

MODEL SISTEM PENENTUAN PRIORITAS PENERIMA BEasiswa BERBASIS *MULTI CRITERIA DECISION MAKING*

Fitriyadi¹, Ratna Fitriani²

Program Studi Teknik Informatika STMIK Banjarbaru^{1,2}
fitriyadi_6291@yahoo.co.id¹, ratnafitriani@gmail.com²

ABSTRACT

Generally, the method used by some colleges in providing scholarships to students is to set priorities grantee by calculating the total value of each of the criteria for assessment. This often causes problems, namely due to their dissatisfaction with the students of the view that it should establish priorities based on specific criteria in accordance with the characteristics of the purpose of the scholarship.

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) is a decision support method that works best alternative sets of a number of alternatives based on several criteria have been defined, such measures, rules or standards used in decision making. This method was developed to assist decision makers in making decisions on several alternative decisions to get an accurate and optimal decision.

This article describes the use of methods Multi-Criteria Decision Making (MCDM) in the resolution of the case prioritization grantee, using the criteria of grade point average (GPA), the average income per capita family, Results Performance Assessment Non Academic / Extracurricular and Assessment Program Proposal Creativity College student. The case study conducted on campus STMIK Banjarbaru. The test results by using an empirical approach to the 20 samples of the data showed that the MCDM method has an accuracy of 85%.

Keywords: *Model, Prioritizing, Achievement Scholarship, Multiple Criteria Decision Making (MCDM).*

ABSTRAK

Umumnya metode yang digunakan oleh beberapa perguruan tinggi dalam pemberian beasiswa kepada mahasiswa adalah menetapkan prioritas penerima beasiswa dengan menghitung total nilai kriteria persyaratan penilaian. Cara seperti ini sering menimbulkan permasalahan, yaitu ketidakpuasan mahasiswa akibat mereka berpandangan bahwa mestinya menetapkan prioritas berdasarkan kriteria tertentu sesuai dengan karakteristik tujuan pemberian beasiswa.

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah sebuah metode pendukung pengambilan keputusan yang bekerja menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang ditetapkan, berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Metode ini dikembangkan untuk membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan untuk mendapatkan suatu keputusan yang akurat dan optimal.

Artikel ini memaparkan penggunaan metode *Multi Criteria Decision Making (MCDM)* dalam penyelesaian kasus penetapan prioritas penerima beasiswa, menggunakan kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), rata-rata Penghasilan Perkapita Keluarga, Hasil Penilaian Prestasi Non Akademik/Ekstrakurikuler, dan Hasil Penilaian Proposal Program Kreatifitas Mahasiswa. Studi kasus dilakukan di kampus STMIK Banjarbaru. Hasil uji dengan menggunakan pendekatan empiris terhadap 20 sampel data menunjukkan bahwa metode MCDM memiliki akurasi 85%.

Kata Kunci: *Model, Penentuan Prioritas, Beasiswa Berprestasi, Multiple Criteria Decision Making (MCDM).*

PENDAHULUAN

STMIK Banjarbaru adalah salah satu perguruan tinggi swasta yang berada di Kota Banjarbaru, yang memiliki mahasiswa lebih dari 1000 (seribu) mahasiswa. Bantuan beasiswa yang diberikan oleh pemerintah lewat beasiswa BBP sekitar 8% dari total mahasiswa dan BBP PPA juga sekitar 6% dari total mahasiswa per tahun. Setiap tahun banyak mahasiswa yang mengajukan permohonan untuk mendapatkan beasiswa tersebut, hingga melebihi jata yang disediakan oleh pemerintah tersebut. Pihak manajemen kampus (pembantu ketua bidang kemahasiswaan) melakukannya penetapan penerima dengan dua tahapan utama, yaitu: (1) menyeleksi mahasiswa berdasarkan pemenuhan syarat administratif. Kemudian tahap (2) memilih mahasiswa sesuai dengan jumlah kuota beasiswa yang tersedia. Sejak Institusi diberi jata beasiswa oleh pemerintah, jumlah mahasiswa yang mengajukan permohonan dan memenuhi syarat administrasi lebih besar dari jumlah kuota yang tersedia, sehingga manajemen kampus harus menyesuaikan dengan kuota yang tersedia. Cara penetapan prioritas penerima beasiswa adalah dengan menghitung total nilai setiap kriteria persyaratan penilaian. Cara seperti ini juga pada umumnya digunakan pada beberapa kampus lainnya. Cara seperti ini selalu menimbulkan permasalahan, yaitu ketidakpuasan mahasiswa akibat mereka berpandangan bahwa mestinya memprioritaskan kriteria tertentu sesuai dengan karakteristik tujuan pemberian beasiswa.

