

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SISWA BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING DENGAN APLIKASI VISUAL STUDIO DI SDIT CITRA INSANI

Sri Wahyuni ¹⁾, Yenni ²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika, STMIK Cikarang

Email: sriyuni82.sw@gmail.com

²⁾ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Cikarang

Email : yennironny@gmail.com

ABSTRAKSI

Pemilihan siswa berprestasi adalah kegiatan untuk memilih dan memberikan penghargaan kepada siswa yang mencapai nilai tertinggi. Dalam proses seleksinya melibatkan beberapa kriteria yang seperti Nilai Raport, Nilai Kepribadian, Nilai Presensi, Nilai Ekstrakurikuler. Tetapi dalam kenyataannya kriteria tersebut ada yang bersifat *fuzzy*, Untuk mengatasi permasalahan yang ada diperlukan sistem pendukung keputusan dengan multi kriteria. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengambilan keputusan pemilihan siswa berprestasi di SDIT Citra Insani. Dari aplikasi ini bisa diperoleh hasil perbandingan dengan metode Logika *Fuzzy*. Dengan beberapa alternatif perbandingan, diharapkan dapat memberi masukan buat Kepala Sekolah sebelum melakukan pengambilan keputusan. Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan untuk melakukan perhitungan sebagai pemilihan siswa berprestasi telah berhasil di bangun. Sistem yang telah dibuat mengacu pada rumusan masalah yang ada yaitu sistem dapat memilih siswa berprestasi sesuai ketentuan dengan melakukan perhitungan berdasarkan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM). Sistem ini bertujuan untuk membantu user dalam mengolah data siswa, pemilihan siswa berprestasi, hasil seleksi dan laporan-laporan. Perhitungan pada sistem untuk melakukan pemilihan siswa berprestasi menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM). Tahap-tahap proses pengembangan sistem dalam penelitian ini adalah perumusan masalah, analisis sistem, perancangan, pengujian dan implementasi. Hasil dari perhitungan sistem merupakan perbandingan nilai tertinggi merupakan hasil yang dibutuhkan sebagai bahan pertimbangan siswa untuk masuk peringkat teratas.

Kata Kunci— Penilaian Siswa Berprestasi, Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making.

1. Pendahuluan

Pada zaman sekarang ini, sekolah merupakan salah satu tempat efektif untuk mentransformasikan ilmu dan sebagai sarana pendidikan siswa. Sekolah sebagai institusi pendidikan berhasil meningkatkan akademik siswa dengan pemilihan siswa berprestasi berdasarkan nilai raport (akademik).

Pemilihan siswa berprestasi di SDIT Citra Insani berdasarkan nilai rata-rata raport, nilai kepribadian, presensi, nilai ekstra kurikuler. Siswa yang nilai raportnya menduduki peringkat 1 sampai 3 tingkat sekolah akan dianggap sebagai siswa berprestasi dan mendapatkan beasiswa. Pada umumnya nama siswa berprestasi akan diumumkan pada saat pertemuan dengan wali murid yang dapat menimbulkan prestasi bagi siswa maupun wali murid. Dengan sistem semacam ini dapat meningkatkan persaingan nilai akademik siswa dan meningkatkan motivasi belajar.

Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM). Dengan metode perankingan tersebut, diharapkan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap siapa yang akan menerima beasiswa tersebut

Proses pemilihan siswa berprestasi merupakan permasalahan yang melibatkan banyak komponen atau kriteria yang dinilai (multikriteria), sehingga dalam penyelesaiannya diperlukan sebuah sistem pendukung

keputusan dengan multikriteria. Salah satu metode sistem pendukung keputusan multikriteria adalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM). FMADM ini cukup efektif dalam menyederhanakan dan mempercepat keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian bagiannya.

2. Landasan Teori

2.1 Sistem Penunjang Keputusan (SPK)

“Decision Support Sistem atau Sistem Penunjang Keputusan adalah pengembangan dari sistem informasi manajemen (SIM) yang dilengkapi dengan kemampuan analisa untuk menghasilkan beberapa alternative pertimbangan keputusan atau informasi lain yang terkait dengan suatu focus pengambilan keputusan sebagai penunjang keputusan yang tetap dikeluarkan oleh manajemen .“ (Hamim Tohari,2014:9).

”Istilah SPK pertama kali dikemukakan oleh G.Anthony Gorry dan Michael S.Scoot Morton pada tahun 1971, Keduanya merupakan Professor MIT, USA. Saat itu merasakan perlunya suatu pemikiran mengarahkan pengguna aplikasi computer untuk membantu pengambil keputusan yang dilakukan oleh manajemen berdasarkan pada konsep Simon mengenai keputusan yang terstruktur dan tidak terstruktur juga berdasarkan pada konsep Robert N. Anthony

tentang tingkat manajemen.” (Deni Darmawan, KunKun Nur Fauzy, 2013:137-145).

