

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Dwiki Rasya Rahadian¹, Rico Dwi Yulianto², Tiara Putri Maharani³, Dwi Hartanti⁴

¹²³ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta
Jl. Bhayangkara no 55, Surakarta 57154

¹mbendoel007@gmail.com

²ricodwi207@gmail.com

³tiara5265@gmail.com

⁴dwhartanti@udb.ac.id

Abstrak— Sistem pendukung keputusan adalah suatu system yang dapat menyelesaikan masalah yang terjadi di dalam penentuan peringkat dengan cepat serta dapat mengetahui nilai tertinggi samapai terendah di dalam sebuah seleksi. Pada penulisan ini adalah salah satu merupakan studi kasus yang dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan dimana yang menjadi persoalan adalah pemilihan mahasiswa/I terbaik pada perguruan tinggi. Pemilihan tersebut membutuhkan beberapa kriteria diantaranya yakni nilai UAS, absensi, nilai tugas, dan prestasi. Metode yang digunakan dalam membangun sistem pendukung keputusan pemilihan mahasiswa/I terbaik adalah metode Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA). Hasil akhir yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat menyeleksi alternatif dan melakukan perbandingan dalam menentukan mahasiswa/I terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan.

Kata kunci— Mahasiswa, Terbaik, Sistem Pendukung Keputusan, MOORA, SPK

Abstract— A decision support system is a system that can solve problems that occur in ranking quickly and can find out the highest to lowest scores in a selection. At this writing, it is a case study that can be solved using a decision support system where the problem is the selection of outstanding students in higher education. The selection requires several criteria including UAS scores, attendance, assignment scores, and achievements. The method used in building a decision support system for selecting outstanding students is the Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA) method. The final result obtained from this research is to be able to select alternatives and perform rankings in determining outstanding students based on predetermined criteria.

Keywords— Student, Achievement, Decision Support System, MOORA, SPK

I. PENDAHULUAN

Mahasiswa/i merupakan seseorang yang belajar di perguruan tinggi dan berada di dalam struktur pendidikan di Indonesia, mahasiswa juga memegang status pendidikan yang paling tinggi di antara yang lainnya.

Untuk memacu kinerja mahasiswa/i, maka suatu perguruan tinggi melakukan pemilihan mahasiswa/i terbaik setiap periodenya dengan memberikan apresiasi pada setiap mahasiswa/i yang terpilih.

Sebagai contoh dalam perguruan tinggi “A”, selama ini hanya menggunakan keputusan dosen dan jajarannya langsung dalam melakukan penilaian prestasi mahasiswa/i. Dosen beserta jajarannya pun terkadang sulit dalam menilai prestasi masing-masing mahasiswa/i karna kurang jelasnya kriteria penilaian mahasiswa/i. Penilaian mahasiswa/i hanya dilakukan sebagai referensi saja, sehingga mahasiswa/i kurang termotivasi dalam menunjukkan prestasi terbaik mereka. Sistem pendukung keputusan adalah sebuah alternatif solusi atau alternatif tindakan dari sejumlah alternatif solusi dan tindakan guna menyelesaikan 1 masalah, sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Sistem pendukung keputusan berfungsi untuk beberapa hal antara lain, sebagai kerangka berpikir secara sistematis, dapat membimbing dalam penerapan teknik-teknik pengambilan keputusan dan meningkatkan kualitas suatu keputusan. [7]

Sistem pendukung keputusan ini akan dibangun menggunakan metode MOORA (Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) sebuah metode multiobjektif system mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan, metode moora ini merupakan system pengambilan keputusan yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006, diterapkan untuk memecahkan banyak permasalahan ekonomi, manajerial, dan konstruksi dengan perhitungan rumus matematika dengan hasil yang tepat (Gadakh, 2011). Pada penelitian ini, akan dibangun sistem pendukung keputusan mahasiswa terbaik menggunakan metode MOORA. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil perbandingan mahasiswa/I terbaik yang diharapkan dapat membantu dalam pemilihannya [6]

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan metode MOORA (Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analisis) untuk pemilihan mahasiswa/i terbaik yang diharapkan dapat membantu dalam pemilihannya.

II. LANDASAN TEORI

A. Keputusan

Para pakar manajemen telah banyak mengemukakan pendapatnya tentang definisi pengambilan keputusan dalam konteks manajemen. Robins berpendapat bahwa "decision making is which one chooses between two or more alternative". Berdasarkan pendapat tersebut, dapat dipahami bahwa hakikat pengambilan keputusan ialah memilih dua alternatif atau lebih untuk melakukan suatu tindakan tertentu baik secara pribadi maupun kelompok.