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan (Kusumadewi, 2005). Metode ini dikembangkan untuk membantu pengambilan keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan untuk mendapatkan suatu keputusan yang akurat dan optimal. Pada penelitian ini dibangun sebuah Model Penunjang Keputusan untuk menentukan Skala Prioritas Penerima Beasiswa berbasis Algoritma MCDM dengan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*), yang akan diujicoba pada Kasus Penetapan Prioritas Penerima Beasiswa di STMIK Banjarbaru.

Beberapa riset yang telah menggunakan model *Multi Criteria Decision Making* dalam penetapan prioritas, seperti riset yang dilakukan oleh Rika Rosnelly dan kawan-kawan dalam penelitiannya menggunakan algoritma *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making* (FMCDM) untuk mendiagnosa penyakit Tropis. Dari hasil pengujian penelitian tersebut, metode FMCDM dapat mendukung diagnosis penyakit tropis di daerah (Rosnelly et al., 2011)

Taufiq Rochman dan kawan-kawan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Atribut Decision Making* pada penelitian untuk menilai Proses Pemilihan Teknologi Dalam Pengecoran Logam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma FMCDM dapat menentukan prioritas penggunaan Teknologi yang akan digunakan dalam pengecoran logam.

Rezeki Amalia Ramadhanti, dalam penelitiannya Penetapan Prioritas Penanganan dan Pengembangan Kondisi Jalan Menggunakan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Pada pengujian penelitian tersebut diperoleh tingkat akurasi metode FMCDM sebesar 88,4% dalam penetapan prioritas penanganan perbaikan jalan (Ramadhanti, 2012).

Pada penelitian ini digunakan Algoritma *Multi Criteria Decision Making* untuk menentukan prioritas dalam pemberian beasiswa kepada mahasiswa yang memenuhi persyaratan dalam menerima beasiswa berprestasi di STMIK Banjarbaru.

METODE PENELITIAN

Pendekatan MCDM dilakukan melalui 2 Langkah (Kusumadewi, 2006):

1. Melakukan Agregasi terhadap Keputusan-keputusan terhadap semua Tujuan pada setiap Alternatif, yaitu dengan:
 - a. Menyusun Matriks Rating Kinerja (X) Alternatif (i) terhadap Atribut/ Kriteria (j)
 - b. Menetapkan Nilai Bobot/ Tingkat Kepentingan Relatif (W) Setiap Atribut
2. Melakukan Perangkingan Alternatif keputusan, menggunakan Metode Tertentu, misal:
 - a. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
 - b. *Weighted Product* (WP)
 - c. *ELECTRE*
 - d. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Pada penelitian ini digunakan Model SAW untuk melakukan perangkingan alternatif keputusan.

Parameter yang digunakan dalam ujicoba metode MCDM adalah: Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dengan bobot kriteria 40%, rata-rata Penghasilan Perkapita Keluarga dengan bobot 30%, Hasil Penilaian Prestasi Non Akademik/Ekstrakurikuler dengan bobot 20%, dan Hasil Penilaian Proposal Program Kreatifitas Mahasiswa dengan bobot 10. Data uji yang digunakan adalah sampel data mahasiswa calon penerima beasiswa STMIK Banjarbaru tahun 2015, yang diperoleh melalui studi literature pada Bagian Kemahasiswaan. Teknik pengujian dan analisis kinerja/akurasi metode MCDM dalam menetapkan prioritas adalah dengan pendekatan empiris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan prioritas penerima beasiswa yang merujuk pada Total Nilai Kriteria (tanpa mempertimbangkan bobot masing-masing kriteria), disajikan pada table 1.

