

# Implementasi Metode MADM Model Yager untuk Seleksi Penerima Beasiswa PPA (Implementation of Model Yager MADM Method for Selection of PPA Scholarship)

Muh. Nurtanzis Sutoyo

Sistem Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Jl. Pemuda No. 339 Kolaka Sulawesi Tenggara

mns.usn21@gmail.com

**Abstrak-** Setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan beasiswa bagi yang berprestasi yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya. Salah satunya adalah Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (Beasiswa-PPA). MADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Salah satu metode MADM adalah Model Yager. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan bahwa metode MADM Model Yager dapat menyeleksi calon penerima Beasiswa-PPA.

**Kata Kunci:** MADM; Model Yager; Beasiswa-PPA

*Abstract- Each learner in each educational unit is deserves to a scholarship for the achievers whose parents are not able to pay for their education. One of them is Academic Achievement Improvement Scholarship (Scholarship-PPA). MADM is a method used to find the optimal alternative of a number of alternatives with certain criteria. One of the MADM methods is the Yager Model. Based on the results of research that MADM Model Yager method can select the PPA Scholarship recipient.*

**Keywords:** MADM, Yager Mode, Scholarship-PPA

## I. PENDAHULUAN

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Bab V pasal 12 (1.c), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan beasiswa bagi yang berprestasi yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya. Selanjutnya Pasal 12 (1.d), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka

yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya.

Mengacu kepada Undang-undang Pemerintah melalui Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan memberikan bantuan biaya pendidikan kepada mahasiswa. Sejak tahun 2012 istilah Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan disesuaikan dengan istilah yang sejalan dengan ketentuan yang ada yaitu menjadi Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (Beasiswa-PPA). Untuk mendapatkan beasiswa tersebut maka harus sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah atau Perguruan Tinggi dapat menambahkan ketentuan sendiri.

Begitu banyaknya mahasiswa yang mengajukan permohonan untuk dapat menerima beasiswa dan kuota yang diberikan oleh Pemerintah tidak mungkin semua mahasiswa yang mengajukan dapat dipenuhi. Dalam hal penentuan calon penerima Beasiswa-PPA diperlukan pertimbangan yang cukup rumit, yaitu: keadaan mahasiswa (IPK, semester, prestasi ko-kurikuler atau ekstra kurikuler), keadaan orangtua (pekerjaan, pendapatan, tanggungan), dan belum pernah mendapatkan beasiswa dari pihak manapun.

Oleh karena itu, perlu dibangun sebuah sistem yang dapat digunakan untuk membantu menentukan penerima Beasiswa-PPA dan menyimpan data hasil seleksi penerima Beasiswa-PPA. Sistem pendukung keputusan sebagai salah satu pendekatan untuk menyelesaikan masalah diharapkan dapat mempermudah mengambil keputusan.

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem interaktif yang membantu pengambilan keputusan melalui pengguna data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah

yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur [1].

Salah satu model Sistem Pendukung Keputusan adalah MADM (*Multiple Attribute Decision Making*). MADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari MADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan [2].

Salah satu metode MADM adalah Model Yager. Multi Attribute Decision Making (MADM) Model Yager digunakan untuk menyeleksi ciri-ciri terbaik yang memiliki nilai di atas rata-rata dari alternatif yang dibandingkan.

Telah banyak penelitian tentang MADM Model Yager. Penelitian [3] menerapkan Metode Fuzzy MADM Model Yager digunakan untuk pemilihan rumah. Peneliti [4] menerapkan Metode Fuzzy MADM Model Yager untuk menentukan keluarga miskin. Penelitian [5] menerapkan Metode Fuzzy MADM Model Yager untuk pemilihan jurusan di SMA.

Sedangkan pada penelitian Metode MADM Model Yager digunakan untuk menentukan penerima Beasiswa-PPA.