Suatu putusan ialah proses memilih tindakan tertentu antara sejumlah tindakan alternatif yang mungkin. Pengambilan keputusan merupakan usaha penciptaan kejadian-kejadian dan pembentukan masa depan. Pengambilan keputusan merupakan proses alternatif tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi, serta ditambah pengambilan keputusan. [9]

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model. Sistem Pendukung Keputusan merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur.

Sistem Pendukung Keputusan atau sering disebut Decision Support System (DSS) adalah Sistem berbasis model yang terdiri dari prosedur-prosedur dalam pemrosesan data dan pertimbangannya untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan. Agar berhasil mencapai tujuannya maka sistem tersebut harus sederhana, robust, mudah untuk dikontrol, mudah beradaptasi lengkap pada hal-hal penting dan mudah berkomunikasi dengannya. Secara implisit juga berarti bahwa sistem ini harus berbasis komputer dan digunakan sebagai tambahan dari kemampuan penyelesaian masalah dari seseorang.

Sistem Pendukung Keputusan mendayagunakan resources individu-individu secara intelek dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. Jadi ini merupakan sistem pendukung yang berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang berhubungan dengan masalah-masalah yang semi terstruktur.

Sistem pendukung keputusan merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi

berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah masalah semi struktur. Dengan pengertian sebelumnya dapat dijelaskan bahwa sistem pendukung keputusan bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi sebuah informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. [9]

C. Mahasiswa Terbaik

Mahasiswa Terbaik adalah mahasiswa yang berhasil mencapai prestasi yang tinggi atau bagus, baik secara kurikuler, kokurikuler, maupun ekstrakurikuler, sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Selain itu, mahasiswa tersebut juga dituntut untuk memiliki kepribadian yang baik.

III. METODE PENELITIAN

A. Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA) adalah sistem dengan multi-objektif, yang di dalamnya memiliki dua atau lebih atribut yang saling bertentangan. MOORA melakukan optimalisasi terhadap atribut-atribut tersebut dengan menerapkan perhitungan matematika yang kompleks, sehingga didapatkan keluaran berupa pemecahan masalah yang diinginkan [3]. Metode ini melakukan pemisahan subjektifitas dari suatu proses penilaian ke bentuk kriteria berbobot dengan beberapa atribut pengambilan keputusan dengan cara yang lebih mudah dipahami. Metode ini juga memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam pengolahan variabelnya. [4]

Secara umum, prosedur MOORA meliputi langkah-langkah [1][2][5] [8], sebagai berikut:

1. Penentuan nilai matriks
Menentukan nilai matriks bertujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan.
2. Normalisasi Matriks
Mewakikan semua informasi yang tersedia untuk setiap atribut dalam bentuk matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi Matriks
Brauers (2008) menyimpulkan bahwa untuk penyebut, pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dan setiap alternatif peratribut.

$$X_{ij}^* = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2} \dots \dots \dots (1)$$

Untuk j=1,2,.....m

4. Mengoptimalkan Atribut

Untuk optimasi Multiobjektif, ukuran yang dinormalisasikan ditambahkan dalam kasus maksimasi (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangkan dengan kasus minimasi (untuk atribut yang tidak menguntungkan).

$$Y_i = \sum_{j=1}^g X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n X_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana G adalah jumlah atribut yang akan dimaksimalkan, (n-g) adalah jumlah atribut yang akan diminimalkan dan yi adalah nilai penilaian yang telah dinormalisasikan dari alternatif 1 terhadap semua atribut. Saat atribut bobot dipertimbangkan, persamaan 3 menjadi sebagai berikut.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{ij} \dots \dots \dots (3)$$

Wj adalah bobot dari Jth atribut, yang dapat ditentukan dengan menerapkan applying analitic hierarchy process (AHP) atau metode entrophy.

5. Perangkingan nilai Yi

Nilai Yi bisa positif ataupun negatif tergantung dari total maksimal dan minimal dalam matrik keputusan. Sebuah urutan peringkat dan Yi menunjukkan pilihan terakhir. Alternatif terbaik memiliki nilai Yi tinggi, sedangkan alternatif buruk memiliki nilai yang rendah.

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam pemilihan Mahasiswa/i terbaik terkadang perguruan tinggi sering mengalami kesulitan dalam mendapatkan keputusan untuk menghitung dan menentukan siapa yang akan menjadi mahasiswa/i terbaik. Berdasarkan permasalahan diatas maka dibentuk sistem untuk memecahkan masalah yang dialami oleh perguruan tinggi agar tidak terjadi kekeliruan. Pada pembahasan berikut peneliti menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh perguruan tinggi dengan menggunakan metode MOORA dalam perhitungannya

Proses proses yang dilakukan pada Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA) memerlukan kriteria-kriteria yang mempengaruhi peserta (alternatif) dalam perhitungan. Untuk Alternatif dan kriteria (C) dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 1. Data Alternatif

Alternatif	Nama Mahasiswa
A1	Joko
A2	Eko
A3	Budi
A4	Siti
A5	Erna

Tabel 2. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Nilai UAS	0.40

C2	Absensi	0.10
C3	Nilai Tugas	0.30
C4	Prestasi	0.20

Tabel 3 merupakan tabel yang berisikan Kriteria Nilai UAS.

