

Analisis Pengaruh Pemilihan Jumlah Variabel Linguistik Membership Function pada Metode Fuzzy Simple Additive Weighting (FSAW) untuk Perankingan Penerimaan Beasiswa Bagi Siswa Kurang Mampu (Studi Kasus : Sekolah Dasar Negeri Petompon 02 Semarang)

Alfania Sarah Handayani^{*1)}, Adi Wibowo^{*2)}

^{*}Departemen Ilmu Komputer/Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

¹⁾alfaniash@student.undip.ac.id, ²⁾bowo.adi@gmail.com

Abstrak

SDN Petompon 02 Semarang merupakan salah satu Sekolah Dasar Negeri yang memiliki program beasiswa "Bumbung Kemanusiaan" yang ditujukan bagi siswa yang kurang mampu. Oleh karena itu diperlukan perankingan siswa untuk memilih calon penerima beasiswa. Pengumpulan data untuk penelitian ini didapatkan melalui wawancara dengan Kepala Sekolah SDN Petompon 02 Semarang untuk mendapatkan kriteria penerimaan beasiswa. Terdapat 5 kriteria untuk penerimaan beasiswa yaitu kepemilikan kartu miskin, rata-rata raport semester terakhir, kepemilikan piagam, penghasilan orang tua, dan tanggungan orang tua. Permasalahan ini merupakan permasalahan dunia nyata, sehingga data yang dikumpulkan biasanya melibatkan beberapa jenis ketidakpastian. Salah satu solusi dalam pengambilan keputusannya adalah memodelkan dengan fuzzy. Di dalam Metode Fuzzy Simple Additive Weighting terdapat pemilihan variabel linguistik membership function, dimana skala tersebut sangat berpengaruh bagi perhitungan pada metode. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemilihan jumlah variabel linguistik membership function untuk mendapatkan nilai preferensi yang sesuai dan nilai akurasi. Penelitian ini melakukan 2 percobaan yaitu dengan memilih jumlah variabel linguistik 5 dan jumlah variabel linguistik 7. Hasil penelitian menunjukkan nilai akurasi yang lebih baik pada pemilihan jumlah variabel linguistik 7 menggunakan metode Fuzzy Simple Additive Weighting mencapai 96,08%.

Kata kunci: *Penerimaan Beasiswa, Analisis Pemilihan Jumlah Variabel Linguistik, Fuzzy Simple Additive Weighting, Nilai Akurasi*

Abstract

SDN Petompon 02 Semarang is one of the Public Elementary Schools that has a "Bumbung Kemanusiaan" scholarship program aimed for underprivileged students. Therefore, it is necessary to rank for the selection of scholarship recipients. Data collection for this research was obtained through interviews with the Principal of Petompon 02 Semarang Elementary School to get the criteria for receiving scholarships recipients. There are 5 criteria for receiving scholarships namely poor card ownership, average last semester report cards, ownership of charter, income of parents, and dependents of parents. Because of the nature of real-world problems, the collected data usually involves some type of uncertainty. Modeling with fuzzy decision making is possible to be a solution. In the Fuzzy Simple Additive Weighting Method there is a

selection of membership function linguistic variables, where the scale is very influential for the calculation of the method. This research aimed to analyze the selection of the number of membership function linguistic variables to obtain the appropriate preference values and accuracy values. This research carried out 2 experiments, by selecting 5 as the first number of linguistic variables and 7 as the second number of linguistic variables. The results showed a better accuracy value by selection 7 as the number of linguistic variables using Fuzzy Simple Additive Weighting method, the accuracy value is 96.08%.

Keywords : *Acceptance of Scholarships, Analysis of Linguistic Variables Selection, Fuzzy Simple Additive Weighting, Accuracy Value*

1 PENDAHULUAN

Pentingnya pendidikan sangat didukung oleh negara agar masyarakat dapat meraih pendidikan setinggi-tingginya. Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, atau lembaga pendidik. Biaya tersebut diberikan kepada yang berhak menerima sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan oleh pihak lembaga pemberi beasiswa.

