

ANALISIS SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA DI SMP MUHAMMADIYAH 2 KALASAN

Christian Budi Andrianto ¹⁾, Kusri²⁾, Hanif Al Fatta³⁾

MTI STMIK AMIKOM Yogyakarta ^{1,2,3)}

aan1979@gmail.com, kusri@amikom.ac.id, hanif.a@amikom.ac.id

Abstrak – Analisis sistem pendukung keputusan penerima beasiswa di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan ini mempunyai tujuan untuk memberikan rekomendasi calon penerima beasiswa kepada pengambil keputusan di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan, membangun aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan siswa yang layak menerima beasiswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan serta untuk menguji hasil dari prototype sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dibandingkan perhitungan secara manual menggunakan metode yang sama. Penelitian ini menggunakan metode *action research*. Penelitian ini membahas tentang seleksi penerimaan beasiswa dengan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Hasil pengujian *Black box*, sistem yang dibangun mempunyai hasil *output* sesuai dengan yang diharapkan. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh Kepala Sekolah SMP Muhammadiyah 2 Kalasan untuk membantu dalam menentukan penerima beasiswa dengan memberikan alternatif pilihan. Sistem yang dibuat mampu menghasilkan perangkian untuk memberikan rekomendasi penerima beasiswa kepada Kepala Sekolah. Sistem Pendukung keputusan penerima beasiswa dengan metode *Fuzzy MADM* dan metode *Simple Additive Weighting* yang dibangun, mempunyai hasil perhitungan yang sesuai dengan perhitungan manual. Kriteria yang digunakan sistem pendukung keputusan ini sesuai dengan kriteria yang ditetapkan di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan yaitu Penghasilan orang tua, Rata-rata nilai raport, Jumlah tanggungan orang tua dan presentase kehadiran siswa.

Kata kunci: SPK, *Fuzzy*, SAW, Beasiswa

Abstract- Analysis of decision support system scholarship recipient at the SMP Muhammadiyah 2 Kalasan has the goal to provide recommendations of prospective scholarship recipients to the decision makers at the SMP Muhammadiyah 2 Kalasan, building decision support system applications to determine which students are worthy to receive scholarships based on criteria specified in the SMP Muhammadiyah 2 Kalasan and to test the results of the prototype decision support system using Fuzzy Multi Attribute Decision Making method of Simple Additive Weighting (SAW) than the calculation manually by using the same method. This research uses the methods of action research. This study discusses the selection acceptance Scholarship with the method of Fuzzy Multi Attribute Decision Making method of Simple Additive Weighting (SAW). Black box testing results, the system has a built output results as expected. The results of this research can be used by the head of the junior school Muhammadiyah 2 Kalasan to assist in determining scholarship recipients by providing alternative options. The system made capable of generating perangkian to provide recommendations to the principal grantee. Decision support system scholarship recipient with Fuzzy MADM method and the method of Simple Additive Weighting built, has the result of calculation in accordance with the manual calculation. The criteria of this decision support system is used in accordance with the criteria set out in the SMP Muhammadiyah 2 Kalasan i.e. Income parents, the average value of the report cards, the number of dependent elderly people and the percentage of attendance.

Key words: DSS, *Fuzzy*, SAW, Scholarships

1. LATAR BELAKANG

Sejak ditetapkannya UU no 20 tahun 2003 tentang undang-undang Sistem Pendidikan Nasional, dana untuk sektor pendidikan menjadi

besar. Hal ini disebabkan oleh salah satu isi dari undang-undang Sisdiknas yang berbunyi "Dana pendidikan selain gaji pendidik dan biaya pendidikan kedinasan dialokasikan minimal 20% (dua puluh persen) dari Anggaran Pendapatan dan

Belanja Negara (APBN) pada sektor pendidikan dan minimal 20% (dua puluh persen) dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD)". Dengan penetapan anggaran pendidikan 20% dari total APBN, diharapkan akan membantu sekolah-sekolah untuk menyelenggarakan pendidikan gratis terutama untuk sekolah negeri.

Untuk mendukung suksesnya wajib belajar 9 tahun, maka pemerintah mengalokasikan dana untuk operasional sekolah yang disebut BOS. Disamping BOS, pemerintah juga memberikan berbagai beasiswa. Penentuan penerima beasiswa di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan harus sesuai dengan kriteria penerima beasiswa. Kuota penerima beasiswa tahun 2015/2016 yang dibatasi oleh pemberi beasiswa, sebanyak 30 penerima beasiswa dari 150 siswa yang sesuai dengan kriteria, membuat sekolah harus menambah kriteria penerima selain kriteria umum yang ditetapkan oleh pemberi beasiswa. Dengan kriteria tambahan ini, diharapkan beasiswa benar-benar tepat sasaran.