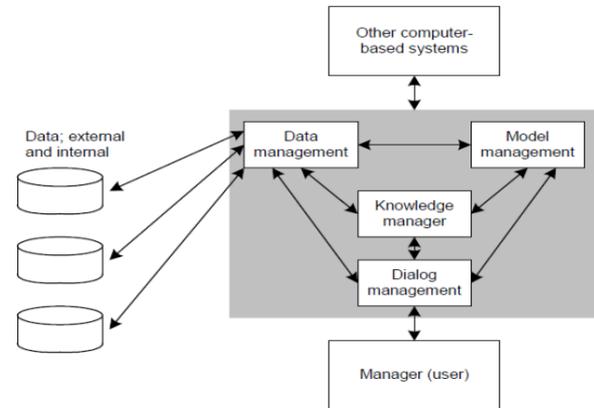
#### A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial. Sistem pendukung keputusan ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma [6]. *Decision Support Systems* (Sistem Pendukung Keputusan) terdiri dari empat subsistem yang saling berhubungan, yaitu:

1. Subsistem Manajemen Data meliputi basis data yang terdiri dari data-data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh software yang disebut *Database Management Sistem* (DBMS).
2. Subsistem Manajemen Model berupa paket software yang berisi model-model finansial statistik manajemen science, atau model kuantitatif yang menyediakan kemampuan analisa dan software manajemen yang sesuai.
3. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan (*Knowledge Management Subsistem*) merupakan subsistem yang dapat mendukung subsistem lain atau berlaku sebagai komponen yang berdiri sendiri (*independent*).

4. Subsistem Dialog (*User Interface Subsistem*) merupakan subsistem yang dapat digunakan oleh user untuk berkomunikasi dengan sistem dan juga memberi perintah.

Sedangkan komponen dari suatu sistem pendukung keputusan adalah seperti pada Gambar 1 berikut [6].



Gambar 1. Komponen SPK

1. *Data Management*. Termasuk database, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut *Database Management Systems* (DBMS).
2. *Model Management*. Melibatkan model finansial, statistikal, management science, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang diperlukan.
3. *Communication (dialog subsystem)*. User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada Sistem Pendukung Keputusan melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.
4. *Knowledge Management*. Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Keuntungan yang akan didapat adalah sebagai berikut:

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks.
2. Respon cepat pada situasi yang tak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah.
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
4. Pandangan dan pembelajaran baru.

5. Memfasilitasi komunikasi.
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
7. Menghemat biaya.
8. Keputusannya lebih tepat.
9. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha.
10. Meningkatkan produktivitas analisis

**B. MADM Model Yager**

Fuzzy MADM model Yager merupakan bentuk standar dari fuzzy MADM. Misalkan  $A=\{a_1, \dots, a_n\}$  adalah himpunan alternatif, dan atribut direpresentasikan dengan himpunan fuzzy  $\tilde{C}_j = 1, \dots, m$ . Bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan atribut ke- $j$  dinotasikan dengan  $w_j$ . Nilai capaian alternatif  $a_i$  terhadap atribut  $\tilde{C}_j$  diekspresikan dengan derajat keanggotaan  $\mu_{C_j}(x_i)$ . Keputusan akhir diambil berdasarkan interseksi dari semua atribut fuzzy sebagai berikut:

$$\tilde{D} = \tilde{C}_1^{w_1} \cap \tilde{C}_2^{w_2} \cap \dots \cap \tilde{C}_m^{w_m}$$

Alternatif optimal didefinisikan sedemikian rupa sehingga alternatif tersebut memberikan kontribusi derajat keanggotaan tertinggi pada  $\tilde{D}$  [7].

**C. Beasiswa-PPA**

Yang dimaksud dengan “beasiswa” adalah dukungan biaya Pendidikan yang diberikan kepada Mahasiswa untuk mengikuti dan/atau menyelesaikan Pendidikan Tinggi berdasarkan pertimbangan utama prestasi dan/atau potensi akademik. Sedangkan “bantuan biaya pendidikan” adalah dukungan biaya Pendidikan yang diberikan kepada Mahasiswa untuk mengikuti dan/atau menyelesaikan Pendidikan Tinggi berdasarkan pertimbangan utama keterbatasan kemampuan ekonomi[9].