Sekolah Dasar Negeri (SDN) Petompon 02 Semarang merupakan sebuah sekolah dasar negeri di Kota Semarang yang memiliki program beasiswa "Bumbung Kemanusiaan" bagi siswa yang membutuhkan. SDN Petompon sendiri memiliki jumlah kelas 18 kelas, dengan masing-masing kelas terdiri dari kurang lebih 32 hingga 38 anak. Jumlah dari semua siswa SDN Petompon sendiri yaitu berkisaran 600 siswa [1]. Penyeleksian beasiswa ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara memeriksa semua berkas persyaratan yang telah dikumpulkan satu per satu. Penyeleksian beasiswa ini didasarkan pada syarat-syarat tertentu yang harus dipenuhi.

Berdasarkan hasil tanya jawab dengan Kepala Sekolah selaku pihak yang akan menyetujui hasil seleksi, didapatkan hasil ketentuan ataupun persyaratan seleksi penerimaan beasiswa bagi siswa. Kriteria untuk proses penerimaan beasiswa tersebut ada 5 (lima), yaitu memiliki kartu tanda kurang mampu, rata-rata rapot semester terakhir dari siswa yang bersangkutan, piagam penghargaan yang dimiliki siswa, hasil pekerjaan orang tua, dan tanggungan orang tua. Masalah yang timbul adalah pengambilan keputusan yang tidak merata dan dirasa kurang adil bagi siswa. Hal ini dikarenakan beberapa kriteria tersebut memungkinkan adanya penilaian subjektif dalam penerimaan beasiswa sehingga diperlukan sebuah metode keputusan yang dapat mengatasi masalah secara objektif. Permasalahan ini merupakan permasalahan dunia nyata, sehingga data yang dikumpulkan biasanya melibatkan beberapa jenis ketidakpastian. Faktanya, banyak informasi tidak dapat dikuantifikasikan karena sifatnya. Informasi yang tidak lengkap atau ketidaktahuan sebagian juga beberapa penyebab lain beralih ke ketidakjelasan. Dalam banyak kasus, meskipun informasi yang tepat dapat diperoleh, beberapa informasi yang

diperkirakan dianggap cukup baik untuk menghindari biaya tinggi pengumpulan data yang tepat. Oleh karena itu, banyak peneliti lebih memilih untuk memasukkan informasi fuzzy ke dalam model pengambilan keputusan mereka untuk menghasilkan hasil yang lebih realistis [2].

Sistem pendukung keputusan yang sudah menerapkan fuzzy dalam pengambilan keputusan salah satunya adalah metode *Fuzzy Simple Additive Weighting*. Pengambilan keputusan dengan FSAW menunjukkan kinerja lebih baik dibandingkan metode lain (TOPSIS, ELECTRE, dan AHP) untuk kasus proses pemilihan lokasi dengan melibatkan ketidakpastian dan ketidakjelasan pada parameter penilaian [3].

Penggunaan metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* sudah banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai kasus dan metode, yaitu Penelitian yang dilakukan oleh Ivanjelita [4]. Penelitian lain dilakukan oleh Misdrum dan Faridah [5], kemudian penelitian yang telah dilakukan oleh Supartha & Dewi [6]. Dari beberapa contoh penelitian membahas mengenai implementasi penggunaan metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* dalam penyelesaian masalah dan belum banyak yang membahas mengenai pengaruh dari pemilihan membership function untuk hasil perhitungan, sementara itu penentuan pemilihan jumlah variabel linguistik membership function merupakan suatu hal yang penting untuk penentuan keakurasian hasil akhir perhitungan [7].

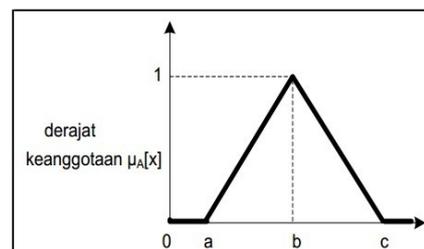
2 TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini menyajikan hasil studi pustaka mengenai teori yang berhubungan dengan pelaksanaan dan penyusunan tahap pengembangan

2.1 LOGIKA FUZZY

Teori logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof Lofti Zadeh pada tahun 1965. Zadeh berpendapat bahwa logika benar dan salah dalam logika konvensional tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang berada pada dunia nyata. Untuk mengatasi masalah gradasi yang tidak terhingga tersebut, Zadeh mengembangkan sebuah himpunan fuzzy. Tidak seperti logika boolean, logika fuzzy mempunyai nilai yang kontinu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran [8].

