | Diatas 3.5 Juta | 4 |
| 4 | Diatas 5 Juta | 2 |

- c. Kriteria Aset Kekayaan orang tua
Kriteria aset kekayaan memiliki 4 (empat) sub kriteria diantaranya sebagai berikut:

Tabel 3.3 Tabel nilai aset kekayaan

| No | Nama | Point |
|----|--|-------|
| 1 | Taksiran dalam rupiah 100-200 juta | 8 |
| 2 | Taksiran dalam rupiah 200-300 juta | 6 |
| 3 | Taksiran dalam rupiah 300-500 juta | 4 |
| 4 | Taksiran dalam rupiah di atas 500 juta | 2 |

- d. Kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua
Kriteria jumlah tanggungan dalam sistem yang digunakan dalam sistem memiliki 4 (empat) sub kriteria yaitu :

Tabel 3.4 Tabel jumlah tanggungan orang tua

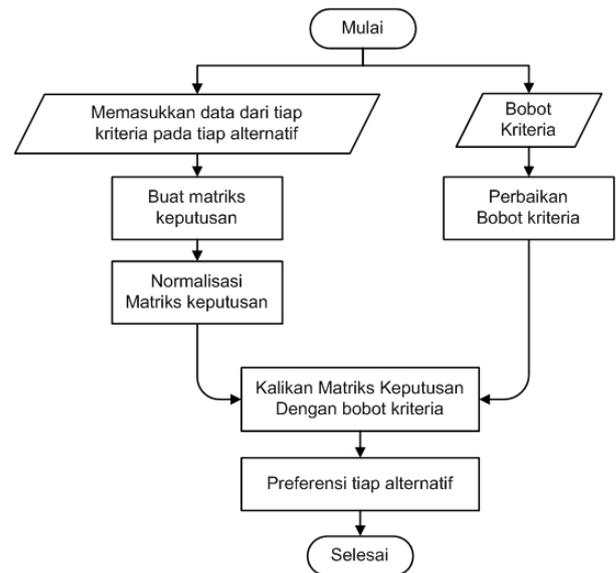
| No | Nama | Point |
|----|---------------------------------|-------|
| 1 | Jumlah tanggungan > 5 anak | 8 |
| 2 | Jumlah tanggungan 4 anak | 6 |
| 3 | Jumlah tanggungan 3 anak | 4 |
| 4 | Jumlah tanggungan 2 anak atau 1 | 2 |

- e. Kelengkapan Administrasi
Kriteria kelengkapan administrasi dalam sistem yang digunakan dalam sistem memiliki 2 (dua) sub kriteria yaitu :

Tabel 3.5 Tabel kelengkapan administrasi

| No | Nama | Point |
|----|---------------|-------|
| 1 | Lengkap | 8 |
| 2 | Tidak lengkap | 4 |

Setelah data-data yang dibutuhkan sistem diinput, maka selanjutnya data-data tersebut akan diproses berdasarkan algoritma yang digunakan sampai akhirnya proses menemukan solusi yang dicari. Dan proses kerja sistem seperti yang tergambar pada flowchart pada gambar 5.1



Gambar 3.1 Flowchart kerja sistem

Dari data 5 (lima) orang mahasiswa yang di uji dengan sistem ini dengan data seperti dibawah:

- Banta, Akademik/IPK = 3,67
Penghasilan Ortu = 2,9 juta
Taksiran kekayaan = 265 juta
Tanggungan = 4 anak
Kelegkapan adm = Lengkap
- Irwan, Akademik/IPK = 3,2
Penghasilan Ortu = 4,2 juta
Taksiran kekayaan = 320 juta
Tanggungan = 3 anak
Kelengkapan adm = Lengkap
- Rizal, Akademik/IPK = 3,5
Penghasilan Ortu = 2,8 juta
Taksiran kekayaan = 180 juta
Tanggungan = 4 anak
Kelengkapan adm = Lengkap
- Fazri, Akademik/IPK = 3,5
Penghasilan Ortu = 6 juta
Taksiran kekayaan = 700 juta
Tanggungan = 3 anak
Kelegkapan adm = Tidak
- Faiz, Akademik/IPK = 2,85
Penghasilan Ortu = 2,4 juta
Taksiran kekayaan = 150 juta
Tanggungan = 3 anak
Kelegkapan adm = Lengkap