Gorry dan Scoot Morton mengembangkan berbagai jenis keputusan yang disusun menurut struktur masalahnya, dari masalah yang terstruktur hingga masalah yang tidak terstruktur, dilain pihak Anthony menggunakan nama perancangan strategi, pengendalian manajemen, dan pengendalian operasional untuk menjelaskan tingkat manajemen puncak, menengah dan bawah.

Konsep Simon tentang tahap-tahap pengambil keputusan digunakan untuk menentukan struktur masalah seperti dibawah ini :

- a. Masalah terstruktur merupakan masalah yang memiliki struktur pada tiga tahap model Simon, yaitu tahap intelijen, perancangan dan pemilihan. Ketiga tahap tersebut karena terstruktur dapat di buat struktur logikanya atau aturan pengambilan keputusan sehingga permasalahan dapat didefinisikan dan dimengerti. Berbagai alternatif solusi yang dapat diidentifikasi dan dievaluasi kemudian dipilih untuk menjadi suatu solusi.
- b. Masalah tidak terstruktur merupakan masalah yang sama sekali tidak memiliki struktur pada salah satu tahapan proses pengambilan keputusan Simon.
- c. Masalah semi terstruktur merupakan masalah yang menggunakan salah satu atau dua tahapan Simon.

Gorry dan Scoot Morton awalnya menggunakan istilah SPK hanya untuk aplikasi computer dimasa depan. Selanjutnya istilah tersebut diterapkan pada semua aplikasi komputer yang dimaksudkan untuk mendukung keputusan baik sekarang maupun masa depan.

2.2 Tahapan Perhitungan Fuzzy Multiple Attribute Decision adalah sebagai berikut:

1. Input Data

Pada proses ini dilakukan penginputan data siswa kelas 3 tahun ajaran 2017-2018 berdasarkan nominasi peringkat 1 sampai 10 disetiap kelas.

2 Proses perhitungan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making

Pada proses ini dilakukan perhitungan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making untuk menentukan siswa berprestasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, berikut langkah-langkahnya :

- a. Memberikan nilai setiap alternatif pada setiap kriteria yang sudah ditentukan, di mana nilai tersebut di peroleh berdasarkan nilai crisp; $i=1,2,...m$ dan $j=1,2,...n$
- b. Memberikan nilai bobot (W) yang juga didapatkan berdasarkan nilai crisp.
- c. Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi () dari alternatif pada atribut () berdasarkan

persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan/benefit = MAKSIMUM atau atribut biaya/cost = MINIMUM). Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai crisp () dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp MAX (MAX) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai crisp MIN (MIN) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai crisp ()setiap kolom.

- d. Melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W).
- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif () dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif lebih terpilih.

2.3 Pengujian Menggunakan Metode Black Box Testing

Pengujian merupakan bagian yang penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak. Pengujian dilakukan untuk menjamin kualitas dan juga mengetahui kelemahan dari perangkat lunak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa perangkat lunak yang dibangun memiliki kualitas yang handal. Pengujian perangkat lunak ini menggunakan metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* ini tidak perlu tahu apa yang sesungguhnya terjadi dalam sistem atau perangkat lunak, yang diuji adalah masukan serta keluarannya. Dengan berbagai masukan yang diberikan, apakah sistem atau perangkat lunak memberikan keluaran seperti yang kita harapkan atau tidak. Pengujian sistem informasi perpustakaan menggunakan data uji berupa sebuah data masukan dari user.

3. Pembahasan

3.1 Proses Pemberian Nilai Alternatif Fuzzy

Pada sistem yang akan dibangun terdapat beberapa atribut yaitu nilai rata-rata raport (C1), nilai kepribadian (C2), presensi (C3) dan nilai ekstra kurikuler (C4). Dari kriteria tersebut, maka dibuat suatu tingkat kepentingan kriteria berdasarkan nilai bobot yang telah ditentukan kedalam bilangan fuzzy. Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria sebagai berikut :

- a. Nilai Rata-rata Raport, input data berupa nilai angka
- b. Tabel Nilai Kepribadian

Nilai Kepribadian	Nilai
A	5
B	4
C	3
E	2
F	1

- c. Presensi, input data berupa angka yaitu jumlah ketidakhadiran antara 1 sampai dengan 10.
- d. Tabel Nilai Ekstra Kurikuler Nilai Ekstra Kurikuler