Tabel 1 Sampel Data Mahasiswa Penerima Beasiswa Berdasarkan Total Nilai Kriteria

No. Prioritas	Mahasiswa	P-1	P-2	P-3	P-4	Total Nilai Kriteria
1	Mahasiswa 19	3,80	2.000.000	85	85	171.8
2	Mahasiswa 6	3,01	2.000.000	85	85	171.01
3	Mahasiswa 13	3,50	3.400.000	85	85	170.1
4	Mahasiswa 14	3,15	1.200.000	80	85	166.95
5	Mahasiswa 16	3,16	1.500.000	90	75	166.66
6	Mahasiswa 4	3,45	2.200.000	75	85	161.25
7	Mahasiswa 17	3,36	2.400.000	85	75	160.96
8	Mahasiswa 2	3,02	2.100.000	80	80	160.92
9	Mahasiswa 10	3,35	2.500.000	70	90	160.85
10	Mahasiswa 11	3,66	3.200.000	75	85	160.46

No. Prioritas	Mahasiswa	P-1	P-2	P-3	P-4	Total Nilai Kriteria
11	Mahasiswa 8	3,06	1.600.000	85	70	156.46
12	Mahasiswa 3	3,20	2.400.000	80	75	155.8
13	Mahasiswa 5	3,61	3.500.000	70	85	155.11
14	Mahasiswa 18	3,45	1.700.000	70	80	151.75
15	Mahasiswa 9	3,25	1.900.000	75	75	151.35
16	Mahasiswa 7	3,65	3.000.000	70	80	150.65
17	Mahasiswa 12	3,15	2.700.000	80	70	150.45
18	Mahasiswa 1	3,52	2.500.000	75	70	146.02
19	Mahasiswa 15	3,42	1.500.000	75	0	76.92

Sumber: *Bagian Kemahasiswaan STMIK Banjarbaru, 2015*

Keterangan Parameter:

- P-1 : Parameter 1 (Indeks Prestasi Kumulatif / IPK)
 P-2 : Parameter 2 (Rerata Penghasilan Keluarga per Anggota Keluarga per bulan)
 P-3 : Parameter 3 (Penilaian Prestasi Non Akademik)
 P-4 : Parameter 4 (Penilaian Proposal PKM)

Keterangan Nilai dan Bobot:

- Bobot P-1 bernilai Positif (semakin tinggi Nilai P-1, semakin diprioritaskan)
 Bobot P-2 bernilai Negatif (semakin rendah nilai P-2, semakin diprioritaskan)
 Bobot P-3 bernilai Positif (semakin tinggi nilai P-3, semakin diprioritaskan)
 Bobot P-4 bernilai Positif (semakin tinggi nilai P-4, semakin diprioritaskan)
 Nilai Total = (P-1) – (P-2) + (P-3) + (P-4)
 $P2 = P2/1.000.000$ (untuk penyederhanaan digit angka)

Contoh permasalahan yang terdapat pada proses penetapan prioritas penerima beasiswa berdasarkan table 1 adalah:

Kasus Mahasiswa 3 dengan mahasiswa 5. Jika berdasarkan Total Nilai Kriteria, mahasiswa 3 lebih diprioritaskan daripada Mahasiswa 5, sebab Total Nilai Kriteria untuk mahasiswa 3 lebih tinggi dari mahasiswa 5. Namun jika berdasarkan pembobotan Kriteria, Mahasiswa 5 mestinya lebih diprioritaskan daripada Mahasiswa 3, sebab Nilai Parameter IPK Mahasiswa 5 jauh lebih tinggi dari Mahasiswa 3 (bobot Parameter IPK adalah bobot yang paling diprioritaskan, yaitu 40%).

Dengan pendekatan MCDM, dapat ditentukan skala prioritas penerima beasiswa sebagai berikut:

1. Menyusun Matriks Rating Kinerja (x) seperti pada table 2 dan gambar 1

Tabel 2 Tabel Matriks Rating Kinerja

Alternatif	Kriteria			
	C1 = P-1	C2 = P-2	C3 = P-3	C4 = P4
Mahasiswa 1	3,52	2.5	75	70
Mahasiswa 2	3,02	2.1	80	80
Mahasiswa 3	3.20	2.4	80	75
Mahasiswa 4	3,45	2.2	75	85
Mahasiswa 5	3,61	3.5	70	85
Mahasiswa 6	3,01	2.0	85	85
Mahasiswa 7	3,65	3.0	70	80
Mahasiswa 8	3,06	1.6	85	70
Mahasiswa 9	3,25	1.9	75	75
Mahasiswa 10	3,35	2.5	70	90
Mahasiswa 11	3,66	3.2	75	85
Mahasiswa 12	3,15	2.7	80	70
Mahasiswa 13	3,50	3.4	85	85
Mahasiswa 14	3,15	1.2	80	85
Mahasiswa 15	3,42	1.5	75	0
Mahasiswa 16	3,16	1.5	90	75
Mahasiswa 17	3,36	2.4	85	75
Mahasiswa 18	3,45	1.7	70	80
Mahasiswa 19	3,80	2.0	85	85

$$X = \begin{pmatrix} 3,52 & 2,5 & 75 & 70 \\ 3,02 & 2,1 & 80 & 80 \\ 3,20 & 2,4 & 80 & 75 \\ 3,45 & 2,2 & 75 & 85 \\ 3,61 & 3,5 & 70 & 85 \\ 3,01 & 2,0 & 85 & 85 \\ 3,65 & 3,0 & 70 & 80 \\ 3,06 & 1,6 & 85 & 70 \\ 3,25 & 1,9 & 75 & 75 \\ 3,35 & 2,5 & 70 & 90 \\ 3,66 & 3,2 & 75 & 85 \\ 3,15 & 2,7 & 80 & 70 \\ 3,50 & 3,4 & 85 & 85 \\ 3,15 & 1,2 & 80 & 85 \\ 3,42 & 1,5 & 75 & 0 \\ 3,16 & 1,5 & 90 & 75 \\ 3,36 & 2,4 & 85 & 75 \\ 3,45 & 1,7 & 70 & 80 \\ 3,80 & 2,0 & 85 & 85 \end{pmatrix}$$

Gambar 1 Matriks Rating Kinerja (x)

2. Menentukan Nilai Bobot/Tingkat Kepentingan Tiap Kriteria (W)
 Merujuk pada kebijakan institusi, ditetapkan bobot masing-masing kriteria, yaitu: C1=0,4, C2=0,3, C3= 0,2, C4=0,1
3. Melakukan Perangkingan Alternatif yang ada (menggunakan Model perangkingan/ penyelesaian SAW).
 (1) Normalisasi Matriks X, dengan formula:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut Keuntungan (Benefit)} \\ \frac{X_{ij}}{\text{Min } X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut Biaya (cost)} \end{cases}$$

Untuk kriteria pertama (C1) dan diperoleh nilai sebagai berikut:

$$x_{11} = \frac{3,52}{\max(3,52; 3,02; 3,20; \dots 3,80)} = \frac{3,52}{3,80} = 0,93$$

$$x_{21} = \frac{3,02}{\max(3,52; 3,02; 3,20; \dots 3,80)} = \frac{3,02}{3,80} = 0,79$$

Dengan cara yang sama diperoleh nilai X3-1 hingga X19-1

$$x_{191} = \frac{3,80}{\max(3,52; 3,02; 3,20; \dots 3,80)} = \frac{3,80}{3,80} = 1,00$$

Demikian seterusnya untuk kriteria kedua (C2) hingga kriteria keempat (C4), sehingga diperoleh nilai baru berupa matriks baru (R) sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0.93 & 1.25 & 0.83 & 0.78 \\ 0.79 & 1.05 & 0.89 & 0.89 \\ 0.84 & 1.20 & 0.89 & 0.83 \\ 0.91 & 1.10 & 0.83 & 0.94 \\ 0.95 & 1.75 & 0.78 & 0.94 \\ 0.79 & 1.00 & 0.94 & 0.94 \\ 0.96 & 1.50 & 0.78 & 0.89 \\ 0.81 & 0.80 & 0.94 & 0.78 \\ 0.86 & 0.95 & 0.83 & 0.83 \\ 0.88 & 1.25 & 0.78 & 1.00 \\ 0.96 & 1.60 & 0.83 & 0.94 \\ 0.83 & 1.35 & 0.89 & 0.78 \\ 0.92 & 1.70 & 0.94 & 0.94 \\ 0.83 & 0.60 & 0.89 & 0.94 \\ 0.90 & 0.75 & 0.83 & 0.00 \\ 0.83 & 0.75 & 1.00 & 0.83 \\ 0.88 & 1.20 & 0.94 & 0.83 \\ 0.91 & 0.85 & 0.78 & 0.89 \\ 1.00 & 1.00 & 0.94 & 0.94 \end{bmatrix}$$

Gambar 2 Matriks Baru (R)

(2) Proses Perhitungan Bobot Akhir dan Perangkingan Alternatif:

$$V = (W1) \times (rij-11) + (W2) \times (rij-12) + (W\dots n) \times (rij\dots n)$$

$$V_1 = (0,4)(0,93) + (0,3)(1,25) + (0,2)(0,83) + (0,1)(0,78) = 0,9900$$

$$V_2 = (0,4)(0,79) + (0,3)(1,05) + (0,2)(0,89) + (0,1)(0,89) = 0,8996$$

Demikian seterusnya hingga diperoleh dilai V19:

$$V_{19} = (0,4)(1,00) + (0,3)(1,00) + (0,2)(0,94) + (0,1)(0,94) = 0,9833$$

Hasil selengkapnya disajikan pada table 3

Tabel 3 Bobot Akhir Hasil Perhitungan SAW

Alternatif	Kriteria				Bobot Akhir
	C1 = P-1	C2 = P-2	C3 = P-3	C4 = P4	
Mahasiswa 13	3,50	3.4	85	85	1,1618
Mahasiswa 5	3,61	3.5	70	85	1,1550
Mahasiswa 11	3,66	3.2	75	85	1,1264
Mahasiswa 7	3,65	3.0	70	80	1,0787
Mahasiswa 12	3,15	2.7	80	70	0,9921
Mahasiswa 1	3,52	2.5	75	70	0,9900
Mahasiswa 17	3,36	2.4	85	75	0,9859
Mahasiswa 19	3,80	2.0	85	85	0,9833
Mahasiswa 10	3,35	2.5	70	90	0,9832
Mahasiswa 3	3,20	2.4	80	75	0,9580
Mahasiswa 4	3,45	2.2	75	85	0,9543
Mahasiswa 6	3,01	2.0	85	85	0,9002
Mahasiswa 2	3,02	2.1	80	80	0,8996
Mahasiswa 9	3,25	1.9	75	75	0,8771
Mahasiswa 18	3,45	1.7	70	80	0,8626
Mahasiswa 16	3,16	1.5	90	75	0,8410
Mahasiswa 8	3,06	1.6	85	70	0,8288
Mahasiswa 14	3,15	1.2	80	85	0,7838
Mahasiswa 15	3,42	1.5	75	0	0,7517

Berdasarkan table 3 dapat diinterpretasikan: prioritas pertama mendapatkan “beasiswa Berprestasi” adalah mahasiswa nomor “13”, disusul oleh mahasiswa nomor “5”, “11”, “7” ... dan urutan prioritas terakhir adalah mahasiswa nomor “15”.

Merujuk contoh kasus permasalahan pada tabel1, dengan pendekatan empiris dapat dianalisis akurasi kinerja metode MCDM berdasarkan hasil perhitungan pada table 3, sebagai berikut:

Berdasarkan pembobotan Kriteria, terlihat bahwa Mahasiswa 5 (dengan bobot akhir 1,155) terbukti lebih diprioritaskan daripada Mahasiswa 3 (dengan bobot 0,958), sehingga dapat disimpulkan untuk kasus ini metode MCDM akurat dalam menetapkan prioritas.

Dari total 20 sampel kasus permasalahan yang diuji, metode MCDM mampu memperbaiki kesalahan sebanyak 17 kasus, sehingga akurasi metode MCDM adalah:

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Akurasi MCDM} &= \text{Jumlah Proses Yang Akurat} / \text{Jumlah Proses Yang Diuji} \\
 &= 17/20 \\
 &= 0,85 \text{ atau } 85\%.
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil ujicoba penerapan model MCDM dalam penetapan penerima beasiswa berprestasi menggunakan 20 sampel data permasalahan (pada contoh kasus pemberian beasiswa berprestasi pada Bagian Kemahasiswaan STMIK Banjarbaru), dapat disimpulkan bahwa Model MCDM memiliki akurasi lebih baik (85%) daripada sistem penetapan penerima beasiswa dengan menggunakan sistem akumulasi nilai seluruh Kriteria yang digunakan dalam penetapan prioritas.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi S., 2005, *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*, Jurnal Media Informatika, Vol. 3, No. 1, 25-39.
- Kusumadewi S., 2006, *Multi-Attribute Decision Making (MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Ramadhanti, R. A. (2012). *Prioritas Penanganan dan Pengembangan Kondisi Jalan Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru.
- Rosnelly R., Wardoyo R., 2011, *Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making Untuk Diagnosa Penyakit Trofis*. Prosiding pada Seminar Nasional Informatika 2011, UPN Veteran Yogyakarta, D21 – D26.