Triangular Fuzzy Number (TFN) merupakan bilangan fuzzy yang dibuat untuk mewakili suatu penilaian dan direpresentasikan dengan tiga titik. Bilangan fuzzy dinotasikan l . M merupakan himpunan bilangan fuzzy (fuzzy set) dengan $a \leq b \leq c$. Nilai l adalah nilai terendah, m adalah nilai tengah, dan adalah nilai u tertinggi [9], representasi TFN ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Triangular Fuzzy Number (TFN)

Nilai pada fuzzy set merupakan nilai setiap alternatif pada setiap kriteria. Penggunaan dari nilai pada fuzzy set dinobatkan sebagai fungsi keanggotaan dan memiliki seluruh kondisi berikut:

- a ke b adalah fungsi linear naik.
- $a \leq b \leq c$
- b ke c adalah fungsi linear turun.

Fungsi keanggotaan dapat dilihat pada persamaan (1).

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0; & x < a \text{ atau } x > c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(b-x)}{(c-b)}; & b < x \leq c \end{cases} \quad (1)$$

Variabel linguistik adalah variabel yang memiliki nilai-nilai berupa istilah lisnguistik. Istilah linguistik telah ditemukan secara intuitif dan mudah digunakan dalam mengekspresikan *subjectiveness* atau ketidaktepatan kualitatif penilaian pembuat keputusan [10]. Penggunaan variabel linguistik [11] dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Variabel Linguistik untuk Derajat Kepentingan tiap Kriteria

Bobot Kepentingan	Nilai Fuzzy
Very Low (VL)	(0,0; 0,0; 0,1)
Low (L)	(0,0; 0,1; 0,3)
Medium Low (ML)	(0,1; 0,3; 0,5)
Medium (M)	(0,3; 0,5; 0,7)
Medium High (MH)	(0,5; 0,7; 0,9)
High (H)	(0,7; 0,9; 1,0)
Very High	(0,9; 1,0; 1,0)

2.2 METODE FUZZY SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING

Metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* merupakan salah satu metode FMADM yang sederhana dan paling banyak digunakan. Metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* sering dikenal metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternatif pada semua atribut.

Metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang diberikan.

Langkah penyelesaian *Fuzzy Simple Additive Weighting* menurut [10] mencakup:

1. Menentukan kriteria yang akan digunakan sebagai referensi pembuatan keputusan, dinamakan (X).
2. Menentukan kesesuaian nilai setiap alternatif pada kriteria tertentu.
3. Membuat keputusan berdasarkan matriks kriteria yang berisikan elemen seperti persamaan (2).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, i = 1,2,\dots,m; j = 1,2,\dots,n; 2)$$

4. Menentukan defuzzifikasi nilai setiap alternatif pada matriks kriteria (X) menghasilkan e_{ij} seperti persamaan (3) yang membentuk matriks E seperti persamaan (4) dimana a_i, b_i, c_i adalah nilai TFN.

$$e_{ij} = \frac{(a_i + b_i + c_i)}{3} \quad (3)$$

$$E = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1j} & \dots & e_{1n} \\ e_{21} & e_{22} & \dots & e_{2j} & \dots & e_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{i1} & e_{i2} & \dots & e_{ij} & \dots & e_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{m1} & e_{m2} & \dots & e_{mj} & \dots & e_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

5. Melakukan normalisasi matriks E yang sudah dilakukan defuzzifikasi sesuai tipe atribut (atribut benefit atau cost) untuk mendapatkan matriks R ternormalisasi seperti persamaan (5) dan (6).

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{e_{ij}}{\max_i e_{ij}}, & \text{jika kriterianya adalah benefit} \\ \frac{i}{e_{ij}}, & \text{jika kriterianya adalah cost} \end{cases} \quad (5)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2j} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} & \dots & r_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mj} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

6. Menentukan nilai defuzzifikasi (e_i) dimana a_i, b_i, c_i adalah nilai TFN, lalu nilai normalisasi dari bobot (w_j) setiap criteria. Kemudian, menentukan bobot normalisasi (w_j) yang dilakukan dengan membagi setiap nilai terdefuzzifikasi terhadap nilai total terdefuzzifikasi.
7. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif menjadi matriks (v_i) seperti persamaan (6).