Tabel 3. Menentukan Kriteria Nilai UAS

Nilai Raport	Keterangan	Bobot
80-100	Sangat Baik	4
69-79	Baik	3
60-68	Cukup	2
41-59	Kurang	1
0-40	Buruk	0

Tabel 4 merupakan tabel yang berisikan Kriteria Nilai Absensi.

Tabel 4. Menentukan Kriteria Absensi

Absensi	Keterangan	Bobot
0	Sangat baik	5
1	Baik	3
2	Cukup	2
>=3	Buruk	0

Tabel 5 merupakan tabel yang berisikan Kriteria Nilai Tugas.

Tabel 5. Menentukan Kriteria Nilai Tugas

Nilai Tugas	Keterangan	Bobot
80-100	Sangat Baik	4
69-79	Baik	3
60-68	Cukup	2
41-59	Kurang	1
0-40	Buruk	0

Tabel 6 merupakan tabel yang berisikan Kriteria Nilai Prestasi.

Tabel 6. Menentukan Kriteria Prestasi

Prestasi	Bobot
Ada	1
Tidak ada	0

Data pada tabel kecocokan antara alternatif dan kriteria diperoleh dari pembobotan pada tabel berikut ini. Tabel 7 merupakan tabel yang menentukan nilai rating kecocokan.

Table 7. Data rating kecocokan kriteria dan alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	85	1	90	Ada
A2	70	1	80	Ada
A3	90	2	70	Tidak ada
A4	60	0	85	Tidak ada
A5	90	1	87	Ada

Berdasarkan tabel 7, maka data rating kecocokan menjadi berikut ini

Tabel 8. Data hasil pembobotan

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	85	3	90	1
A2	70	3	80	1
A3	90	2	70	0
A4	60	5	85	0
A5	90	3	87	1

Setelah didapatkan nilai alternatif yang telah di bobotkan, maka dilakukan pemrosesan keputusan menggunakan metode MOORA. Berikut langkah langkah perhitungan MOORA.

1. Langkah awal melakukan persiapan terhadap nilai matrik keputusan x, yang diambil dari tabel 8.

$$X = \begin{bmatrix} 85 & 3 & 90 & 1 \\ 70 & 3 & 80 & 1 \\ 90 & 2 & 70 & 0 \\ 60 & 5 & 85 & 0 \\ 90 & 3 & 87 & 1 \end{bmatrix}$$

2. Kemudian melakukan normalisasi matrik x, menggunakan persamaan ke 1

$$C1 = \sqrt{85^2 + 70^2 + 90^2 + 60^2 + 90^2} = \sqrt{31925} = 178,67$$

$$A1 = 85/178,67 = 0,4757$$

$$A2 = 70/178,67 = 0,3917$$

$$A3 = 90/178,67 = 0,5037$$

$$A4 = 60/178,67 = 0,3358$$

$$A5 = 90/178,67 = 0,5037$$

$$C2 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2} = \sqrt{56} = 7,48$$

$$A1 = 3/7,48 = 0,4010$$

$$A2 = 3/7,48 = 0,4010$$

$$A3 = 2/7,48 = 0,2673$$

$$A4 = 5/7,48 = 0,6684$$

$$A5 = 3/7,48 = 0,4010$$

$$C3 = \sqrt{90^2 + 80^2 + 70^2 + 85^2 + 87^2} = \sqrt{34194} = 184,91$$

$$A1 = 90/184,91 = 0,4867$$

$$A2 = 80/184,91 = 0,4326$$

$$A3 = 70/184,91 = 0,3785$$

$$A4 = 85/184,91 = 0,4596$$

$$A5 = 87/184,91 = 0,4704$$

$$C4 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2} = \sqrt{3} = 1,73$$

$$A1 = 1/1,73 = 0,5780$$

$$A2 = 1/1,73 = 0,5780$$

$$A3 = 0/1,73 = 0$$

$$A4 = 0/1,73 = 0$$

$$A5 = 1/1,73 = 0,5780$$

Hasilnya dari normalisasi Matriks X diperoleh matriks X_i^* yang dapat dilihat dibawah ini

$$X_i^* = \begin{bmatrix} 0,4757 & 0,4010 & 0,4867 & 0,5780 \\ 0,3917 & 0,4010 & 0,4326 & 0,5780 \\ 0,5037 & 0,2673 & 0,3785 & 0 \\ 0,3358 & 0,6684 & 0,4596 & 0 \\ 0,5037 & 0,4010 & 0,4704 & 0,5780 \end{bmatrix}$$

