

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA DENGAN METODE TOPSIS (Studi Kasus : SMA Negeri 1 Parlilitan)

Freklin Sihotang (0811700)

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma Medan
Jl. Sisingamangaraja No. 338 Sp. Limun Medan
www.stmik-budidarma.ac.id //Email: delanosihotang@gmail.com

ABSTRAK

Sesuai dengan peraturan yang sudah ditentukan oleh pihak pendonor beasiswa untuk memperoleh beasiswa, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan terpilih untuk menerima beasiswa. Pembagian beasiswa dilakukan oleh beberapa lembaga untuk membantu seseorang yang kurang mampu ataupun berprestasi selama menempuh studinya. Untuk membantu penentuan dalam menetapkan seseorang yang layak menerima beasiswa maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan. Metode yang dapat digunakan untuk Sistem Pendukung Keputusan adalah dengan menggunakan Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution (TOPSIS). Pada penelitian ini akan diangkat suatu kasus yaitu mencari alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode TOPSIS. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses pengurutan kandidat yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu mahasiswa terbaik.

Kata Kunci : FMADM, TOPSIS, Kriteria.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan seleksi beasiswa adalah *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). metode tersebut dipilih karena metode ini merupakan suatu bentuk model pendukung keputusan dimana peralatan utamanya adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia, yakni dalam hal ini adalah orang yang ahli dalam masalah beasiswa atau orang yang mengerti permasalahan beasiswa. Sedangkan metode TOPSIS merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif yang dalam hal ini akan memberikan rekomendasi penerima beasiswa yang sesuai dengan yang diharapkan.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana merekomendasikan siswa sebagai calon penerima beasiswa. ?
2. Bagaimana proses pemberian beasiswa di SMA Negeri 1 Parlilitan ?
3. Bagaimana menerapkan metode topsis pada spk penerima beasiswa..?
4. Bagaimana merancang SPK dalam penentuan pemenang beasiswa. ?

1.3. Tujuan

1. Member rekomendasi pemenang beasiswa di Sma Negeri 1 Parlilitan.
2. Mengetahui Proses Pemberian Beasiswa di SMA Negeri 1 Parlilitan.
3. Menerapkan Metode TOPSIS dalam SPK penerima beasiswa.
4. Merancang system Pendukung keputusan penerima beasiswa

2. Landasan Teori

2.1. Beasiswa

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidikan atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. http://student.eepisits.edu/~giant/DB2/db2_6TOPSIS.pdf

2.2. SPK

Definisi mengenai system pendukung keputusan (SPK) yang ideal yaitu:

- a. SPK adalah sebuah sistem berbasis computer dengan antar muka antara mesin dan penggunaanya

- b. SPK ditujukan untuk membantu pembuat keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah
- c. SPK mampu memberi alternative solusi bagi suatu masalah
- d. SPK menggunakan data , basisdata dan analisis

2.3. FMADM

Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari *alternative* optimal dari sejumlah *alternative* dengan kriteria tersebut. Inti dari *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM) adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perbandingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Kusumadewi [1].

Pada dasarnya, ada tiga pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan obyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan *integritas* antara subyektif dan obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambilan keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perbandingan alternatif dan ditentukan secara bebas, sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambilan keputusan

Metode yang dapat digunakan untuk menyeleksi masalah *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM), antara lain sebagai berikut :

1. *Simple Additive Weighting* (SAW)
2. *Weighted Product* (WP)
3. *Electre*
4. *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

2.4. Metode TOPSIS

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang (1981) dengan ide dasarnya adalah bahwa *alternative* yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Berikut ini adalah contoh sebuah matriks dengan alternatif dan kriteria. Kusumadewi[2].

$$D = \begin{bmatrix} x_{i1} & x_{1n} \\ x_{m1} & x_{mm} \end{bmatrix}$$

Dimana :

D = matriks

m = alternatif

n = kriteria

X_{ij} = alternatif ke - i dan kriteria ke - j

2.5. Langkah Penyelesaian

Ada beberapa langkah penyelesaian topsis yang harus diperhatikan antara lain:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif
4. Menghitung separation measure
5. Menentukan jarak antara nilai setiap alternative dengan matriks solusi ideal positif dan negative
6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative

3. Analisa Masalah

Dalam penyeleksian beasiswa dengan metode TOPSIS diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga didapat alternative yang terbaik