Penentuan penerima beasiswa yang dilakukan di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan saat ini yaitu bagian Tata Usaha sekolah, mencari siswa yang sesuai dengan kriteria calon penerima beasiswa, kemudian mengurutkan siswa per kriteria, kemudian menentukan penerima beasiswa. Sistem Pendukung Keputusan dapat membantu pihak sekolah dalam mengambil keputusan penerima beasiswa. Karena sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah yang bersifat semi terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggabungkan kebijakan pengambil keputusan dan informasi komputerisasi. Sistem pendukung keputusan penentuan beasiswa merupakan pembuatan

keputusan manajemen level bawah. Pengambilan keputusan level bawah atau manajemen operasi ini dilakukan dengan mengamati kegiatan sehari-hari dengan mengamati kegiatan akademik dan perilaku siswa.

Metode yang digunakan didalam penelitian ini adalah metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode ini menentukan keanggotaan data, menentukan aturan, dan melakukan klasterifikasi ke dalam satu kelompok sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy* karena beberapa alasan, antara lain (Kusumadewi, 2010) :

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi *nonlinear* yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan (*action research*) adalah penelitian yang dikembangkan bersama antara peneliti dengan pembuat keputusan tentang variable-variabel yang dapat dilakukan manipulasi dan dapat digunakan untuk menentukan kebijakan. *Action research* juga merupakan proses yang mencakup siklus aksi,

yang berdasarkan pada refleksi, umpan balik (*feedback*), bukti (*evidence*), dan evaluasi atas aksi sebelumnya dan situasi sekarang. Penelitian tindakan bertujuan untuk memperoleh pengetahuan untuk situasi atau sasaran khusus dari pada pengetahuan yang secara ilmiah tergeneralisasi.

3. LANDASAN TEORI

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem pemodelan dan pemanipulasian data yang digunakan untuk membantu mengambil keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan yang tidak terstruktur. Pemanfaatan sistem pendukung keputusan dalam penentuan penerima beasiswa termasuk dalam masalah semi terstruktur. Untuk membantu pengambil keputusan dalam memutuskan suatu masalah manajerial, maka dibutuhkan kualitas informasi yang Relevan (informasi tersebut terkait dengan keputusan yang akan diambil), akurat (kecocokan antara informasi dengan kejadian-kejadian yang diwakili), lengkap (seberapa jauh informasi menyertakan kejadian-kejadian yang berhubungan), tepat waktu (Informasi sesuai waktu kejadiannya), dapat dipahami dan dapat dibandingkan antara dua obyek yang mirip (Kusrini, 2007).

1. Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan generalisasi dari logika klasik yang memiliki dua keanggotaan, yaitu 0 dan 1 (Arhami, 2005). Logika *fuzzy* mempunyai konsep antara lain :

a. Fungsi keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah kurva yang mendefinisikan bagaimana masing-masing titik dalam ruang input dipetakan ke dalam nilai keanggotaan antara 0 dan 1.

b. Variabel Linguistik

Variabel linguistik adalah sebuah variable yang memiliki nilai berupa kata-kata dalam bahasa alamiah. Setiap variable linguistic berkaitan dengan fungsi keanggotaan.

c. Aturan If-Then Fuzzy

Aturan *If-Then Fuzzy* adalah pernyataan *If-Then* di mana beberapa kata-kata dalam pernyataan tersebut ditentukan oleh fungsi keanggotaan. Aturan tersebut adalah sebagai berikut :

IF <Proposisi *fuzzy* 1> **THEN**
<Proposisi *fuzzy* 2>

Proposisi *fuzzy* adalah proposisi yang memiliki derajat kebenaran yang dinyatakan oleh suatu bilangan dalam interval [0, 1], di mana benar dinyatakan dalam nilai 1 dan salah dalam nilai 0.

d. Fuzzifikasi

Dalam fuzzifikasi, variable input dari system *fuzzy* ditransfer dalam himpunan *fuzzy* untuk dapat digunakan dalam perhitungan nilai kebenaran dari premis pada setiap aturan pada basis pengetahuan.

e. Inferensi

Metode yang biasa digunakan dalam proses inferensi adalah *min* dan *product*. Dalam metode inferensi *min*, fungsi keanggotaan output dipotong pada ketinggian fungsi yang disesuaikan dengan nilai kebenaran premis. Dalam metode inferensi *product* fungsi keanggotaan output diberi skala sesuai dengan nilai kebenaran dari premis.

f. Komposisi

Komposisi adalah proses di mana himpunan *fuzzy* yang menyatakan output

dari setiap aturan dikombinasikan bersama ke dalam sebuah himpunan *fuzzy*. Metode komposisi yang umum digunakan adalah *Max* dan *sum*. Dalam komposisi *max*, himpunan *fuzzy* untuk output ditentukan dengan mengambil titik maksimum dari semua himpunan *fuzzy* yang dihasilkan oleh proses inferensi untuk masing-masing aturan. Dalam komposisi *sum*, himpunan *fuzzy* untuk output ditentukan dengan mengambil penjumlahan titik dari semua himpunan *fuzzy* yang dihasilkan oleh proses inferensi untuk masing masing aturan.

g. Defuzzifikasi

Input dari proses defuzzifikasi adalah himpunan *fuzzy* (yang dihasilkan dari proses komposisi) dan output adalah sebuah nilai (crisp)

2. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*

Model yang digunakan untuk membuat sistem pendukung keputusan ini adalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Metode yang digunakan dalam *Fuzzy MADM* adalah *Simple Additive Weighting (SAW)*. Logika *Fuzzy* merupakan generalisasi dari logika klasik yang mempunyai dua nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1. Nilai kebenaran dalam logika *Fuzzy* berkisar dari sepenuhnya benar sampai sepenuhnya salah. Dengan teori *fuzzy*, suatu obyek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan (Arhami, 2005). *Fuzzy MADM* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternative optimal dari sejumlah alternative

dengan criteria tertentu. Algoritma *Fuzzy MADM* adalah (Kusumadewi, 2006) :

1. Memberikan nilai setiap alternative (A_i) pada setiap criteria (C_j) yang sudah ditentukan , dimana nilai tersebut diperoleh berdasarkan nilai variabel input (crisp) $I = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.
2. Memberikan nilai bobot (W) yang juga didapatkan dari nilai crisp.
3. Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternative A_i pada atribut C_j berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis attribute (attribute keuntungan (benefit) = maksimum dan atribut biaya (cost) = minimum. Apabila atribut berupa keuntungan maka nilai crisp (X_{ij}) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp MAX sedangkan untuk atribut biaya, maka nilai crisp (X_{ij}) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp MIN.
4. Melakukan perankingan dengan cara mengalikan nilai bobot (W) dengan matriks ternormalisasi (R).
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W), nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan alternative A_i lebih terpilih.

Konsep dari metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternative pada semua atribut. Metode ini membutuhkan proses normalisasi kesuatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{MAX } X_{ij}} \text{ Jika atribut benefit}$$

$$r_{ij} = \frac{\text{MIN } X_{ij}}{X_{ij}} \text{ Jika atribut cost}$$

4. Analisis Metode Fuzzy MADM SAW

Penerima beasiswa di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan menggunakan kriteria Kriteria penghasilan orang tua (C_1), Nilai rata-rata rapor (C_2), Jumlah tanggungan orang tua (C_3) dan Presentase kehadiran siswa (C_4).

Pemberian bobot pada masing-masing kriteria adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Bobot Tiap Kriteria

KRITERIA (C)	KETERANGAN	NILAI
C_1	Penghasilan orang tua	0,40
C_2	Nilai rata-rata rapor	0,35
C_3	Jumlah tanggungan orang tua	0,15
C_4	Presentase Kehadiran siswa	0,10

Nilai *crisp* criteria yang digunakan pada seleksi calon penerima beasiswa adalah

Tabel 1 Nilai Rata-rata Raport

Rata-Rata Nilai Rapor (C_1)	Bilangan Fuzzy	Nilai
$X \leq 75$	Sangat Rendah	0,25
$75 < X \leq 80$	Rendah	0,50
$80 < X \leq 85$	Sedang	0,75
$X > 85$	Tinggi	1,00

Tabel 2. Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Ortu (C_2)	Bilangan Fuzzy	Nilai
$X \leq \text{Rp. 1.000.000}$	Tinggi	1,00
$\text{Rp. 1.000.000} < X \leq \text{Rp. 3.000.000}$	Sedang	0,75
$\text{Rp. 3.000.000} < X \leq \text{Rp. 5.000.000}$	Rendah	0,50
$X > 5.000.000$	Sangat Rendah	0,25

Tabel 3. Jumlah Tanggungan Orang Tua

Jumlah Tanggungan Orang Tua (C_3)	Bilangan Fuzzy	Nilai
1 Anak	Sangat Rendah	0,25
2 Anak	Rendah	0,50
3 Anak	Sedang	0,75
≥ 4 Anak	Tinggi	1,00

Tabel 4. Presentase Kehadiran Siswa

Presentase Kehadiran Siswa (C_4)	Bilangan Fuzzy	Nilai
$X \leq 85\%$	Sangat Rendah	0,25
$85\% < X \leq 90\%$	Rendah	0,50
$90\% < X \leq 95\%$	Sedang	0,75
$X > 95\%$	Tinggi	1,00

Dari data siswa berdasarkan criteria yang telah ditentukan, kemudian dilakukan pemberian nilai

alternatif pada tiap criteria. Nilai alternative tiap kriteria dapat ditampilkan sebagai berikut :

Tabel 6. Tabel Sampel Data

No	Nama	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
1	Siswa 1	1.00	0.50	0.50	1.00
2	Siswa 2	0.75	0.50	0.50	1.00
3	Siswa 3	1.00	0.50	0.50	1.00
4	Siswa 4	0.75	0.50	1.00	1.00
5	Siswa 5	1.00	1.00	0.50	1.00

Dari 5 data pada tabel 6. di atas, dibuat matriks keputusan berdasarkan criteria penghasilan orang tua (C₁), rata-rata nilai raport (C₂), jumlah

tanggungan orang tua (C₃) dan presentase kehadiran siswa (C₄). Matrix untuk nilai alternative setiap criteria adalah sebagai berikut :

$$= \begin{bmatrix} 1.00 & 0.50 & 0.50 & 1.00 \\ 0.75 & 0.50 & 0.50 & 1.00 \\ 1.00 & 0.50 & 0.50 & 1.00 \\ 0.75 & 0.50 & 1.00 & 1.00 \\ 1.00 & 1.00 & 0.50 & 1.00 \end{bmatrix}$$

Setelah dibuat matriks seperti matriks di atas, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

a. Normalisasi alternative untuk criteria Pendapatan Orang Tua (C₁) menggunakan

persamaan $r_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}}$, karena pendapatan

orang tua pada pengajuan beasiswa masuk kategori *Cost*. Kriteria Pendapatan orang tua pada kasus penerimaan beasiswa ini memiliki atribut *cost*, hal ini disebabkan pada penerimaan beasiswa, semakin besar pendapatan orang tua, maka nilai *crisp* yang semakin kecil.

$$r_{1.1} = \frac{\text{Min}(1.00, 0.75, 1.00, 0.75, 1.00)}{1} = \frac{0.75}{1} = 0.75$$

$$r_{2.1} = \frac{\text{Min}(1.00, 0.75, 1.00, 0.75, 1.00)}{0.75} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$r_{3.1} = \frac{\text{Min}(1.00, 0.75, 1.00, 0.75, 1.00)}{1} = \frac{0.75}{1} = 0.75$$

$$r_{4.1} = \frac{\text{Min}(1.00, 0.75, 1.00, 0.75, 1.00)}{0.75} = \frac{0.75}{0.75} = 1.00$$

$$r_{5.1} = \frac{\text{Min}(1.00, 0.75, 1.00, 0.75, 1.00)}{1.00} = \frac{0.75}{1.00} = 0.75$$

b. Normalisasi alternative untuk criteria Rata-rata Nilai Raport (C₂) menggunakan persamaan $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}}$, karena Rata-rata nilai raport pada pengajuan beasiswa masuk kategori

Benefit. Kriteria rata-rata nilai raport pada kasus penerimaan beasiswa ini memiliki atribut *benefit*, hal ini disebabkan pada penerimaan beasiswa, semakin besar rata-rata nilai maka nilai raport siswa, maka nilai *crisp* yang semakin besar pula.

$$r_{1.2} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 1.00)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

$$r_{2.2} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 1.00)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

$$r_{3.2} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 1.00)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

$$r_{4.2} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 1.00)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

$$r_{5.2} = \frac{1.00}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 0.50, 1.00)} = \frac{1.00}{1.00} = 1.00$$

c. Normalisasi alternative untuk criteria Jumlah Tanggungan Orang Tua (C3) menggunakan persamaan $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}}$, karena

Jumlah Tanggungan Orang Tua pada pengajuan beasiswa masuk kategori *Benefit*. Kriteria jumlah tanggungan orang tua pada kasus penerimaan

beasiswa ini memiliki atribut *benefit*, hal ini disebabkan pada penerimaan beasiswa, semakin banyak jumlah tanggungan orang tua siswa, maka nilai *crisp* yang semakin besar pula.

$$r_{1.3} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 1.00, 0.50)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

$$r_{2.3} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 1.00, 0.50)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

$$r_{3.3} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 1.00, 0.50)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

$$r_{4.3} = \frac{1.00}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 1.00, 0.50)} = \frac{1.00}{1.00} = 1.00$$

$$r_{5.3} = \frac{0.50}{\text{Max}(0.50, 0.50, 0.50, 1.00, 0.50)} = \frac{0.50}{1.00} = 0.50$$

d. Normalisasi alternative untuk criteria Presentase kehadiran siswa (C4) menggunakan persamaan $r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}}$, karena Presentase

kehadiran siswa pada pengajuan beasiswa masuk kategori *Benefit*. Kriteria presentase kehadiran siswa pada kasus penerimaan beasiswa ini

memiliki atribut *benefit*, hal ini disebabkan pada penerimaan beasiswa, semakin tinggi presentase kehadiran siswa, maka nilai *crisp* yang semakin besar

$$r_{1.4} = \frac{1.00}{\text{Max}(1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00)} = \frac{1.00}{1.00} = 1.00$$

$$r_{2.4} = \frac{1.00}{\text{Max}(1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00)} = \frac{1.00}{1.00} = 1.00$$

$$r_{3.4} = \frac{1.00}{\text{Max}(1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00)} = \frac{1.00}{1.00} = 1.00$$

$$r_{4.4} = \frac{1.00}{\text{Max}(1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00)} = \frac{1.00}{1.00} = 1.00$$

$$r_{5.4} = \frac{1.00}{\text{Max}(1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00)} = \frac{1.00}{1.00} = 1.00$$

Matriks setelah dilakukan normalisasi adalah sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0.75 & 0.50 & 0.50 & 1.00 \\ 1.00 & 0.50 & 0.50 & 1.00 \\ 0.75 & 0.50 & 0.50 & 1.00 \\ 1.00 & 0.50 & 1.00 & 1.00 \\ 0.75 & 1.00 & 0.50 & 1.00 \end{bmatrix}$$

Setelah diketahui matriks ternormalisasi, mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan kemudian dihitung nilai preverensi untuk setiap alternative terpilih. Nilai

alternative (V_i) dengan persamaan $W = [0.40 \ 0.35 \ 0.15 \ 0.10]$

$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$. Nilai dengan V_i lebih besar

$$V_1 = (0.40 \times 0.75) + (0.35 \times 0.50) + (0.15 \times 0.50) + (0.10 \times 1.00) = 0.650$$

$$V_2 = (0.40 \times 1.00) + (0.35 \times 0.50) + (0.15 \times 0.50) + (0.10 \times 1.00) = 0.750$$

$$V_3 = (0.40 \times 0.75) + (0.35 \times 0.50) + (0.15 \times 0.50) + (0.10 \times 1.00) = 0.650$$

$$V_4 = (0.40 \times 1.00) + (0.35 \times 0.50) + (0.15 \times 1.00) + (0.10 \times 1.00) = 0.825$$

$$V_5 = (0.40 \times 0.75) + (0.35 \times 1.00) + (0.15 \times 0.50) + (0.10 \times 1.00) = 0.825$$

Setelah dihitung nilai preverensi untuk setiap alternative (V_i), hasil dari V_i diurutkan berdasarkan alternative dengan nilai V_i terbesar seperti table di bawah ini :

Tabel 7. Hasil Akhir Perhitungan Alternatif

No	Nama	V_i
1	Siswa 4	0.825
2	Siswa 5	0.825
3	Siswa 2	0.750
4	Siswa 1	0.650
5	Siswa 3	0.650

Perancangan Sistem

Perancangan system didasarkan pada hasil analisis kebutuhanan dilakukan untuk mengetahui alur serta proses data pada sistem yang akan dibuat.

a. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan gambaran umum dari sistem yang akan dibangun. Pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa ini, sistem memiliki 1 entiti luar (*External Entity*) yaitu Admin.

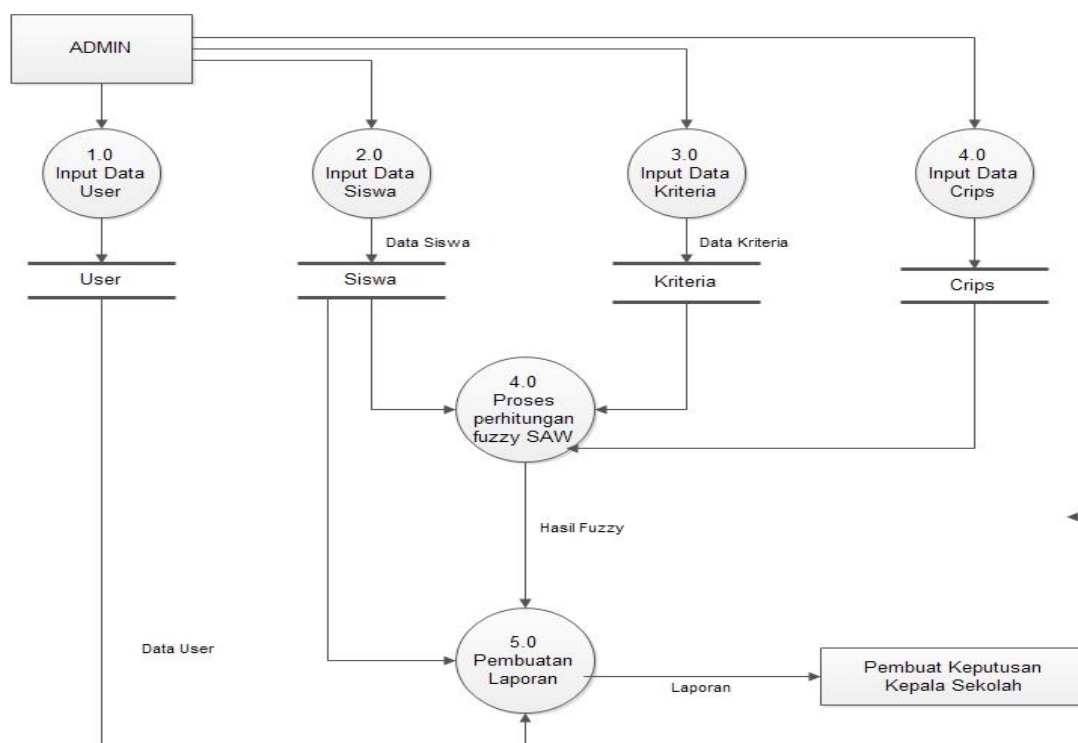


Gambar 1. Diagram Konteks

Pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa ini, yang berinteraksi langsung dengan sistem hanya bagian tata usaha yang bertindak sebagai admin. Admin melakukan login ke dalam sistem dan melakukan input data berupa data siswa dan data kriteria yang diperlukan untuk melakukan perankingan.

b. *Data Flow Diagram* (DFD) level 0

DFD Level 0 merupakan pemecahan dari diagram korteks. Pada DFD Level 0 ini ditampilkan penyimpanan data. DFD level 0 dari sistem pendukung keputusan penerima beasiswa adalah sebagai berikut :



Gambar 2. DFD Level 0

Pada Gambar 2. proses yang terjadi adalah proses perankingan oleh sistem yang berasal dari input data siswa dan input data kriteria yang dilakukan oleh admin. Setelah proses penginputan data, sistem akan melakukan proses perhitungan dengan metode Fuzzy SAW yang hasil akhirnya berupa nilai dari alternative yang ada yang kemudian diranking dari nilai V_i terbesar. Hasil dari perhitungan

iniilah yang dijadikan alternative untuk menentukan penerima beasiswa.

c. Tabel Basis Data

Tabel basis data yang dibuat pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa ini terdiri dari 5 tabel, yaitu :

1) Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data login berupa *username* dan *password*. Struktur table admin seperti pada tabel 8

Tabel 8. Struktur Tabel Admin

No	Nama Field	Tipe Data	Ket
1.	User	Varchar (16)	
2.	Pass	Varchar (16)	

- 2) Tabel Alternatif melakukan pengajuan calon penerima Tabel alternatif adalah tabel yang digunakan beasiswa. Struktur tabel alternatif seperti pada untuk menyimpan alternatif penerima tabel 9. beasiswa, berisi daftar siswa yang telah

Tabel 9. Struktur Tabel Alternatif

No	Nama Field	Type Data	Keterangan
1.	kode_alternatif	Int (6)	Primary Key
2.	nama_alternatif	Varchar (256)	
3.	Keterangan	Text	

- 3) Tabel Crips untuk melakukan perhitungan dengan metode Tabel crips adalah tabel yang digunakan untuk fuzzy. Struktur tabel crips seperti pada tabel menyimpan nilai dari kriteria yang digunakan 10.

Tabel 10. Struktur Tabel Crips

No	Nama Field	Type Data	Keterangan
1.	kode_crips	Int (11)	Primary Key
2.	kode_kriteria	Varchar (16)	
3.	Keterangan	Varchar (256)	
4.	Nilai	double	

- 4) Tabel Kriteria menentukan calon penerima beasiswa serta Tabel kriteria adalah tabel yang menyimpan berisi data bobot masing masing kriteria data kriteria yang digunakan untuk seperti pada gambar 11.

Tabel 11. Struktur Tabel Kriteria

No	Nama Field	Type Data	Keterangan
1.	kode_kriteria	Varchar (16)	Primary Key
2.	nama_kriteria	Varchar (256)	
3.	atribut	Varchar (16)	
4.	bobot	double	

- 5). Tabel Relasi Alternatif

Tabel relasi alternatif mempunyai struktur seperti pada tabel 12.

Tabel 12. Struktur Relasi Alternatif

No	Nama Field	Type Data	Keterangan
1.	ID	Int(11)	Primary Key
2.	kode_alternatif	Varchar (16)	
3.	Kode_kriteria	Varchar (16)	
4.	Kode_crips	Int(11)	

6. Implementasi

Software sistem pendukung keputusan penerima beasiswa di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan merupakan aplikasi berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

a. Hak Akses User

Pada halaman ini muncul pada awal akses aplikasi. Halaman ini merupakan halaman login dan hanya orang yang mempunyai hak akses yang bisa masuk ke sistem pendukung penerima beasiswa ini seperti pada gambar 3.

Gambar 3. Tampilan Halaman Login

- b. Halaman Kriteria
- Halaman ini digunakan untuk mengisi kriteria yang ditetapkan beserta dengan pembobotannya. Tampilan halaman ini seperti pada gambar 4.

Kriteria					
Home Kriteria Alternatif Perhitungan Password Logout					
Pencarian: ... Refresh Tambah Cetak					
No	Kode	Nama Kriteria	Atribut	Bobot	Aksi
1	C1	Penghasilan Orang Tua	cost	0.4	 
2	C2	Rata-rata Nilai Rapot	benefit	0.35	 
3	C3	Tanggungan Orang Tua	benefit	0.15	 
4	C4	Kehadiran	benefit	0.1	 

SPK Penerima Beasiswa by Christian Budi Andrianto

Gambar 4. Halaman Input Kriteria

Kriteria yang telah ditentukan bisa diubah atau dihapus dengan adanya tombol *Edit* dan *Delete*.

Pada halaman ini menampilkan nilai dari masing masing kriteria seperti pada gambar 5.

- c. Halaman Nilai Crips

Nilai Crips				
Home Kriteria Alternatif Perhitungan Password Logout				
Penghasilan Orang Tua Tambah				
No	Nama Kriteria	Keterangan	Nilai	Aksi
1	Penghasilan Orang Tua	$X > 5.000.000$	0.25	 
2	Penghasilan Orang Tua	$Rp. 3.000.000 < X \leq Rp. 5.000.000$	0.5	 
3	Penghasilan Orang Tua	$Rp. 1.000.000 < X \leq Rp. 3.000.000$	0.75	 
4	Penghasilan Orang Tua	$X \leq Rp. 1.000.000$	1	 

SPK Penerima Beasiswa by Christian Budi Andrianto

Gambar 5. Halaman Nilai Crips

Pada halaman ini nilai crips yang telah ditentukan bisa ditambah, diubah atau dihapus dengan adanya tombol *Edit* dan *Delete*.

d. Halaman Alternatif

Halaman ini digunakan untuk melakukan *input* alternatif calon penerima beasiswa, seperti pada gambar 6.

No	Kode	Nama Alternatif	Keterangan	Aksi
1	A001	Siswa 1		
2	A002	Siswa 2		
3	A003	Siswa 3		
4	A004	Siswa 4		
5	A005	Siswa 5		
6	A006	Siswa 6		
7	A007	Siswa 7		
8	A008	Siswa 8		
9	A009	Siswa 9		
10	A010	Siswa 10		
11	A011	Siswa 11		

Gambar 6. Halaman Alternatif

Pada halaman ini di *input* nama siswa yang mendaftar sebagai calon penerima beasiswa yang juga sebagai alternatif pilihan. Pada halaman ini, admin dapat melakukan tambah, edit dan hapus.

e. Halaman Nilai Alternatif

Halaman ini digunakan untuk melakukan *input* nilai kriteria untuk masing-masing alternatif seperti pada gambar 7.

Kode	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	Aksi
A1	Siswa 1	X <= Rp. 1.000.000	75 < X >= 80	2	x>=95%	Ubah
A2	Siswa 2	Rp. 1.000.000 < X >= Rp. 3.000.000	75 < X >= 80	2	x>=95%	Ubah
A3	Siswa 3	X <= Rp. 1.000.000	75 < X >= 80	2	x>=95%	Ubah
A4	Siswa 4	Rp. 1.000.000 < X >= Rp. 3.000.000	75 < X >= 80	>=4	x>=95%	Ubah
A5	Siswa 5	X <= Rp. 1.000.000	X > 85	2	x>=95%	Ubah
A6	Siswa 6	X <= Rp. 1.000.000	75 < X >= 80	3	x>=95%	Ubah
A7	Siswa 7	X <= Rp. 1.000.000	75 < X >= 80	2	x>=95%	Ubah
A8	Siswa 8	X <= Rp. 1.000.000	75 < X >= 80	2	x>=95%	Ubah
A9	Siswa 9	Rp. 1.000.000 < X >= Rp. 3.000.000	75 < X >= 80	3	x>=95%	Ubah
A10	Siswa 10	X <= Rp. 1.000.000	75 < X >= 80	3	x>=95%	Ubah
A11	Siswa 11	X <= Rp. 1.000.000	75 < X >= 80	3	x>=95%	Ubah

Gambar 7. Halaman Nilai Alternatif

Nilai bobot alternatif yang telah diisikan dapat diubah dengan menggunakan tombol *Edit*.

f. Halaman Perhitungan

Pada halaman ini memuat hasil perhitungan yang dihasilkan dari kriteria yang ada untuk setiap alternatif seperti pada gambar di bawah ini.

Perangkingan						
	Penghasilan Orang Tua	Rata-rata Nilai Rapot	Jumlah Tanggungan Orang Tua	Presentase Kehadiran Siswa	Total	Rank
Bobot	0.4	0.35	0.15	0.1		
Siswa 1	0.3	0.175	0.075	0.1	0.65	141
Siswa 2	0.4	0.175	0.075	0.1	0.75	53
Siswa 3	0.3	0.175	0.075	0.1	0.65	126
Siswa 4	0.4	0.175	0.15	0.1	0.825	7
Siswa 5	0.3	0.35	0.075	0.1	0.825	10
Siswa 6	0.3	0.175	0.113	0.1	0.688	95
Siswa 7	0.3	0.175	0.075	0.1	0.65	133
Siswa 8	0.3	0.175	0.075	0.1	0.65	142
Siswa 9	0.4	0.175	0.113	0.1	0.788	29
Siswa 10	0.3	0.175	0.113	0.1	0.688	100
Siswa 11	0.3	0.175	0.113	0.1	0.688	99
Siswa 12	0.4	0.175	0.113	0.1	0.788	27
Siswa 13	0.4	0.263	0.113	0.1	0.875	2

Gambar 8. Perankingan

Pada tab perhitungan ini ditampilkan hasil analisis data, normalisasi data dan hasil perhitungan V_i serta perangkingannya.

Hasil perhitungan calon penerima beasiswa dengan *Fuzzy MADM* metode SAW (*Simple*

Additive Weighting) antara perhitungan secara manual dengan perhitungan menggunakan sistem dari aplikasi SPK Penerima Beasiswa, memberikan hasil V_i yang sama seperti terlihat pada table 13.

Tabel 13. Peringkat 35 Besar Perhitungan Manual dengan *Fuzzy MADM* metode SAW

No	Nama Siswa	Nilai V_i Perhitungan Manual
1	Siswa 122	0.913
2	Siswa 13	0.875
3	Siswa 104	0.863
4	Siswa 132	0.838
5	Siswa 149	0.838
6	Siswa 4	0.825
7	Siswa 5	0.825
8	Siswa 35	0.825
9	Siswa 36	0.825
10	Siswa 109	0.825
11	Siswa 111	0.825
12	Siswa 17	0.813
13	Siswa 18	0.813
14	Siswa 147	0.813
15	Siswa 9	0.788
16	Siswa 12	0.788
17	Siswa 15	0.788
18	Siswa 23	0.788
19	Siswa 24	0.788
20	Siswa 29	0.788
21	Siswa 37	0.788
22	Siswa 38	0.788
23	Siswa 52	0.788
24	Siswa 71	0.788

25	Siswa 89	0.788
26	Siswa 91	0.788
27	Siswa 97	0.788
28	Siswa 100	0.788
29	Siswa 101	0.788
30	Siswa 124	0.788
31	Siswa 128	0.788
32	Siswa 131	0.788
33	Siswa 148	0.788
34	Siswa 150	0.788
35	Siswa 25	0.775

Tabel 14. Peringkat 35 Besar Perhitungan Sistem SPK dengan *Fuzzy MADM* metode SAW

No	Nama Siswa	Nilai Vi Perhitungan Sistem
1	Siswa 122	0.913
2	Siswa 13	0.875
3	Siswa 104	0.863
4	Siswa 132	0.838
5	Siswa 149	0.838
6	Siswa 4	0.825
7	Siswa 5	0.825
8	Siswa 35	0.825
9	Siswa 36	0.825
10	Siswa 109	0.825
11	Siswa 111	0.825
12	Siswa 17	0.813
13	Siswa 18	0.813
14	Siswa 147	0.813
15	Siswa 9	0.788
16	Siswa 12	0.788
17	Siswa 15	0.788
18	Siswa 23	0.788
19	Siswa 24	0.788
20	Siswa 29	0.788
21	Siswa 37	0.788
22	Siswa 38	0.788
23	Siswa 52	0.788
24	Siswa 71	0.788
25	Siswa 89	0.788
26	Siswa 91	0.788
27	Siswa 97	0.788
28	Siswa 100	0.788
29	Siswa 101	0.788
30	Siswa 124	0.788
31	Siswa 128	0.788
32	Siswa 131	0.788
33	Siswa 148	0.788
34	Siswa 150	0.788

35	Siswa 25	0.775
----	----------	-------

Dari tabel 13 dan tabel 14 terdapat persamaan nama yang masuk dalam kategori 30 besar sesuai dengan jumlah siswa yang akan menerima beasiswa tersebut. Untuk menentukan siswa yang masuk sebagai penerima beasiswa dengan nilai yang sama, ditentukan oleh pengambil kebijakan tertinggi yaitu kepala sekolah. Kepala sekolah diberi hasil dari perankingan ini dan berhak memutuskan penerima beasiswa yang berada pada peringkat 15 sampai dengan 34 karena mempunyai nilai v_i yang sama yaitu 0.788.

7. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengujian sistem pendukung keputusan penerima beasiswa yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung keputusan penerima beasiswa dengan metode *Fuzzy MADM* dan metode *Simple Additive Weighting* yang dibangun, mempunyai hasil perhitungan yang sesuai dengan perhitungan manual.
2. Kriteria yang digunakan sistem pendukung keputusan ini sesuai dengan kriteria yang ditetapkan di SMP Muhammadiyah 2 Kalasan yaitu Penghasilan orang tua, Rata-rata nilai raport, Jumlah tanggungan orang tua dan presentase kehadiran siswa.

Saran untuk pengembangan penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti berikutnya dapat melakukan modifikasi pada kriteria dan bobot untuk masing-masing kriteria.
2. Dapat dikembangkan dengan metode lain untuk membandingkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode yang berbeda.

8. Daftar Pustaka

Arhami, M., 2005, Konsep Dasar Sistem Pakar, Penerbit ANDI, Yogyakarta

BSV Ramarao, BS Malleswari, Sreenivasarao. 2016. International Journal of Advance Engineering And Research Development. Volume 3, Issue 1, January 2016

Guang-Xin Gao, Zhi-Ping Fan dan Yao Zang. 2015. MADM Method Considering Attribute Aspirations with An Application To Selection of Wastewater Treatment Technologies Kybernetes, Vol. 44 No. 5, 2015 pp. 739-756

Handayani, T, Laksito, W, Susyanto, T. 2012. Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa Dengan *Fuzzy MADM*. Jurnal TIKomSin

Helilintar, R; Winarno, W.W; Al Fatta, H. 2016. Penerapan Metode SAW dan *Fuzzy* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa. Citec Journal, Vol. 3, No. 2, Februari 2016 – April 2016.

Maryaningsih, Siswanto, Mesterjon, 2013. Metode Logika *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa. Jurnal Media Informa, Vol. 9, No. 1, Februari 2013

Murtopo A.A; Putri, R.A, 2016. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Pegawai Menggunakan Metode SAW pada PDAM Tirta Dharma Tegal. Citec Journal, Vol. 3, No. 2, Februari 2016 – April 2016.

Kusrini, 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Penerbit ANDI, Yogyakarta

Kusrini, 2008, Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastioan Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan, Penerbit ANDI, Yogyakarta

Kusrini, 2007. *Strategi Perancangan dan Pengolahan Basis Data*, Yogyakarta: Andi Offset

Putra, A dan Yunika Handayani, D, 2011. Penentuan Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*, Jurnal Sistem Informasi Vol. 3, No. 1, April 2011

Sri, Kusumadewi. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Widayanti Deni, Oka Sudana and Arya Sasmita. 2013. Analysis and Implementation Fuzzy Multi-Attribute Decision Making SAW Method for Selection of High Achieving Students in Faculty Level. International Journal of Computer Science Issues. Vol. 10, Issue 1, No 2, January 2013