

Implementasi *Fuzzy Multicriteria Decision Making* untuk  
Menentukan Peringkat Calon Penerima Beasiswa

Winda Nur Cahyo<sup>1)</sup>, Wahyuni R.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Teknik Industri, UII, Yogyakarta  
Universitas Islam Indonesia

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Elektro, FT UGM, Yogyakarta  
Ibu\_yuni@yahoo.com

**Abstract**

*The aims of this research is to develop a decisions support systems (DSS) for evaluating the nominees of scholarship applications. In this case, scholarship applicants came from different background of economic, education, and level of study. They also want to apply to different field of study and different level of semester. The problem is how to determine the grantees which are appropriate to the standards determined by donors.*

*Literature study indicated that Fuzzy MCDM can be applied to solve this problem. Accordingly it was considered that the donors' standards were the main criterias and applicants were considered as the alternatives. FMCDM would find the appropriate candidates based on the total integral value. Each candidate would have total integral value as result of FMCDM. Candidate with the highest total integral value means that the candidate is the most appropriate to the criterias.*

*The result of the developed DSS software demonstrated the value of the total integral can be analogically as the rank of the applicants. After which, the decision maker can decide the grantee based on this rank.*

*Keywords: Decision Support Systems, Fuzzy, Fuzzy MCDM, multiple criteria*

**Pendahuluan**

*Multicriteria Decision Making Methods (MCDM)* adalah sebuah metode yang mengacu pada proses *screening, prioritizing, ranking*, atau memilih set alternatif (dalam hal ini dapat berupa "candidate" atau "action") dengan kriteria yang bersifat *independent, incommensurate*, atau *conflicting* (Wang, 2005). MCDM sangat tepat untuk diimplementasikan pada kasus dengan semua alternatif memiliki sejumlah kriteria yang masing-masing memiliki nilai yang nominal dan masing-masing kriteria memiliki bobot yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana perbandingan. MCDM berasumsi bahwa rating alternatif dan bobot dari kriteria bersifat *crisp*. Namun tidak semua kasus memenuhi asumsi tersebut, sehingga pemikiran MCDM kurang tepat dan diperlukan sejumlah pemikiran baru.

Pemikiran tersebut tertuang dalam konsep FMCDM yang adalah sebuah metode pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan beberapa alternatif dan kriteria pada sebuah situasi yang bersifat *fuzzy*. Hal ini sangat tepat untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses seleksi penerima beasiswa yang sejumlah kriterianya bersifat *fuzzy*. Kriteria tersebut antara lain adalah : Kemampuan Ekonomi keluarga, Kemampuan Akademik calon, Hasil Rekomendasi, Narasi Rencana Belajar, dan Hasil Tes Seleksi yang masing-masing memiliki kriteria yang bobotnya berlainan. Dalam kasus penentuan penerima beasiswa, pemohon mempunyai latar belakang

yang sangat beragam, antara lain: usia (18 hingga 37 tahun), pendidikan (belum tamat SMU, tamat SMU tapi belum kuliah, sudah menduduki PT dengan jenjang semester dan program studi yang beragam), dll. Pemilihan program studi yang akan ditempuh bila menerima beasiswa masing-masing pemohon juga beragam, serta berbagai macam keberagaman yang lainnya. Hal ini tentu saja mempersulit pengambil keputusan untuk menentukan sebuah solusi yang efektif sehingga visi dan misi Lembaga dapat tercapai. Alternatif solusi yang diharapkan adalah sebuah keputusan ranking penerima beasiswa dapat diperoleh dengan waktu yang relatif cepat dengan mempertimbangkan berbagai kriteria dan bobot yang ditentukan.

**Metode Penelitian**

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan (Chen, 2004) . Satu hal yang menjadi permasalahan adalah apabila bobot kepentingan dari setiap kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif terhadap setiap kriteria mengandung ketidakpastian. Biasanya penilaian yang diberikan oleh pengambil keputusan dilakukan secara kualitatif dan direpresentasikan secara linguistik.