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (6)$$

8. Melakukan perankingan hasil perhitungan matriks (v_i) dan memilih alternatif terbaik dengan nilai (v_i) terbesar. Hasil dari penentuan nilai (v_i) untuk alternatif (A_i) dapat dipilih urutan dengan nilai terbesar sebagai best alternative (A_i) menjadi solusinya. Hasil dari perhitungan yang lebih besar menunjukkan alternatif (A_i) lebih diprioritaskan untuk dipilih.

3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan yang dilakukan dalam pengembangan perankingan penerimaan beasiswa bagi siswa kurang mampu pada SDN Petompon 02 Semarang yang meliputi tahapan analisis. Data yang akan digunakan untuk perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Siswa

No.	Nama	Hasil
1	Allysha Putri Angggraeni	Menerima Beasiswa
2	Anissa Rochim	Tidak Menerima Beasiswa
3	Aulia Khoirun Nisa	Menerima Beasiswa
4	Ayu Dwi Novitasari	Menerima Beasiswa
5	Deigo Cahya	Tidak Menerima Beasiswa
6	Elnino Fatih Feryan	Menerima Beasiswa

3.1 PEMETAAN DATA DALAM FUZZY

Hasil wawancara dengan pihak terkait didapatkan 5 kriteria yang akan digunakan dalam perhitungan penentuan penyeleksian penerimaan beasiswa SDN 02 Semarang. Kriteria yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Penerimaan Beasiswa

No.	Nama
C ₁	Kartu Kurang Mampu
C ₂	Rata-rata Raport Smt Akhir
C ₃	Piagam Perlombaan
C ₄	Jumlah Gaji Orang Tua
C ₅	Jumlah Tanggungan Orang

Hasil wawancara tersebut juga didapatkan informasi bahwa setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan berbeda-beda dan akan diberi bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya. Data pada Tabel 4 merupakan penyesuaian bobot kepentingan.

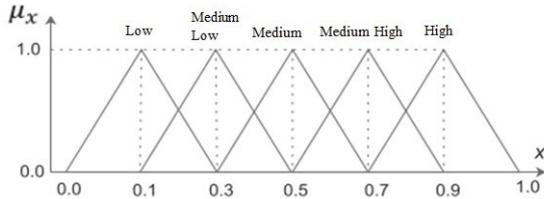
Tabel 4 Pembagian Bobot Kepentingan pada Kriteria

No.	Nama	Bobot (%)
C ₁	Kartu Kurang Mampu	20
C ₂	Rata-rata Raport Smt Akhir	15
C ₃	Piagam Perlombaan	10
C ₄	Jumlah Gaji Orang Tua	30
C ₅	Jumlah Tanggungan Orang	25

Penentuan nilai variabel linguistik yang pertama yaitu dengan jumlah variabel linguistik 5. Kriteria dengan jumlah variabel linguistik 5 digunakan pada C2, C4, dan C5. Nilai variabel linguistik diambil variabel linguistik Low hingga High. Tabel 5 menunjukkan pembagian rating variabel linguistik dan Gambar 2 menunjukkan pembagian derajat kepentingan dari kriteria C2, C4, dan C5. Pembagian rating variabel linguistik untuk C1 dan C3 dapat dilihat pada Tabel 6 dan penentuan derajat kepentingan dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 5 Variabel Linguistik C2, C4, dan C5

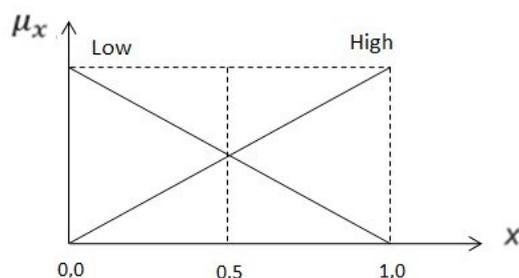
Bobot Kepentingan	Nilai Fuzzy
Low (L)	(0,0; 0,1; 0,3)
Medium Low (ML)	(0,1; 0,3; 0,5)
Medium (M)	(0,3; 0,5; 0,7)
Medium High (MH)	(0,5; 0,7; 0,9)
High (H)	(0,7; 0,9; 1,0)



Gambar 2 Derajat Keanggotaan Rating C2, C4, dan C5

Tabel 6 Variabel Linguistik Kriteria C1 dan C3

Bobot Kepentingan	Nilai Fuzzy
Low (L)	(0,0; 0,0; 1,0)
High (H)	(0,0; 1,0; 1,0)



Gambar 3 Derajat Keanggotaan Rating C1 dan C3

Selanjutnya, dilakukan pemetaan rating kriteria sesuai dengan aturan yang sudah ditentukan sebelumnya, maka didapat hasil seperti pada Tabel 7.