3.1. Kriteria dan Bobot

Dalam penyelesaian dengan metode topsis terapat kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai calon penerima beasiswa. Ada pun kriterianya sebagai berikut

Tabel 1 : Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Rata-Rata Nilai Semester
C2	Semester
C3	Jumlah Tanggungan Orang Tua
C4	Penghasilan Orang Tua
C5	Nilai Ekstra

Ada pun yang menjadi pembobotan dari setiap kriteria adalah sebagai berikut :

Tabel 2 : Pembobotan

Pembobotan	Nilai
Sangat rendah	1
Rendah	2
Cukup	3
Tinggi	4
Sangat tinggi	5

3.2. Contoh Kasus

Tabel 3 : Data Siswa

No	Nama	Nis	Pemberkasan				
			RNP	SEM	JTOT	POT/ BUL AN	NE
1	Pister Hasugian	1749	70	3	3	2 rb	B
2	Sudin Barasa	1765	75	3	2	1.2 jt	C
3	Ripma Siotang	1774	70	3	2	1 jt	B
4	Keterangan tabel	1761	85	5	3	1.5 jt	C

Nis : Nomor induk siswa

RNP : Rata- Rata nilai semester

SEM : Semester

JTOT : Jumlah tanggungan orang tua

POT : Penghasilan orang tua

NE : Nilai extra

3.3. Perhitungan seleksi beasiswa

Dari tabel data siswa di atas diperoleh kecocokan setiap alternative, seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4 : Kecocokan Setiap Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Pister Hasugian	2	3	3	4	4
Sudin Barasa	3	3	2	2	3
Ripma Siotang	2	3	2	2	4
Heri Harianja	4	5	3	2	3

1. Penentuan normalisasi matriks keputusan

$$X1 = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2} = 5,67$$

$$R_{11} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{2}{5,67} = 0,359$$

$$R_{21} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{3}{5,67} = 0,538$$

$$R_{31} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{2}{5,67} = 0,359$$

$$R_{41} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{4}{5,67} = 0,718$$

$$X2 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2} = 7,21$$

$$R_{12} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{3}{7,21} = 0,416$$

$$R_{22} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{3}{7,21} = 0,416$$

$$R_{32} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{3}{7,21} = 0,416$$

$$R_{42} = \frac{X_{11}}{[X1]} = \frac{5}{7,21} = 0,693$$

Dan seterusnya sehingga diperoleh matriks R seperti berikut

$$R = \begin{pmatrix} 0,348 & 0,416 & 0,392 & 0,755 & 0,565 \\ 0,522 & 0,416 & 0,392 & 0,377 & 0,424 \\ 0,348 & 0,416 & 0,588 & 0,377 & 0,565 \\ 0,696 & 0,693 & 1 & 0,377 & 0,424 \end{pmatrix}$$

2. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$$\begin{aligned} Y1 &= 0,348 * 5 & 0,416 * 4 & 0,392 * 3 & 0,755 * 3 & 0,565 * 2 \\ Y2 &= 0,522 * 5 & 0,416 * 4 & 0,392 * 3 & 0,377 * 3 & 0,424 * 2 \\ Y3 &= 0,348 * 5 & 0,416 * 4 & 0,588 * 3 & 0,377 * 3 & 0,565 * 2 \\ Y4 &= 0,696 * 5 & 0,693 * 4 & 1 * 3 & 0,377 * 3 & 0,424 * 2 \end{aligned}$$

Sehingga di peroleh matrik Y

1.740777	1.664101	1.176697	2.267787	1.131371
2.611165	1.664101	1.176697	1.133893	0.848528
1.740777	1.664101	1.765045	1.133893	1.131371
3.481553	2.773501	3	1.133893	0.848528

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan ideal negative

1. Ideal positif:

$$Y1^+ = \text{Max} \{1.740777, 2.611165, 1.740777, 3.481553\} = 3.481553$$

$$Y2^+ = \text{Max} \{1.664101, 1.664101, 1.664101, 2.773501\} = 2.773501$$

$$Y3^+ = \text{Max} \{1.176697, 1.176697, 1.765045, 3\} = 3$$

$$Y4^+ = \text{Min} \{2.267787, 1.133893, 1.133893, 1.133893\} = 2.267787$$

$$Y5^+ = \text{Min} \{1.131371, 0.848528, 1.131371, 0.848528\} = 1.131371,$$

Maka Nilai ideal Positif adalah $A^+ = \{3.481553, 2.773501, 3, 2.267787, 1.131371\}$