Literatur mengindikasikan bahwa terdapat sejumlah langkah yang harus ditempuh untuk mengaplikasikan FMCDM, diantaranya yang diungkapkan oleh Wang & Lee(2005), Wang(2005) dan Joo (2004) dalam Kusumadewi (2006). Ketiganya menyampaikan langkah-langkah yang serupa dengan Fauziati (2004). Ketiga artikel tersebut menyampaikan langkah-langkah penyelesaian FMCDM yang juga mirip antara satu dengan yang lainnya. Dengan mengadaptasi ketiga artikel tersebut, maka secara garis besar ada tiga langkah dalam proses FMCDM yang bisa diusulkan yaitu:

- a. **Representasi Masalah.** Langkah ini dapat diturunkan menjadi beberapa tahapan yaitu: (1) identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusannya, (2) identifikasi kumpulan kriteria, dan (3) membangun stuktur hirarki dari masalah tersebut berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.
- b. **Evaluasi Himpunan Fuzzy dan Pembobotan Kriteria.** Langkah ini dapat diturunkan menjadi beberapa tahapan yaitu: (1) memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, (2) mengevaluasi bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, dan (3) mengagregasikan bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.
- c. **Seleksi Alternatif yang Optimal.** Langkah ini juga dapat diturunkan menjadi beberapa tahapan yaitu: (1) memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi, dan (2) memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal. Semakin besar nilai  $F_i$  berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan, dan nilai inilah yang akan menjadi tujuannya.

**Pertanyaan Penelitian**

Memperhatikan permasalahan yang akan diselesaikan serta metoda yang dipilih untuk menyelesaikannya, memperhatikan jenis beasiswa yang tersedia dan sejumlah -kriteria pemilihan yang telah ditentukan oleh lembaga, maka penelitian yang dilaporkan dalam makalah ini mengajukan pertanyaan bagaimana FMCDM mampu dapat dengan akurat menentukan rangking pemohon beasiswa sehingga hasil keputusan yang didukungnya adalah yang paling tepat.

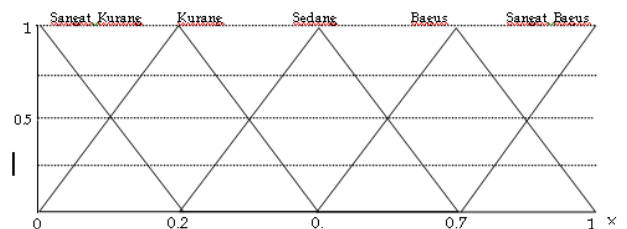
**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Untuk mengurangi subyektifitas, maka diberikan standarisasi *fuzzyfikasi* untuk penilaian derajat kecocokan kandidat terhadap kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. *Fuzzyfikasi* masing-masing kriteria.

	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
Sangat Bagus	Pendapatan orangtua < Rp. 1.000.000 tanpa mempertimbangkan pekerjaan	5 tahun di pesantren dan berkemampuan akademik dan bahasa yang bagus	Memberikan penjelasan rinci pemilihan topik riset/belajar serta alasan dan idealisme yang ingin dicapai	Minimal ada 3 rekomendasi dengan penilaian yang bagus	$N=N_{max} - (0.2^* N_{max})$
Bagus	Pendapatan < 1 jt dan orang tua bekerja di sektor formal.	3 tahun di pesantren dan berkemampuan akademik dan bahasa yang bagus	Rencana belajar dituliskan/penelitian tapi tidak memberikan alasan yang detil	Ada rekomendasi tapi tidak semuanya bagus	$N=N_{max} - (0.3^* N_{max})$
Cukup	pendapatan ada dalam kisaran 1-2jt dan biaya kuliah dinilai dapat ditanggung keluarga	2 tahun di pesantren dan berkemampuan akademik dan bahasa sedang	Kedua ditulis tapi tidak ada relevansi antara keduanya	Kurang dari 3 rekomendasi dengan penilaian yang relatif bagus	$N=N_{max} - (0.4^* N_{max})$
Kurang	Pendapatan > 2jt	Kurang dari 2 tahun di pesantren dan berkemampuan akademik dan bahasa yang kurang bagus	Hanya menuliskan judul penelitian atau jurusan saja	Kurang dari 3 dan kurang bagus	$N=N_{max} - (0.5^* N_{max})$
Sangat Kurang	Keluarga berkemampuan ekonomi yang sangat baik	Tidak ada rekomendasi pesantren dan kemampuan yang lain juga tidak bagus	Tidak mencantumkan keduanya	Tidak ada rekomendasi	$N=N_{max} - (0.5^* N_{max})$