Nilai Kurikuler	Ekstra	Nilai
A		3
B		2
C		1

3.2. Perhitungan Fuzzy Multiple Attribute Decision

Berdasarkan data siswa maka dibentuk matriks keputusan yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy, sebagai berikut :

Tabel 4.1
Konversi matriks siswa

NIS	C1	C2	C3	C4
5358	78	4	3	2
5363	79	5	2	1
5364	81	4	3	1
5366	80	4	2	1
5367	83	4	2	1
5368	78	4	3	3
5369	78	4	2	1
5371	84	5	3	2
5374	78	4	2	1
5397	77	4	2	5
5399	82	4	2	1
5401	80	5	2	2
5403	79	5	2	1
5404	80	5	2	1
5406	78	4	2	1
5408	78	4	3	2
5409	82	4	3	8
5410	78	4	2	1
5412	76	4	3	3
5435	79	5	2	1
5437	81	5	2	1
5440	81	5	2	1
5442	77	4	2	6
5443	78	4	2	1
5444	79	5	2	1
5445	78	4	2	3
5446	78	4	2	2
5449	85	5	3	1
5450	78	4	2	4
5475	79	5	2	1
5476	78	4	2	5
5477	76	4	2	1
5478	78	4	3	6
5479	79	4	3	1
5480	81	5	2	1
5481	81	5	3	3
5482	78	4	2	1

5483	80	5	3	4
5484	80	5	2	1
5515	77	5	2	1
5518	80	4	3	1
5520	82	5	2	1
5521	78	5	2	1
5523	81	5	3	1
5527	79	5	3	2
5529	80	4	2	1
5530	77	4	2	1
5531	80	5	2	1
5533	79	4	2	1
5556	78	5	3	2
5558	82	5	3	1
5559	78	4	3	2
5560	81	4	3	2
5561	79	4	2	6
5563	76	4	2	1
5566	80	4	2	1
5569	81	5	2	3
5570	82	5	3	2
5572	78	5	2	3
5594	80	5	1	1
5598	80	4	3	1
5599	80	5	2	2
5601	77	4	1	1
5603	76	3	2	1
5604	79	4	2	1
5605	80	4	1	1
5606	78	5	2	2
5607	77	4	2	1
5608	82	4	3	1

Dari hasil pengkonversian bilangan fuzzy, dilakukan normalisasi matriks siswa untuk menghitung nilai masing-masing kriteria diasumsikan sebagai kriteria keuntungan atau biaya sebagai berikut :

Della Adelia Diaz Casitadewi

$$C1 = \frac{81}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{81}{85} = 0,95$$

$$C2 = \frac{4}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$C4 = \frac{3}{\max\{3;2;1\}} = \frac{3}{3} = 1,00$$

Diki Yanuar Trisandi

$$C1 = \frac{80}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{80}{85} = 0,94$$

$$C2 = \frac{4}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$C4 = \frac{2}{\max\{3;2;1\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Dwi Aulia Firdayanti

$$C1 = \frac{78}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{78}{85} = 0,92$$

$$C2 = \frac{4}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$C4 = \frac{2}{\max\{3;2;1\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Frenza Fairuz Firmansyah

$$C1 = \frac{84}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{84}{85} = 0,99$$

$$C2 = \frac{5}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{5}{5} = 1,00$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,50$$

$$C4 = \frac{3}{\max\{3;2;1\}} = \frac{3}{3} = 1,00$$

Farahiyah Nur Ainina

$$C1 = \frac{85}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{85}{85} = 1,00$$

$$C2 = \frac{5}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{5}{5} = 1,00$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$C4 = \frac{3}{\max\{3;2;1\}} = \frac{3}{3} = 1,00$$

Feri Saputra

$$C1 = \frac{78}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{78}{85} = 0,92$$

$$C2 = \frac{4}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$C4 = \frac{2}{\max\{3;2;1\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Ahmad Nasrullah

$$C1 = \frac{78}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{78}{85} = 0,92$$

$$C2 = \frac{4}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,20$$

$$C4 = \frac{2}{\max\{3;2;1\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Alifa Fara Liani

$$C1 = \frac{76}{\max\{85;84;83;...;76\}} = \frac{76}{85} = 0,89$$

$$C2 = \frac{4}{\max\{5;4;3;2;1\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$C3 = \frac{\min\{1;2;3;...;8\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00$$

$$C4 = \frac{2}{\max\{3;2;1\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Kemudian dibuat perkalian matriks (W*R) dengan ketentuan Bobot (W) C1=0,50 C2=0,15 C3=0,10 C4=0,25 dan

penjumlahan hasil perkalian untuk memperoleh alternatif terbaik dengan melakukan perankingan siswa berprestasi sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Della} &= (0,50)*(0,95) + (0,15)*(0,80) + (0,10)*(1,00) + \\ &(0,25)*(1,00) \\ &= 0,48 + 0,12 + 0,10 + 0,25 \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Diki} &= (0,50)*(0,94) + (0,15)*(0,80) + (0,10)*(1,00) + \\ &(0,25)*(0,67) \\ &= 0,47 + 0,12 + 0,10 + 0,17 \\ &= 0,86 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dwi} &= (0,50)*(0,92) + (0,15)*(0,80) + (0,10)*(1,00) + \\ &(0,25)*(0,67) \\ &= 0,46 + 0,12 + 0,10 + 0,17 \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Frenza} &= (0,50)*(0,99) + (0,15)*(1,00) + (0,10)*(0,50) + \\ &(0,25)*(1,00) \\ &= 0,5 + 0,15 + 0,05 + 0,25 \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Farah} &= (0,50)*(1,00) + (0,15)*(1,00) + (0,10)*(1,00) + \\ &(0,25)*(1,00) \\ &= 0,50 + 0,15 + 0,10 + 0,25 \\ &= 1,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Feri} &= (0,50)*(0,92) + (0,15)*(0,80) + (0,10)*(0,25) + \\ &(0,25)*(0,67) \\ &= 0,46 + 0,12 + 0,03 + 0,17 \\ &= 0,78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ahmat} &= (0,50)*(0,92) + (0,15)*(0,80) + (0,10)*(0,20) + \\ &(0,25)*(0,67) \\ &= 0,46 + 0,12 + 0,02 + 0,17 \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Alifa} &= (0,50)*(0,89) + (0,15)*(0,80) + (0,10)*(1,00) + \\ &(0,25)*(0,67) \\ &= 0,45 + 0,12 + 0,10 + 0,17 \\ &= 0,84 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa yang mendapatkan nilai tertinggi adalah Farah.

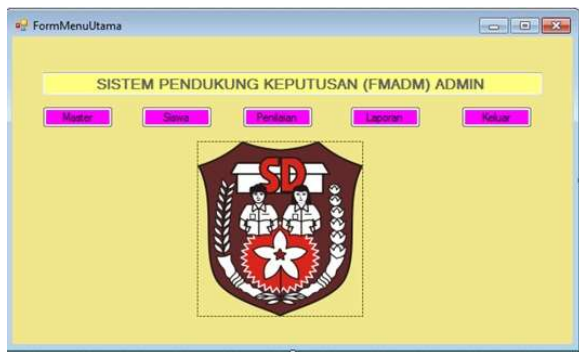
4. Hasil Aplikasi

4.1 Form Login



Gambar 4.1
Form Login

4.2 Form Menu Utama



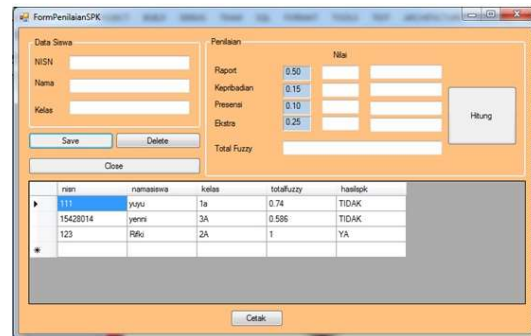
Gambar 4.2
Form Menu Utama

4.3 Form User



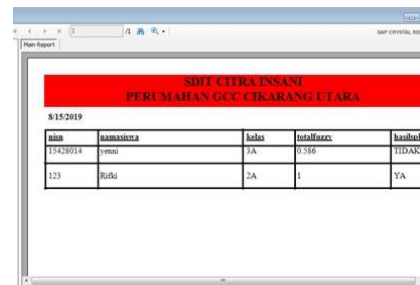
Gambar 4.3
Form User

4.4 Form Penilaian SPK



Gambar 4.4
Form Apriori

4.5 Form Laporan



Gambar 4.5
Form Laporan

4.6 Validasi Sistem

1. Pengujian Form login

Tabel 4.1
Pengujian form login

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Kesimpulan
Pengujian Form Login	Check Username dan Password	Input sembarang Username dan Password	Tampilan peringatan Username dan Password	Tampilan Form peringatan Username dan Password	Diterima
Pengujian Form Login	Check username tidak diisi	tidak ada input pada username	Tampilan peringatan username harus diisi	Tampilan Form peringatan username harus diisi	Diterima
Pengujian Form Login	Check Password tidak diisi	tidak ada input pada Password	Tampilan peringatan Password belum diisi	Tampilan Form peringatan Password belum diisi	Diterima
Pengujian Form Login	Check username dan Password benar	Input username dan Password sebenarnya	Tampilan Form Menu Utama	Tampilan Form Menu Utama	Diterima

2. Pengujian Form Penilaian

Tabel 4.2
Pengujian form penilaian

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Kesimpulan
Pengujian Form Penilaian	Check Nisn yang sudah ada di data Siswa	Input no Nisn yang sudah ada di data Siswa	Tampil nama dan bobot Kriteria	Tampil nama dan bobot Kriteria	Diterima
Pengujian Form Penilaian	Check Nisn tidak diisi	tidak ada Input pada nisn	Tampilan Form peringatan Nisn harus diisi	Tampilan Form peringatan Nisn harus diisi	Diterima
Pengujian Form Penilaian	Check Nisn diisi tidak ada di data Siswa	Input no Nisn yang tidak ada di data Siswa	Tampilan Form peringatan periksa kembali Nisn, data nisn tidak ditemukan, bobot kriteria tidak tampil	Tampilan Form peringatan periksa kembali Nisn, data nisn tidak ditemukan, bobot kriteria tidak tampil	Diterima
Pengujian Form Penilaian	Check Nisn diisi ada di data Siswa	Input no Nisn yang sebenarnya ada di data Siswa	Tampilan nama siswa dan bobot kriteria tampil	Tampilan nama siswa dan bobot kriteria tampil	Diterima

5. Kesimpulan dan Saran

Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan untuk melakukan perhitungan sebagai pemilihan siswa berprestasi telah berhasil di bangun. Sistem yang telah dibuat mengacu pada rumusan masalah yang ada yaitu sistem dapat memilih siswa berprestasi sesuai ketentuan dengan melakukan perhitungan berdasarkan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM). Beberapa kesimpulan yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat menentukan kriteria untuk membantu user dalam mengolah data siswa, pemilihan siswa berprestasi, hasil seleksi dan laporan-laporan dengan menggunakan aplikasi VB.Net.
2. Sistem ini dapat merancang model Sistem Pendukung Keputusan untuk melakukan pemilihan siswa berprestasi menggunakan metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM).

Untuk pengembangan lebih lanjut, ada beberapa hal yang bisa disarankan yaitu

1. Adanya pelaporan nilai secara transparan terhadap siswa agar siswa mengetahui bobot nilai masing-masing kriteria, yang diharapkan mampu menjadi bahan evaluasi dan motivasi untuk memberikan kontribusi lebih baik terhadap sekolah.

2. Dengan adanya Aplikasi VB.Net ini, maka diharapkan adanya perawatan aplikasi dari maintenance secara berkala.

Daftar Pustaka

Darmawan, Deni dan Kunkun Nur Fauzi. *Sistem Informasi Manajemen*. Remaja Rosdakarya, Bandung, 2013

Dedi, Prayogo, Saca Dul Hapid, Aldi Mawardi, 2015. Penilaian Pegawai Menggunakan Metode Logika Fuzzy, *Jurnal Sisfotek Global*. ISSN : 2088 – 1762 Vol. 5 No.1 Maret 2015

Hetty Rohayani, 2013, Pemilihan Program Studi menggunakan Metode Logika Fuzzy .Jambi : *Jurnal Sistem Informasi*. ISSN: 2085-1588, Diambil dari : <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>. Vol.5 (1 April 2013).

Jamaludin Malik, Arik Sofan Tohir, 2015. Pemilihan Ketua Senat Mahasiswa dengan Menggunakan Metode Logika Fuzzy. Yogyakarta : Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. ISSN: 2302-3805.

Kusrini. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, ANDI, Yogyakarta, 2014

Kadir, Abdul. *From Zero to Pro SQL Server*, ANDI, Yogyakarta, 2011

Mardi, 2011. *Sistem Informasi Akuntansi*. Bogor : Ghalia Indonesia.

Raharjo, Budi.2015. *Mudah Belajar C#*. Bandung : Informatika

Sutabri, Tata. *Konsep Sistem Informasi*. ANDI, Jakarta, 2012

Tohari, Hamim. *Analisa serta Perancangan Sistem Informasi Melalui Pendekatan UML*, ANDI, Yogyakarta, 2014

Widodo, Pudjo dan Praboso, Herlawati. *Menggunakan UML*, Informatika Bandung, Bandung, 2011