2. Ideal negative

$$Y1^- = \text{Min} \{1.740777, 2.611165, 1.740777, 3.481553\} = 1.740777$$

$$Y2^- = \text{Min} \{1.664101, 1.664101, 1.664101, 2.773501\} = 1.664101$$

$$Y3^- = \text{Min} \{1.176697, 1.176697, 1.765045, 3\} = 1.176697$$

$$Y4^- = \text{Max} \{2.267787, 1.133893, 1.133893, 1.133893\} = 2.267787$$

$$Y5^- = \text{Max} \{1.131371, 0.848528, 1.131371, 0.848528\} = 1.131371$$

Maka Nilai Ideal Negatif adalah $A^- = \{1.740777, 1.664101, 1.176697, 2.267787, 1.131371\}$

4. Menghitung Separation Measure

1. Positif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_j^n (x_{ij}^+ - y_j^+)^2}$$

Maka

$$\begin{aligned} D_1^+ &= \sqrt{(1.74078 - 3.481553)^2 + (1.6641 - 2.773501)^2 + (1.1767 - 3)^2 + (2.26779 + 2.267787)^2 + (1.13137 - 2.267787)^2} \\ &= 2.97942 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^+ &= \sqrt{(2.61117 - 3.481553)^2 + (1.6641 - 2.773501)^2 + (1.1767 - 3)^2 + (1.13389 + 2.267787)^2 + (0.84853 - 2.267787)^2} \\ &= 2.934775 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^+ &= \sqrt{(1.74078 - 3.481553)^2 + (1.6641 - 2.773501)^2 + (1.1767 - 3)^2 + (1.13389 + 2.267787)^2 + (1.13137 - 2.267787)^2} \\ &= 2.891944 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4^+ &= \sqrt{(3.48155 - 3.481553)^2 + (2.7735 - 2.773501)^2 + (3 - 3)^2 + (1.13389 + 2.267787)^2 + (0.84853 - 2.267787)^2} \\ &= 1.816593 \end{aligned}$$

2. Negative

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} ; i = 1, 2, \dots, m$$

Maka

$$D_1^- = \sqrt{(1.74078 - 1.74078)^2 + (1.6641 - 1.664101)^2 + (1.1767 - 1.176697)^2 + (2.26779 + 2.267787)^2 + (1.13137 - 1.131371)^2}$$

$$= 0.132789$$

$$D_2^- = \sqrt{(2.61117 - 1.74078)^2 + (1.6641 - 1.664101)^2 + (1.1767 - 1.176697)^2 + (1.13389 + 2.267787)^2 + (0.84853 - 1.131371)^2}$$

$$= 1.457152$$

$$D_3^- = \sqrt{(1.74078 - 1.74078)^2 + (1.6641 - 1.664101)^2 + (1.76505 - 1.176697)^2 + (1.13389 + 2.267787)^2 + (1.13133 - 1.131371)^2}$$

$$= 1.277446$$

$$D_4^- = \sqrt{(3.48155 - 1.74078)^2 + (2.7735 - 1.664101)^2 + (3 - 1.176697)^2 + (1.13389 + 2.267787)^2 + (0.84853 - 1.131371)^2}$$

$$= 2.991859$$

5. Mengurutkan Pilihan

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Maka

$$V_1 = \frac{0.126535}{0.126535 + 2.97942} = 0.037641$$

$$V_2 = \frac{1.457152}{0.126535 + 2.934755} = 0.0331781$$

$$V_3 = \frac{1.277446}{0.126535 + 1.713113} = 0.42716$$

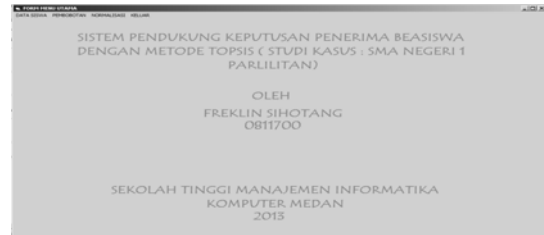
$$V_4 = \frac{2.991895}{0.126535 + 1.308859} = 0.695665$$

Dari perhitungan diatas maka akan diurutkan berdasarkan nilai masing – masing peserta. Nilai yang paling tinggi lebih layak direkomendasikan menjadi penerima beasiswa, digambarkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 5 : Perangkingan