Sejak tahun 2012 Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan disesuaikan dengan istilah yang sejalan dengan ketentuan yang ada yaitu menjadi Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (Beasiswa-PPA).

Dasar hukum Beasiswa-PPA, yaitu:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 48 Tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan.

4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.

Sedangkan tujuan dengan adanya Beasiswa-PPA adalah:

1. Mendorong mahasiswa penerima untuk lebih berprestasi baik kurikuler, ko-kurikuler, maupun ekstrakurikuler serta memotivasi mahasiswa lain untuk lebih berprestasi.
2. Memberikan penghargaan bagi mahasiswa yang berprestasi.
3. Mengurangi jumlah mahasiswa yang putus kuliah, karena tidak mampu membiayai pendidikan.

**II. METODE**

Langkah-langkah penyelesaian untuk model ini adalah sebagai berikut [8]:

1. Tetapkan matriks perbandingan berpasangan antar atribut,  $M$ , berdasarkan prosedur hirarki Saaty sebagai berikut:

$$M = \begin{bmatrix} \alpha_1 & \alpha_1 & \dots & \alpha_1 \\ \alpha_1 & \alpha_2 & & \alpha_n \\ \alpha_2 & \alpha_2 & & \alpha_2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \alpha_n & \alpha_n & \dots & \alpha_n \\ \alpha_1 & \alpha_2 & & \alpha_n \end{bmatrix}$$

Dengan  $\frac{\alpha_i}{\alpha_j}$  adalah kepentingan relatif atribut

$a_i$  terhadap atribut  $a_j$ .

2. Tentukan bobot  $w_j$  yang konsisten untuk setiap atribut berdasarkan metode eigenvector dari Saaty.

3. Hitung nilai

$$(\tilde{C}_j(x_i))^{w_i}$$

4. Tentukan interseksi dari semua  $(\tilde{C}_j(x_i))^{w_i}$  sebagai

$$\tilde{D} = \left\{ \left( x_i, \min_j (\mu_{C_j}(x_i))^{w_i} \right) \mid i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m \right\}$$

5. Pilih  $x_i$  dengan derajat keanggotaan terbesar dalam  $\tilde{D}$ , dan tetapkan sebagai alternatif optimal.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diperoleh data pengusul Beasiswa-PPA sebanyak 15 orang mahasiswa. Sedangkan kuota penerima Beasiswa-PPA hanya 10 orang mahasiswa. Dimana kondisi data pengusul seperti pada TABEL I berikut.

TABEL I  
DATA PENGUSUL BEASISWA-PPA

NO	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	2,80	3	4	Petani	750.000	3
2	3,00	5	3	Wiraswasta	1.000.000	1
3	3,10	7	2	Wiraswasta	1.300.000	2
4	3,12	5	2	Wiraswasta	1.000.000	3
5	3,25	7	4	PNS	2.800.000	2
6	3,30	3	3	Petani	800.000	3
7	3,45	3	2	Petani	800.000	2
8	2,89	5	4	PNS	2.850.000	2
9	3,00	7	2	Petani	500.000	4
10	3,05	7	1	PNS	3.215.000	3
11	3,01	3	3	PNS	2.800.000	2
12	3,00	3	3	Wiraswasta	1.000.000	3
13	3,10	5	2	Wiraswasta	1.000.000	2
14	3,27	5	2	Petani	800.000	4
15	3,00	7	1	Wiraswasta	1.200.000	4

Keterangan:

- C1 = IPK
- C2 = Semester
- C3 = Prestasi
- C4 = Pekerjaan Orangtua
- C5 = Pendapatan Orangtua
- C6 = Tanggungan Orangtua

Karena data pengusul Beasiswa-PPA bersifat kontinu, maka pada atribut C4 diubah terlebih kedalam suatu bobot, yaitu:

- Petani = 3
- Wiraswasta = 2
- PNS = 1

Langkah selanjutnya normalisasi data pengusul Beasiswa-PPA. Normalisasi digunakan untuk menyamakan skala atribut data kedalam sebuah range yang spesifik, misal 0 s/d 1. Hasil normalisasi data pengusul Beasiswa-PPA seperti TABEL II berikut.

TABEL II

### NORMALISASI DATA PENGUSUL BEASISWA-PPA

NO	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	1,00	1,00	0,25	1,00	0,67	0,33
2	0,93	0,60	0,33	0,67	0,50	1,00
3	0,90	0,43	0,50	0,67	0,38	0,50
4	0,90	0,60	0,50	0,67	0,50	0,33
5	0,86	0,43	0,25	0,33	0,18	0,50
6	0,85	1,00	0,33	1,00	0,63	0,33
7	0,81	1,00	0,50	1,00	0,63	0,50
8	0,97	0,60	0,25	0,33	0,18	0,50
9	0,93	0,43	0,50	1,00	1,00	0,25
10	0,92	0,43	1,00	0,33	0,16	0,33
11	0,93	1,00	0,33	0,33	0,18	0,50
12	0,93	1,00	0,33	0,67	0,50	0,33
13	0,90	0,60	0,50	0,67	0,50	0,50
14	0,86	0,60	0,50	1,00	0,63	0,25
15	0,93	0,43	1,00	0,67	0,42	0,25

Data yang telah ternormalisasi kemudian dihitung dengan menggunakan metode MADM Model Yager.

a. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut.

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 8 & 9 \\ 1/3 & 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 1/5 & 1/3 & 1 & 5 & 7 & 9 \\ 1/7 & 1/5 & 1/5 & 1 & 3 & 5 \\ 1/8 & 1/7 & 1/7 & 1/3 & 1 & 5 \\ 1/9 & 1/9 & 1/9 & 1/5 & 1/5 & 1 \end{bmatrix}$$

b. Tentukan bobot  $w_j$  yang konsisten untuk setiap atribut

$$M = \begin{bmatrix} 0.52 & 0.63 & 0.53 & 0.38 & 0.31 & 0.24 \\ 0.17 & 0.21 & 0.32 & 0.27 & 0.27 & 0.24 \\ 0.10 & 0.07 & 0.11 & 0.27 & 0.27 & 0.24 \\ 0.07 & 0.04 & 0.02 & 0.05 & 0.11 & 0.13 \\ 0.07 & 0.03 & 0.02 & 0.02 & 0.04 & 0.13 \\ 0.06 & 0.02 & 0.01 & 0.01 & 0.01 & 0.03 \end{bmatrix} \begin{matrix} 0.43 \\ 0.25 \\ 0.18 \\ 0.08 \\ 0.05 \\ 0.02 \end{matrix}$$

Nilai bobot diperoleh  $w = (0.43; 0.25; 0.18; 0.08; 0.05; 0.02)$ . Vektor bobot termasuk

konsisten karena  $\frac{CI}{RI_6} = \frac{-1.77}{1.24} = -1.43 < 0.1$

c. Hitung nilai  $(\tilde{C}_j(x_i))^{w_j}$  seperti berikut.

$$C_1(x_i)^{0.43} = \{(1.00)^{0.43}; (0.93)^{0.43}; \dots (0.93)^{0.43}\}$$

$$C_2(x_i)^{0.25} = \{(1.00)^{0.25}; (0.60)^{0.25}; \dots (0.43)^{0.25}\}$$

$$C_3(x_i)^{0.18} = \{(0.25)^{0.18}; (0.33)^{0.18}; \dots (1.00)^{0.18}\}$$

$$C_4(x_i)^{0.08} = \{(1.00)^{0.08}; (0.67)^{0.08}; \dots (0.67)^{0.08}\}$$

$$C_5(x_i)^{0.05} = \{(0.67)^{0.05}; (0.50)^{0.05}; \dots (0.42)^{0.05}\}$$

$$C_6(x_i)^{0.02} = \{(0.33)^{0.02}; (1.00)^{0.02}; \dots (0.25)^{0.02}\}$$

Hasil perhitungan seperti dan Interseksi semua atribut TABEL III berikut.

TABEL III  
HASIL PERHITUNGAN ATRIBUT

NO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	MIN
1	1,00	1,00	0,78	1,00	0,82	0,98	0,78
2	0,97	0,88	0,82	0,97	0,71	1,00	0,71
3	0,96	0,81	0,89	0,97	0,62	0,98	0,62
4	0,95	0,88	0,89	0,97	0,71	0,98	0,71
5	0,94	0,81	0,78	0,92	0,42	0,98	0,42
6	0,93	1,00	0,82	1,00	0,79	0,98	0,79
7	0,91	1,00	0,89	1,00	0,79	0,98	0,79
8	0,99	0,88	0,78	0,92	0,42	0,98	0,42
9	0,97	0,81	0,89	1,00	1,00	0,97	0,81
10	0,96	0,81	1,00	0,92	0,39	0,98	0,39
11	0,97	1,00	0,82	0,92	0,42	0,98	0,42
12	0,97	1,00	0,82	0,97	0,71	0,98	0,71
13	0,96	0,88	0,89	0,97	0,71	0,98	0,71
14	0,94	0,88	0,89	1,00	0,79	0,97	0,79
15	0,97	0,81	1,00	0,97	0,65	0,97	0,65

d. Pilih  $x_i$  dengan derajat keanggotaan terbesar dalam  $\tilde{D}$ , dan tetapkan sebagai alternatif optimal, seperti TABEL IV berikut.

TABEL IV  
HASIL SELEKSI

NO	NILAI	KET
9	0,81	Diterima
6	0,79	Diterima
7	0,79	Diterima
14	0,79	Diterima
1	0,78	Diterima
2	0,71	Diterima
4	0,71	Diterima
12	0,71	Diterima
13	0,71	Diterima
15	0,65	Diterima
3	0,62	Ditolak
5	0,42	Ditolak
11	0,42	Ditolak
8	0,42	Ditolak
10	0,39	Ditolak

Berdasarkan ketentuan bahwa yang akan lulus seleksi sesuai kuota ada 10 orang mahasiswa. Sehingga mahasiswa yang memiliki nilai masuk 10

besarlah yang lulus seleksi Beasiswa-PPA. Sedangkan mahasiswa yang tidak terseleksi pada kelompok ditolak atau daftar tunggu Beasiswa-PPA tahun berikutnya.

#### IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan bahwa metode MADM Model Yager dapat menyeleksi calon penerima Beasiswa-PPA.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Perdani, EW., Suryanto, A., Devi, R., dan Sukamta, S., 2014, Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW), *EDUKOM Vol.1 No.1 pp 34~39*.
- [2] Kusumadewi, S., 2005, Pencarian Bobot Atribut Pada Multiple Attribute Decision Making (MADM) dengan Pendekatan Objektif Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus: Rekrutmen Dosen Jurusan T. Informatika UII), *Gematika Jurnal Manajemen Informatika Vol.7 No.1 pp 48~56*.
- [3] Sutoyo, MN., 2014, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Dengan Metode Fuzzy MADM Model Yager, *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer ISSN : 978-602-71550-0-8*.
- [4] Saputra, A., Kartini, D., dan Soesanto, O., 2015, Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin, *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer Vol.2 No.1 pp 84~95*.
- [5] Rozi, MF., dan Irawan, MI., 2015, Sistem Pendukung Keputusan dalam Memilih Jurusan SMA Menggunakan Model Yager, *Jurnal Sains Dan Seni ITS Vol. 4, No.1 pp A-7~A-12*.
- [6] Turban, E., and Aronson, J.E., 2001, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 6<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall Internatinal, New Jersey.
- [7] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu Yogyakarta.
- [8] Zimmermann, 2001, *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. Fourth Edition, Kluwer Academic Publishers.
- [9] Pedoman Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) Tahun 2017.