Model *fuzzy* segitiga untuk derajat kecocokan kandidat terhadap kriteria ini disampaikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Gambar Fungsi Keanggotaan dalam Himpunan Fuzzy Segitiga Untuk Derajat Kecocokan Kandidat terhadap Kriteria

Dengan asumsi rentang derajat kecocokan kandidat terhadap kriteria yang digunakan adalah :

- (1) Sangat Kurang = SR = (0, 0, 0.25)
- (2) Kurang = R = (0, 0.25, 0.5)
- (3) Sedang = S = (0.25, 0.5, 0.75)
- (4) Baik = B = (0.5, 0.75, 1)
- (5) Sangat Baik = ST = (0.75, 1, 1)

Kemudian setelah penilaian kandidat selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan dengan *Fuzzy* MCDM. Misalnya disajikan contoh perhitungan untuk satu kandidat sebagai berikut : diambil kandidat dengan student\_id 151 yang mempunyai dengan derajat kecocokan *fuzzy* :

- C1 = Sangat Baik
- C2 = Sangat Baik
- C3 = Sangat Baik
- C4 = Baik
- C5 = Sangat Baik

Maka nilai y,q,z dihitung dengan persamaan :

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (o_{it} a_i)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (p_{it} b_i)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^k (q_{it} c_i)$$

Dan detail perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$y_1 = \frac{(0,75 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0,75)}{5} = 0,35$$

$$q_1 = \frac{(1 \times 1) + (0,75 \times 1) + (0,75 \times 1) + (0,75 \times 0,75) + (0,5 \times 1)}{5} = 0,7125$$

$$z_1 = \frac{(1 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 1) + (0,75 \times 1)}{5} = 0,95$$

dari masing-masing nilai y,q,z ini kemudian dimasukkan ke persamaan:

$$I_T^\alpha (F) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha c + b + (1 - \alpha) a)$$

dengan asumsi nilai  $\alpha = 0.5$  maka nilai total total integral untuk kandidat dengan *student\_id* 151 adalah sebagai berikut :

$$(F) = \left(\frac{1}{2}\right) ((0,5 \times 0,95) + (0,7125) + (0,5 \times 0,35)) = 0,68125$$

diperoleh nilai total intergral = 0.68125

Misalnya terdapat 25 kandidat yang telah dinilai dan dihitung, maka dapat ditabulasikan hasilnya sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil perhitungan FMCDM

No	Student_id	Alternative	y Value	q Value	z Value	Total Integral Value
1	RDIS 151	Abdul Khalig Bin Achmad Salm	0.35	0.7125	0.95	0.68125
2	RDIS 118	Arwan Ismanu	0.35	0.7125	0.95	0.68125
3	RDIS 105	Mohammad Agus Prayitno	0.3375	0.6875	0.95	0.665625
4	RDIS 86	Gusti Alip Harwoko	0.325	0.675	0.95	0.65625
5	RDIS 112	Najmu Tsauqb Akhuda	0.325	0.675	0.95	0.65625
6	RDIS 165	Apri Nur Lestari	0.325	0.6625	0.9125	0.640625
7	RDIS 95	Mushowir	0.3125	0.65	0.95	0.640625
8	RDIS 77	Nur Aeni	0.3125	0.65	0.95	0.640625
9	RDIS 155	Muhammad Ilham Jatmiko bin Warandi	0.3	0.6375	0.95	0.63125
10	RDIS 82	Tri Gendro Waskito Adi	0.3	0.625	0.9125	0.615625
11	RDIS 28	Siti Aminah	0.3	0.625	0.9125	0.615625
12	RDIS 129	Lilik Setyoko	0.3	0.625	0.9125	0.615625
13	RDIS 42	Zuni Afifah	0.2875	0.6125	0.95	0.615625
14	RDIS 96	Rina Ulfiyani	0.2875	0.625	0.9	0.609375
15	RDIS 154	Suryadi bin Toni Syahidin	0.275	0.5875	0.9125	0.590625
16	RDIS 156	Muh Suryadi Bin Junaidi	0.2625	0.575	0.9	0.578125
17	RDIS 74	Ahmad Kafidn Sayun bin Ahmad Ridlo	0.275	0.5875	0.8625	0.578125
18	RDIS 24	Isrowiyatul Mahmudah	0.25	0.5625	0.8	0.54375
19	RDIS 163	Sholechah	0.225	0.525	0.9	0.54375
20	RDIS 132	Siti nurul anjumil muniroh	0.2125	0.5125	0.85	0.521875
21	RDIS 68	Ivan Andriharom	0.2	0.5	0.85	0.5125
22	RDIS 80	Abd Basith bin Abdul Hamid Nur Fitri Allathifullah Bin Hamdani	0.2	0.4875	0.8625	0.509375
23	RDIS 152	Hamdani	0.1875	0.4625	0.8125	0.48125
24	RDIS 54	Khasnatul Fadhilah	0.175	0.4	0.6125	0.396875
25	RDIS 59	Fuadni Mulawati	0.125	0.375	0.7125	0.396875

Hasil pada Tabel 2 tersebut telah mengurutkan kandidat dengan nilai total integral

mulai dari yang terbesar. Hal ini tentu saja akan memudahkan pengambil keputusan untuk dapat mengambil keputusan berapa kandidat yang akan diambil untuk mendapatkan beasiswa. Jika misalnya beasiswa disediakan untuk 5 orang, maka pengambil keputusan bisa langsung menentukan siapa saja yang berkesempatan untuk mendapatkannya, yaitu dengan melihat rangking dari kandidat yang nilai total integralnya terbesar (rangking 1) hingga kandidat yang mempunyai nilai total intergral terbesar kelima (rangking 5).

Nilai total intergral yang dipergunakan untuk perangkaan di atas secara sederhana dapat juga diartikan sebagai nilai keanggotaan *fuzzy* masing-masing kandidat pada himpunan pemohon beasiswa. Sehingga semakin besar nilai keanggotannya maka semakin besar juga kecocokan kandidat dengan kriteria penerima beasiswa.

**Kesimpulan**

Fuzzy MCDM dapat digunakan untuk menentukan rangking penerima beasiswa berdasarkan Nilai Total Integral yang diperoleh dari hasil penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Semakin besar Nilai Total Intergral menunjukkan bahwa alternatif tingkat kecocokan lebih tinggi berdasarkan kriteriannya.

**Daftar Pustaka**

Bong, C.W., Wang, Y.C.,2004, **A Shape Compactness Measurement Indexing With Fuzzy Multicriteria Decision Making Approach**, Faculty of Information Technology, Universiti Malaysia Sarawak, Malaysia.

Chen, M., Tzeng, G., 2004, **Fuzzy Integral MCDM Technique for Analyzing and Evaluating the Expatriate Assignment**, online journal, Whistler, B.C., Canada.

Kusumadewi S., 2006, **Handout Kuliah Sistem Cerdas**, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Ondrus, J., Bui, T., Pigneur, Y., 2004, **A Multi-Actor, Multi-Criteria Approach for Technology Selection When Designing Mobile Information System**, online paper, USA (akses tanggal xx/yy/zz)

Wang S., Lee C., Tzeng G., 2005, **Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making for Evaluating the Performance of Mutual Funds**, findarticles.com, 2005. Tanggal akses : 10 September 2006.

Wang W., Fenton N., 2005, **Risk and Confidence Analysis for Fuzzy Multicriteria Decision Making**, Risk Analysis and Decision Research Group Dept Computer Science Queen Mary University of London, Mile End Road, London, Inggris.