Rangking	Nama	Nik	Total Nilai
1	Heri Harianja	1762	0.695665
2	Ripma Sihotang	1774	0.42716
3	Pister Hasugian	1765	0.037641
4	Sudin Barasa	1749	0.037641

Pada tampilan menu utama berisi semua form yang terkait dengan Sistem Pendukung Keputusan Pemberian beasiswa (input data siswa, pembobotan, normalisasi dan keluar). Jika menginputkan data maka dipilih tombol data_Siswa, untuk menampilkan form pembobotan maka dipilih tombol pembobotan dan untuk mengisikan proses normalisasi,perangkingan dan melihat keputusan maka dipilih menu Normalisasi dan menu keluar untuk keluar dari sistem. Ada pun tampilan dari form menu utama seperti pada gambar 1:



Gambar 1 : Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Input Data Siswa

Pada implementasi input data Siswa, admin menginputkan data – data siswa beserta menginputkan penilaian terhadap serangkaian tes yang telah dibuat oleh pihak sekolah . Setelah diisikan biodata dari para Siswa maka akan dilanjutkan ke tahapan selanjutnya. Pada implementasi input data Siswa dilengkapi dengan form isian dan beberapa tombol seperti baru yang fungsinya untuk mengosongkan kotak isian keseluruhan. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan data Siswa ke database. Tombol edit digunakan untuk merubah data Siswa sedangkan tombol hapus digunakan untuk menghapus record yang tersimpan di database dan dilengkapi dengan tombol batal dan keluar untuk membatalkan dan mengakhiri prose pengolahan data Siswa.Ada pun tampilan dari form data siswa seperti pada gambar 2:

Gambar 2 : Input Data Siswa

3. Tampilan Pembobotan Kriteria

Pada implementasi Pembobotan data criteria Siswa, admin hanya memilih Nik siswa yang tersedia di commbobox,selanjutnya secara otomatis

akan muncul nama beserta kriteria-kriteria yang lain siswa tersebut. Selanjutnya, pada implementasi pembobotan data kriteria Siswa dilengkapi dengan form isian dan beberapa tombol seperti HAPUS yang fungsinya untuk mengosongkan kotak isian keseluruhan. Tombol SIMPAN digunakan untuk menyimpan data Siswa ke database. Tombol EDIT digunakan untuk merubah data Siswa, tombol BOBOTKAN digunakan untuk proses pemberian nilai bobot dari setiap kriteria siswa. Sedangkan tombol BATAL dan KELUAR untuk membatalkan dan mengakhiri proses pembobotan kriteria data Siswa. Ada pun tampilan dari form pembobotan kriteria seperti pada gambar 3:

Gambar 3: Pembobotan Nilai Kriteria

4. Tampilan Pembentukan Normalisasi Matriks R dan Y

Pada implementasi pembentukan normalisasi matriks R dan Y dari nilai kriteria akan membentuk matriks R dan Y, form ini dilengkapi dengan tombol NORMALISASI yang berfungsi untuk proses pembentukan matriks R dan Y. Pada form ini akan ditampilkan nilai-nilai matriks R dan Y yang sudah diproses. Adapun tampilan dari pembentukan matriks R dan Y seperti pada gambar 4.

MATRIKS R						
id	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6
1	3	5	1	2	5	5
2	2	3	3	2	5	5
3	5	3	3	3	5	1
4	5	2	3	2	5	1
5	3	3	3	2	5	1
6	2	2	2	2	5	1

MATRIKS Y						
id	NC1	NC2	NC3	NC4	NC5	NC6
1234	0.60	1.00	0.33	0.50	1.00	1.00
1748	0.40	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00
1749	1.00	0.50	1.00	0.75	1.00	1.00
1751	1.00	0.40	1.00	0.50	1.00	1.00
1762	0.60	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00
1765	0.40	0.40	0.67	0.50	1.00	1.00
1774						
A1						
A2						
A3						
A4						
A5						
A6						
A7						
A8						

Gambar 4 : Pembentukan Matriks R dan Y

5. Tampilan Pembentukan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Form ini akan menampilkan hasil dari proses ideal positif dan negatif. Setelah pembentukan matriks R dan Y maka selanjutnya menentukan solusi ideal positif dan negatif. Pada form ini terdapat tombol proses ideal positif dan negatif yang berfungsi untuk memproses nilai matriks R dan Y untuk selanjutnya memberikan nilai solusi ideal positif dan negatif. Adapun tampilan dari form solusi ideal positif dan negatif seperti pada gambar 5

MATRIKS IDEAL POSITIF DAN NEGATIF							
id	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6	Total
1234	0.48	0.80	0.26	0.38	0.50	0.50	2.92
A3	0.32	0.48	0.80	0.38	0.50	0.50	2.98
1749	0.80	0.48	0.80	0.56	0.50	0.50	3.64
1751	0.80	0.32	0.80	0.38	0.50	0.50	3.3
1762	0.48	0.48	0.80	0.38	0.50	0.50	3.14
1765	0.32	0.32	0.54	0.38	0.50	0.50	2.96
1774							
A1							
A2							
A3							
A4							
A5							
A6							
A7							
A8							

Gambar 5 : Pembentukan Jarak Ideal Positif dan Negatif

6. Tampilan Hasil Rekomendasi

Tampilan ini akan menampilkan hasil dari perhitungan yang sudah diselesaikan. Untuk proses rekomendasi ranking paling tinggi lebih layak untuk direkomendasikan. Form ini mempunyai tombol RANKING yang berfungsi untuk menghitung nilai-nilai dari semua proses yang telah dilakukan untuk selanjutnya ditampilkan menjadi hasil dari semua proses.

Dari semua sampel calon penerima beasiswa dibawah ini ranking yang paling tinggi adalah siswa yang bernama Sudin Barasa yang memiliki ranking 4,15, maka dialah yang paling layak direkomendasikan menjadi siswa penerima beasiswa. Ada pun tampilan dari form hasil perengkingan seperti pada gambar 7.

HASIL PERANKINGAN								
id	Nama	Kelas	C1	C2	C3	C4	C5	Total
1	SUDIN BARASA	X11	0.80	0.80	0.80	0.75	0.50	4.15
1	PISTER HASUGIAN	X11	0.54	0.80	0.80	0.75	0.50	3.89
1	YANTI BARASA	X1	0.80	0.32	0.80	0.38	0.50	3.30
1	HERY HARIANJA	X1	0.48	0.48	0.80	0.38	0.50	3.14
1	ROVER BERUTU	X1	0.32	0.48	0.80	0.38	0.50	2.98
1	RIPMA SIHOTANG	X	0.32	0.32	0.54	0.38	0.50	2.56

Gambar 7 : Hasil Dari Perhitungan

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis memberikan kesimpulan antara lain:

1. Penentuan kriteria adalah tahapan awal dalam penerapan Metode TOPSIS yang telah diterjemahkan dari bentuk fuzzy ke bentuk bilangan crisp dimana pemodelan dengan fuzzy multi Atribut Decision Making (FMADM).

2. Dari pengujian yang telah dilakukan maka metode Topsis dalam Sistem Pendukung Keputusan mampu memberikan perhitungan perankingan dan solusi siapa yang layak untuk menerima beasiswa.

4.2. Saran

Untuk pengembangan penelitian ini maka penulis memberikan saran kepada semua pihak yang membaca:

1. Sebaiknya Pihak sekolah menambahkan beberapa kriteria untuk mengoptimalkan hasil dari perhitungan dengan metode Topsis
2. Admin diharapkan dapat menerima dan menjalankan sistem pendukung keputusan ini secara maksimal dan baik sehingga tidak terjadi kesalahan dalam proses pemilihan.
3. Penggunaan sistem pendukung keputusan seleksi ini dikembangkan dan perlu ditambah dengan informasi yang lebih akurat dan jelas.
4. Hasil pengembangan lebih lanjut terhadap sistem adalah membangun sistem yang lebih aman dan *user-friendly* dan memungkinkan penambahan satu metode baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kusumadewi, Sri, dkk. 2006. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2]. Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3]. http://student.eepisits.edu/~giant/DB2/db2_6TOPSIS.pdf (diakses 22 Juli 2013, 2013 jam 6:11)
- [4]. ahanshahloo, G.R, Hosseinzadeh Lotfi ., M. Izadikhahat. 2006. *Extension of the TOPSIS Method for Decision-Making Problems with Fuzzy Data*. Elsevier
- [5]. <http://w4hyuwidodo.wordpress.com/2010/07/07/sistem-pendukung-keputusan-dengan-methode-topsis/> (diakses 27 Mei 2011, 2013 jam 6:15)
- [6]. <http://nzircui.wordpress.com/category/topsis/> (diakses 21 juli 2013, 2013 jam 6:20)