Adapun hasil dari percobaan ini adalah seperti pada gambar 3.2 dibawah :

| No | Nama | Nilai |
|----|-------|-------|
| 1 | Rizal | 30.48 |
| 2 | Banta | 24.00 |
| 3 | Irwan | 23.00 |
| 4 | Fazri | 15.00 |
| 5 | Faiz | 14.40 |

Gambar 5.2 Hasil perangkingan

Hasil ini di dapat proses perhitungan dengan metode SAW yang penulis jabarkan seperti dibawah ini :

- a. Pada penelitian ini alternatif mahasiswa yang dinilai ditandai dengan A1 sampai dengan A5.
- A1 = Irwan
 - A2 = Faiz
 - A3 = Rizal
 - A4 = Fazri
 - A5 = Banta

- b. Indikator kriteria penilaian ditandai dengan C1 sampai dengan C5 dengan perincian sebagai berikut :

C1-C3 adalah kriteria Benefit dan C3-C4 adalah kriteria Cost.

- Indek prestasi kumulatif (IPK) = C1
- Penghasilan orang tua = C2
- Tanggungan orang tua = C3
- Aset kekayaan = C4
- Kelengkapan administrasi = C5

Bobot nilai kriteria untuk klasifikasi benefit dan cost adalah sebagai berikut:

- C1 = 0,3 (benefit)
- C2 = 0,2 (benefit)
- C3 = 0,2 (benefit)
- C4 = 0,1 (cost)
- C5 = 0,1 (benefit)

- c. Bobot preferensi

Bobot preferensi atau tingkat kepentingan dari setiap indikator, diberikan nilai pada setiap indikator, dimana penentuan bobot preferensi dapat ditentukan pada perhitungan manual. Sebagai contoh perhitungan setelah di lakukan penilaian oleh pihak akademik didapatkan skor seperti pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. bobot nilai dari setiap alternatif

| No | Alternatif | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|----|------------|----|----|----|----|----|
| 1 | A1 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 |
| 2 | A2 | 6 | 4 | 4 | 4 | 8 |
| 3 | A3 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 |
| 4 | A4 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 5 | A5 | 4 | 8 | 8 | 2 | 8 |

- d. Membuat matrik keputusan dari skor pembobotan dari setiap alternatif dari setiap indikator :

$$R = \begin{pmatrix} 6 & 6 & 6 & 6 & 8 \\ 6 & 4 & 4 & 4 & 8 \\ 8 & 6 & 8 & 6 & 8 \\ 8 & 2 & 2 & 4 & 4 \\ 4 & 8 & 8 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

- e. Melakukan proses normalisasi matrik (R_{ij}). Proses pertama adalah perhitungan kriteria benefit dengan rumus $R_{ij} = (X_{ij} / \max\{X_{ij}\})$

$$r_{11} = \frac{6}{\max\{6,6,8,8,4\}} = \frac{6}{8} = 0,75$$

$$r_{12} = \frac{6}{\max\{6,6,8,8,4\}} = \frac{6}{8} = 0,75$$

$$r_{13} = \frac{8}{\max\{6,6,8,8,4\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{14} = \frac{8}{\max\{6,6,8,8,4\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{15} = \frac{4}{\max\{6,6,8,8,4\}} = \frac{4}{8} = 0,5$$

$$r_{21} = \frac{6}{\max\{6,4,4,4,8\}} = \frac{6}{8} = 0,75$$

$$r_{22} = \frac{4}{\max\{6,4,4,4,8\}} = \frac{4}{8} = 0,5$$

$$r_{23} = \frac{6}{\max\{6,4,4,4,8\}} = \frac{6}{8} = 0,75$$

$$r_{24} = \frac{2}{\max\{6,4,4,4,8\}} = \frac{2}{8} = 0,25$$

$$r_{25} = \frac{8}{\max\{6,4,4,4,8\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{31} = \frac{8}{\max\{8,6,8,6,8\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{32} = \frac{4}{\max\{8,6,8,6,8\}} = \frac{4}{8} = 0,5$$