3. Langkah selanjutnya mengoptimalkan atribut dengan menyertakan bobot dalam pencarian yang ternormalisasi

$$X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0,4757(0,40) & 0,4010(0,10) & 0,4867(0,30) & 0,5780(0,20) \\ 0,3917(0,40) & 0,4010(0,10) & 0,4326(0,30) & 0,5780(0,20) \\ 0,5037(0,40) & 0,2673(0,10) & 0,3785(0,30) & 0(0,20) \\ 0,3358(0,40) & 0,6684(0,10) & 0,4596(0,30) & 0(0,20) \\ 0,5037(0,40) & 0,4010(0,10) & 0,4704(0,30) & 0,5780(0,20) \end{bmatrix}$$

Hasil perkalian dengan bobot kriteria, yaitu :

$$X = \begin{bmatrix} 0,19028 & 0,0401 & 0,14601 & 0,1156 \\ 0,15668 & 0,0401 & 0,12978 & 0,1156 \\ 0,20148 & 0,02673 & 0,11355 & 0 \\ 0,13432 & 0,06684 & 0,13788 & 0 \\ 0,20148 & 0,0401 & 0,14112 & 0,1156 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan persamaan di atas, maka dapat dihitung nilai Y_i yang dapat dilihat pada tabel 9

Tabel 9. Daftar Y_i

Alternatif	Maximum(C1+C3+C4)	Minimum(C2)	$Y_i = \text{Max} - \text{Min}$
A1	0,45189	0,0401	0,41179
A2	0,40206	0,0401	0,36196
A3	0,31503	0,02673	0,2883
A4	0,2722	0,06684	0,20536
A5	0,4582	0,0401	0,4181

Dari hasil diatas, dapat dilihat ranking setiap alternatif dari perhitungan kriteria terhadap mahasiswa pada tabel berikut:

Alternatif	Hasil	Ranking
A5	0,4181	1
A1	0,41179	2
A2	0,36196	3
A3	0,2883	4
A4	0,20536	5

Alternatif $A5 > A1 > A2 > A3 > A4$ maka alternatif A5 merupakan alternatif yang terbaik dan merupakan mahasiswa terbaik.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan bahwa metode MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) dapat menyeleksi alternatif dan melakukan perankingan dalam menentukan Mahasiswa/I terbaik dengan hasil alternatif A5

merupakan alternatif yang terbaik dan merupakan mahasiswa terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan

REFERENSI

- [1] P. Karande and S. Chakraborty, "Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection," *Mater. Des.*, vol. 37, no. 2, pp. 317–324, 2012.
- [2] Mesran, R. K. Hondro, M. Syahrizal, A. P. U. Siahaan, R. Rahim, and Suginam, "Student Admission Assessment using Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)," *J. Online Jar. COT POLIPT*, vol. 10, no. 7, pp. 1–6, 2017.
- [3] W. K. M. Brauers, E. K. Zavadskas, F. Peldschus, and Z. Turskis, "MultiObjective Decision-Making For Road Design," *TRANSPORT*, vol. 23, no. 3, pp. 183–193, 2008.
- [4] U. K. Mandal and B. Sarkar, "Selection of Best Intelligent Manufacturing System (IMS) Under Fuzzy Moora Conflicting MCDM Environment," *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, vol. 2, no. 9, pp. 301–310, 2012.
- [5] N. W. Al-Hafiz, Mesran, and Suginam, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kredit Pemilikan Rumah Menerapkan MultiObjective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (Moora)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. I, no. 1, pp. 306–309, 2017.
- [6] F. A. S. Andi Arisman, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode MOORA (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis)," *JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi]*, Vol.3 No.3, September-Maret 2021, pp 73-83, pp. 73-84, 2021.
- [7] F. T. W. M. Kamalia Safitri, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN BERPRESTASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIEARARCHY PROCESS (Studi Kasus : PT.Capella Dinamik Nusantara Takengon)," *MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, Vol 1, No 1, Maret 2017, pp. 12-16, 2017.
- [8] M. L. S. D. Fatimah, "Penerapan Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) Dalam Penerimaan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat," *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, no. ISBN: 978-602-52720-0-4, pp. 571 - 577, 2018.
- [9] F. A. Mervin Angeline, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN TERBAIK MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING," *Jurnal Ilmiah Smart*, no. Volume II No.2, Desember 2018, p. 45 – 51, 2018.