Tabel 7 Pembagian Rating Kriteria Penerimaan Beasiswa Jumlah 5

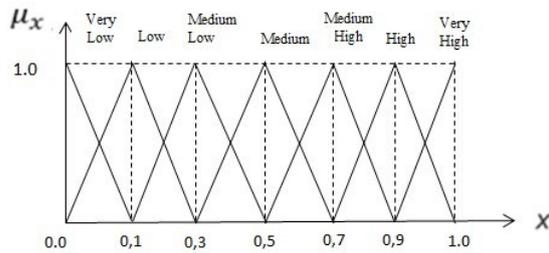
Krite- ria	Keterangan	Rating	TFN	Bo- bot
C1	Punya	H	(0,0; 1,0; 1,0)	20%
	Tidak Punya	L	(0,0; 0,0; 1,0)	
C2	Tinggi: ≥ 85	H	(0,7; 0,9; 1,0)	15%
	Cukup Tinggi: 74-84	MH	(0,5; 0,7; 0,9)	
	Cukup: 70-73	M	(0,3; 0,5; 0,7)	
	Rendah: 59-70	ML	(0,1; 0,3; 0,5)	
	Rendah: >59	L	(0,0; 0,1; 0,3)	
C3	Punya	H	(0,0; 1,0; 1,0)	10%
	Tidak Punya	L	(0,0; 0,0; 1,0)	
C4	Tinggi: <800.000	H	(0,7; 0,9; 1,0)	30%
	Cukup Tinggi: $>800.000-1.500.000$	MH	(0,5; 0,7; 0,9)	
	Cukup: $>1.500.000-2.000.000$	M	(0,3; 0,5; 0,7)	
	Rendah: $>2.000.000-5.000.000$	ML	(0,5; 0,7; 0,9)	
	Rendah: $>5.000.000$	L	(0,0; 0,1; 0,3)	
C5	Tinggi: ≥ 6 anak	H	(0,7; 0,9; 1,0)	25%
	Cukup Tinggi: 5 anak	MH	(0,5; 0,7; 0,9)	
	Cukup: 4 anak	M	(0,3; 0,5; 0,7)	
	Rendah: 2 anak	ML	(0,5; 0,7; 0,9)	
	Rendah: 1 anak	L	(0,0; 0,1; 0,3)	

Penentuan jumlah variabel linguistik selanjutnya adalah jumlah variabel linguistik 7. Variabel linguistik yang diambil adalah Very Low hingga Very high untuk C2, C4, dan C5. Variabel Linguistik untuk C1 dan C3 adalah Very High dan Very Low. Tabel 8 menunjukkan pembagian rating variabel linguistik dan Gambar 4 menunjukkan

pembagian derajat kepentingan dari kriteria C2, C4, dan C5. Pembagian rating variabel linguistik untuk C1 dan C3 dapat dilihat pada Tabel 9 dan penentuan derajat kepentingan dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 8 Variabel Linguistik C2, C4, dan C5

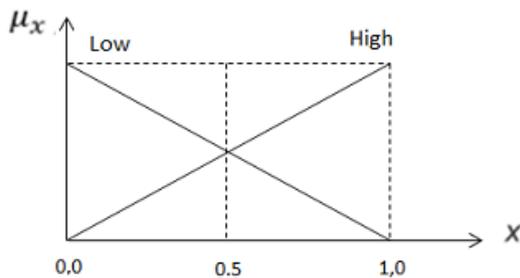
Bobot Kepentingan	Nilai Fuzzy
Very Low (VL)	(0,0; 0,0; 1,0)
Low (L)	(0,0; 0,1; 0,3)
Medium Low (ML)	(0,1; 0,3; 0,5)
Medium (M)	(0,3; 0,5; 0,7)
Medium High (MH)	(0,5; 0,7; 0,9)
High (H)	(0,7; 0,9; 1,0)
Very High	(0,9; 1,0; 1,0)



Gambar 4 Derajat Keanggotaan C2, C4, dan C5

Tabel 9 Variabel Linguistik C1 dan C3

Bobot Kepentingan	Nilai Fuzzy
Low (L)	(0,0; 0,0; 1,0)
High (H)	(0,0; 1,0; 1,0)



Gambar 5 Derajat Keanggotaan Rating C1 dan C3

Tabel pembagian rating penentuan variabel linguistik *membership function* dengan jumlah variabel linguistik 7 rating. Pemetaan rating kriteria dilakukan sesuai dengan aturan yang sudah ditentukan sebelumnya, maka didapat hasil seperti pada Tabel 10.

Tabel 10 Pembagian Rating Kriteria Penerimaan Beasiswa Dengan Jumlah 7

Krite- ria	Keterangan	Rating	TFN	Bobot
C1	Punya	VH	(0,0; 1,0; 1,0)	20%
	Tidak Punya	VL	(0,0; 0,0; 1,0)	
C2	Sangat Tinggi: ≥ 85	VH	(0,0; 0,0; 1,0)	15%
	Tinggi: 85-79	H	(0,0; 0,1; 0,3)	
	Cukup Tinggi: $\geq 79-74$	MH	(0,3; 0,5; 0,7)	
	Cukup: $\geq 74-70$	M	(0,1; 0,3; 0,5)	
	Cukup Rendah: $\geq 70-65$	ML	(0,5; 0,7; 0,9)	
	Rendah: $\geq 65-69$	L	(0,7; 0,9; 1,0)	
C3	Sangat Rendah: ≥ 59	VL	(0,9; 1,0; 1,0)	10%
	Punya	VH	(0,0; 1,0; 1,0)	
	Tidak Punya	VL	(0,0; 0,0; 1,0)	
C4	Sangat Tinggi: ≥ 800.000	VH	(0,0; 0,0; 0,1)	30% 25%
	Cukup Tinggi: $>800.000-1.200.000$	H	(0,0; 0,1; 0,3)	
	Tinggi: $>1.200.000-1.500.000$	MH	(0,1; 0,3; 0,5)	
	Cukup: $>1.500.000-2.000.000$	M	(0,3; 0,5; 0,7)	
	Cukup Rendah: $>2.000.000-3.500.000$	ML	(0,5; 0,7; 0,9)	
	Rendah: $>3.500.000-5.000.000$	L	(0,7; 0,9; 1,0)	
C5	Sangat Rendah: $>5.000.000$	VL	(0,9; 1,0; 1,0)	30% 25%
	Sangat Tinggi: ≥ 7 anak	VH	(0,0; 0,0; 1,0)	
	Tinggi: ≥ 6 anak	H	(0,0; 0,1; 0,3)	
	Cukup Tinggi: 5 anak	MH	(0,1; 0,3; 0,5)	
	Cukup Rendah: 3 anak	M	(0,3; 0,5; 0,7)	
	Rendah: 2 anak	ML	(0,5; 0,7; 0,9)	
C5	Rendah: 2 anak	L	(0,7; 0,9; 1,0)	30% 25%
	Sangat Rendah: =1 anak	VL	(0,9; 1,0; 1,0)	
	Sangat Rendah: =1 anak	VL	(0,9; 1,0; 1,0)	

3.2 PERHITUNGAN METODE FUZZY SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING

Hasil pemetaan data ke dalam bentuk TFN dengan aturan jumlah variabel linguistik 5 dihasilkan pada Tabel 11.

Tabel 11 Rating Nilai Alternatif pada Setiap Kriteria dengan Jumlah 5

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	H	MH	H	H	ML
A2	L	MH	H	H	ML
A3	H	MH	L	H	M
A4	H	MH	H	H	MH
A5	L	MH	L	H	ML

Terdapat enam nilai preferensi yang mewakili keenam alternatif yang digunakan. Nilai tersebut selanjutnya dilakukan perankingan secara berurutan yang mana urutan teratas adalah nilai yang mendekati 1 kemudian peringkat selanjutnya adalah nilai yang menjauhi 1. Hasil perankingan dari nilai preferensi yang telah dihitung ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12 Hasil Perankingan Alternatif pada Pemilihan Jumlah Variabel Linguistik 5

No.	Nama	Nilai Preferensi	Ranking
A1	Allysha Putri Angggraeni	0,8356634	3
A2	Anissa Rochim	0,7661193	5
A3	Aulia Khoirun Nisa	0,7838958	4
A4	Ayu Dwi Novitasari	0,9732291	1
A5	Deigo Cahya	0,6455688	6
A6	Elnino Fatih Feryan	0,8624142	2

Hasil pemetaan data ke dalam bentuk TFN dengan aturan jumlah variabel linguistik 7 dihasilkan pada Tabel 13.

Tabel 13 Rating Nilai Alternatif pada Setiap Kriteria dengan Jumlah 7

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	VH	MH	VH	VH	L
A2	VL	H	VH	VH	L
A3	VH	H	VL	VH	M
A4	VH	H	VH	VH	MH
A5	VL	H	VL	VH	L
A6	VH	VH	VH	VH	L

Terdapat enam nilai preferensi yang mewakili keenam alternatif yang digunakan. Nilai tersebut selanjutnya dilakukan perankingan secara berurutan yang mana urutan teratas adalah nilai yang mendekati 1 kemudian urutan selanjutnya adalah nilai yang menjauhi 1. Hasil perankingan dari nilai preferensi yang telah dihitung ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 14 Hasil Perankingan Alternatif pada Pemilihan Jumlah Variabel Linguistik 6

No.	Nama	Nilai Preferensi	Ranking
A1	Allysha Putri Angggraeni	0,7638158	3
A2	Anissa Rochim	0,7217598	5
A3	Aulia Khoirun Nisa	0,7917895	4
A4	Ayu Dwi Novitasari	0,9645824	1
A5	Deigo Cahya	0,5976439	6
A6	Elnino Fatih Feryan	0,7992134	2

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dari skenario yang telah disusun untuk menganalisis hasil penelitian mengenai Analisis Pemilihan Jumlah Variabel Linguistik *Membership Function* dengan Metode *Fuzzy Simple Additive Weight* untuk Perankingan Penerimaan Beasiswa bagi Siswa Kurang Mampu Di SDN Petompon 02 Semarang disajikan pada bagian ini.

Hasil perankingan preferensi dengan pemilihan jumlah variabel linguistik dengan jumlah 5 yang dihasilkan oleh perangkat lunak dengan mengolah semua data siswa, dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15 Hasil Perankingan Preferensi Alternatif dengan Jumlah Variabel Linguistik 5

No.	Nama	Nilai Preferensi	Ranking
A1	Ayu Dwi Novitasari	0,97323	1
A2	Aquinta Aulia Xyla Ardisa	0,93120	2
A3	Bintang Alva Nugroho	0,93120	3
A4	Amalina Aurellia	0,90445	4
A5	Nasya Maghfirotn Khasanah	0,90445	5
A6	Ichsanul Fikri	0,90445	6
A7	Anneza Nursafir Arjazani	0,90445	7
.	.	.	.
.	.	.	.
A100	Dhani Arhan Saputra	0,74308	100

Perhitungan akurasi metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* dilakukan menggunakan *confusion matrix* pada skenario pertama. Perhitungan akurasi menggunakan *confusion matrix* pada skenario pertama dengan jumlah variabel linguistik 5 dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 Confusion matrix Skenario Pertama dengan Jumlah Variabel Linguistik 5

Kelas Aktual	Kelas Prediksi	
	Diterima	Tidak Diterima
Diterima	48	52
Tidak Diterima	52	486

Nilai akurasi hasil perhitungan perankingan penerimaan beasiswa pada Tabel 16 menghasilkan nilai 83,69%.

Hasil perankingan dengan pemilihan jumlah variabel linguistik *membership function* dengan jumlah variabel linguistik 7 didapatkan hasil preferensi dari perangkat

lunak dengan mengolah semua data, dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17 Hasil Perankingan Preferensi Alternatif dengan Jumlah Variabel Linguistik 7

No.	Nama	Nilai Preferensi	Ranking
A1	Ayu Dwi Novitasari	0,98672	1
A2	Aquinta Aulia Xyla Ardisa	0,92916	2
A3	Bintang Alva Nugroho	0,92916	3
A4	Amalina Aurellia	0,91591	4
A5	Nasya Maghfirotn Khasanah	0,91591	5
A6	Ichsanul Fikri	0,91591	6
A7	Anneza Nursafir Arjazani	0,91591	7
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
A100	Oriza Sapwa R	0,71735	100

Perhitungan akurasi menggunakan *confusion matrix* dengan jumlah variabel linguistik 7 pada skenario kedua dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18 Confusion matrix Skenario Kedua dengan Jumlah Variabel Linguistik 7

Kelas Aktual	Kelas Prediksi	
	Diterima	Tidak Diterima
Diterima	88	12
Tidak Diterima	13	525

Nilai akurasi hasil perhitungan perankingan penerimaan beasiswa pada Tabel 18 menghasilkan nilai 96,08%.

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah pengukuran akurasi untuk menganalisis keberhasilan dari algoritma untuk perankingan penerimaan beasiswa bagi siswa kurang mampu dilakukan dengan rumus akurasi pada *confusion matrix*, dan

didapatkan hasil untuk pemilihan jumlah variabel linguistik 5 memiliki nilai akurasi 83,69% dan untuk pemilihan parameter jumlah variabel linguistik 7 memiliki nilai akurasi 96,08%.

Pemilihan jumlah variabel linguistik *membership function* pada kasus ini sangat mempengaruhi hasil preferensi antara skenario pertama dan kedua, dimana pemilihan parameter jumlah variabel linguistik 7 menghasilkan nilai akurasi yang lebih akurat karena pada pemilihan variabel linguistik 7 pembagian rating nilai variabel linguistik untuk setiap kriteria lebih detail. Pemilihan jumlah variabel linguistik 7 didapatkan hasil nilai pada setiap kriteria pada alternatif beragam, sehingga menghasilkan selisih sekecil apapun pada setiap kriteria pada alternatif, dimana perbandingan nilai bobot tersebut mempengaruhi ketelitian pengelompokan kriteria. Perubahan nilai bobot pada setiap kriteria mempengaruhi hasil akhir.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, saran yang diberikan meliputi:

1. Perlu optimasi parameter *membership function* pada jumlah variabel linguistik 5 dan jumlah variabel linguistik 7.
2. Penggunaan jenis fungsi keanggotaan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiawati, A., 2015. SD N Petompon 02. [Online] Available at: <http://sdpetompon2.blogspot.com/p/sejarah-singkat-dan-perkembangan-sd-n.html>. [Accessed 18 January 2018].
- [2] Modarres, M. & Sadi-Nezhad, S., 2005. Fuzzy Simple Additive Weighting Method By Preference Ratio. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 11, pp.235-44.
- [3] Chou, S.-Y., Chang, Y.-H. & Shen, C.-Y., 2008. A fuzzy simple additive weighting system under group decision-making for facility location selection with objective/subjective attributes. *European Journal of Operational Research*, 189, pp.132-45.
- [4] Ivanjelita, L.A., Utami, E. & Luthfi, E.T., 2015. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Calon Asisten Praktikum. *Jurnal Ilmiah Data Manajemen dan Teknologi Informasi*, 16, pp.37 - 46.
- [5] Misdram, M. & Faridah, N., 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Duta Lingkungan Sekolah Adiwiyata Dengan Metode Fuzzy Dan Simple Additive Weighting. *SPIRIT*, 10, pp.37 - 46.
- [6] Supartha, I.K.D.G. & Dewi, I.G.A.P.E.P., 2014. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Pada SMK Kertha Wisata Denpasar Menggunakan Fuzzy SAW. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 3, pp.65-59.
- [7] Medasani, Kim, & Krishnapuram, 1998. An Overview Of Membership Function. *International Journal of Approximate Reasoning*, pp.391 - 417.
- [8] Zadeh, L.A., 1965. Fuzzy Sets, Volume 8, Issue 3. *Information and Control*, pp.338-53.
- [9] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A. & Wardoyo, R., 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM). 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Sagar, M.K., Jayaswal, P. & Kushwah, K., 2013. Exploring Fuzzy SAW Method for Maintenance Strategy Selection Problem of Material Handling Equipment. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 3, pp.600 - 605.
- [11] Chen, C.-T., 2000. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *ELSEVIER Fuzzy Sets and Systems* 114, pp.1-9.