$$r_{33} = \frac{6}{\max\{8,6,8,6,8\}} = \frac{6}{8} = 0,75$$

$$r_{34} = \frac{2}{\max\{8,6,8,6,8\}} = \frac{2}{8} = 0,25$$

$$r_{35} = \frac{8}{\max\{8,6,8,6,8\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{51} = \frac{8}{\max \{6,4,8,2,8\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{52} = \frac{8}{\max \{6,4,8,2,8\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{53} = \frac{8}{\max \{6,4,8,2,8\}} = \frac{8}{8} = 1$$

$$r_{54} = \frac{4}{\max \{6,4,8,2,8\}} = \frac{4}{8} = 0,5$$

$$r_{55} = \frac{8}{\max \{6,4,8,2,8\}} = \frac{8}{8} = 1$$

Selanjutnya adalah perhitungan kriteria cost dengan rumus $R_{ii} = (\min \{X_{ij}\} / X_{ij})$

$$r_{41} = \frac{\min\{6,4,6,4,2\}}{6} = \frac{2}{6} = 0,33$$

$$r_{42} = \frac{\min\{6,4,6,4,2\}}{6} = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$r_{43} = \frac{\min\{6,4,6,4,2\}}{6} = \frac{2}{6} = 0,33$$

$$r_{44} = \frac{\min\{6,4,6,4,2\}}{6} = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$r_{45} = \frac{\min\{6,4,6,4,2\}}{6} = \frac{2}{2} = 1$$

e. Membentuk matrik ternormalisasi

$$R = \begin{pmatrix} 0,75 & 0,75 & 0,75 & 0,33 & 1 \\ 0,75 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,75 & 1 & 0,33 & 1 \\ 1 & 0,25 & 0,25 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

f. Proses terakhir metode SAW dengan menghitung nilai bobot dari alternative dengan nilai matrik ternormalisasi melalui rumus :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

$$A_1 = \{ (6)(0,75) + (6)(0,75) + (6)(0,75) + (6)(0,33) + (8)(1) \} = 23$$

$$A_2 = \{ (6)(0,75) + (4)(0,5) + (4)(0,5) + (4)(0,5) + (8)(1) \} = 14,4$$

$$A_3 = \{ (8)(1) + (6)(0,75) + (8)(1) + (6)(0,33) + (8)(1) \} = 30,48$$

$$A_4 = \{ (8)(1) + (2)(0,25) + (2)(0,25) + (4)(0,5) + (4)(0,5) \} = 15$$

$$A_5 = \{ (4)(0,5) + (8)(1) + (8)(1) + (2)(1) + (8)(1) \} = 24$$

g. Perangkingan Hasil

Setelah proses perhitungan dengan metode SAW berlangsung, maka selanjutnya adalah perangkingan hasil dari yang tertinggi ke yang terendah :

1. A3 = 30,48
2. A5 = 24
3. A1 = 23
4. A4 = 15
5. A2 = 14,4

Dari hasil perangkingan ini rekomendasi penerima beasiswa yang paling layak adalah alternative A3 atau atas nama mahasiswa Rizal.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan Sistem dan perancangan parameter penilaian dan metode yang diterapkan penulis mendapatkan hasil kasimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak akademik dalam hal pengambilan keputusan penentuan penerima beasiswa yang nantinya dapat menjadi rekomendasi.
2. Sistem penentuan pemberian beasiswa dengan menggunakan metode *SAW* cukup simple perhitungannya tetapi cukup baik juga dalam keakuratan perhitungan.
3. Sistem ini cukup baik dalam memberikan hasil penilaian yang akurat dalam memberikan penilaian.

V. REFERENSI

- [1] Turban dkk, Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas) , Andi, edisi ke 7, 2005, jilid 1, hal 802.
- [2] Bahri, Kusnassriyanto, S., Sjachriyanto, W. (2008). *Teknik Pemograman Delphi*, Bandung: Informatika.
- [3] Jogiyanto, (2005). *Analisis Dan Desain*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Kusumadewi, Sri., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy MultiAttribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Ladjamudin bin Al-Bahra, (2005). *Analisis Dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu