***MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS BY RATIO ANALYSIS METHOD* SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN ASISTEN LABORATORIUM**

**(STUDI KASUS PRODI TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS PGRI SEMARANG)**

**Setyoningsih Wibowo1, Slamet Budirahardjo2**

1Fakultas Teknik dan Informatika,Universitas PGRI Semarang, email : setyoningsihwibowo@upgrismg.ac.id

2Fakultas Teknik dan Informatika,Universitas PGRI Semarang, email :

slametbudiraharjo@upgrismg.ac.id

**ARTICLE INFO**

Article history:

Received

Received in revised form

Accepted

Available online

**Abstrak**

Sistem pendukung keputusan suatu sistem guna mempermudah dalam penyelesaian masalah juga sebagai pengambilan suatu keputusan. Metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*) adalah sistem pendukung keputusan dimana metode ini memperhitungkan kalkulasi yang kompleks dan dalam penentuan alternatifpun sangat selektif. Dalam penerimaan asisten laboratorium menjadi masalah yang serius karena banyak factor yang harus dipertimbangkan dan diputuskan. Asisten laboratorium bertugas membantu kepala laboratorium dan dosen pengampu dalam proses pelaksanaan praktikum, menjaga dan merawat peralatan serta menjaga kebersihan laboratorium. Selama ini penerimaan asisten laboratorium dilakukan dengan wawancara dan ujian tertulis kemudian baru dilakukan seleksi secara manual. Pada penelitian ini kami mengambil contoh kasus yang sering dialami oleh Prodi Teknik Sipil. Dari rangkaian proses metode MOORA yang digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam penerimaan asisten laboratorium disimpulkan bahwa metode ini sangat cocok diimplementasikan karena hasil keluaran sesuai dengan target yang diharapkan. Dan nantinya bisa diterapkan di semua fakultas di Lingkungan Universitas PGRI Semarang sebagai sistem dalam sebuah seleksi.

Kata kunci: SPK, MOORA, Asisten Laboratorium

1. **Introduction**

Dalam penerimaan asisten laboratorium menjadi masalah penting dimana banyak faktor yang harus dipertimbangkan dan diputuskan. Pada penelitian ini kami mengambil contoh kasus yang sering dialami oleh Program Studi Teknik Sipil. Adalah salah satu prodi di Lingkungan Fakultas Teknik dan Informatika (FTI) Universitas PGRI Semarang (UPGRIS). Program studi ini berdiri pada tahun 2014 dengan jumlah mahasiswa yang masih sedikit, dengan berjalannya waktu, tahun demi tahun program studi ini semakin banyak peminatnya. Dengan semakin banyaknya mahasiswa, kepala laboratorium dan dosen pengampu mata kuliah merasa sangat membutuhkan asisten laboratorium guna membantu pelaksanaan praktikum. Disini dosen mempunyai masalah dalam menentukan asisten laboratorium. Asisten laboratorium bertugas membantu kepala laboratorium dan dosen pengampu dalam proses pelaksanaan praktikum, menjaga dan merawat peralatan serta menjaga kebersihan laboratorium. Selama ini penerimaan asisten laboratorium dilakukan dengan wawancara dan ujian tertulis kemudian baru dilakukan seleksi penilaian secara manual.

Sistem yang dirancang yang digunakan untuk mendukung manajemen didalam suatu pengambilan keputusan disebut dengan sistem pendukung keputusan. Banyak metode sistem pendukung keputusan yang digunakan dalam penerimaan asisten laboratorium, pemilihan karyawan terbaik, guru teladan dan lain sebagainya. Beberapa metode tersebut antara lain *Analytic Hierarchy Process* (AHP)*, Simple Additive Weighting* (SAW)*, Weighted Product* (WP)*, Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)*, Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA).

Menurut Rokhman metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*) adalah salah satu metode sistem pendukung keputusan dimana metode ini memperhitungkan kalkulasi yang kompleks dan dalam penentuan alternatifpun sangat selektif [1]. Dibandingkan metode yang telah disebutkan diatas, MOORA lebih fleksible pengaplikasiannya, hasil lebih akurat dan tepat sasaran [2].

Sehubungan dengan masalah diatas penelitian ini membangun aplikasi “*Multi-Objective Optimization on the basis by Ratio Analysis Method* sebagai Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Asisten Laboratorium pada prodi Teknik Sipil FTI UPGRIS.

1. **Research Method**

Banyak penelitian yang membahas tentang penerapan ataupun implementasi dari penggunaan metode ini. antara lain Hidayatullah dkk dalam penelitiannya Metode Moora Dengan Pendekatan *Price-Quality Ratio* Untuk Rekomendasi Pemilihan *Smartphone* menghasilkan rekomendasi peringkat *smartphone* yang paling hemat (pemeringkatan didasarkan pada seberapa efisien nilai uang terhadap kualitas *smartphone* yang didapatkan) namun bukan *smartphone* dengan kualitas terbaik [3]. Penelitian Wardani, dkk tentang bagaimana menganalisa menggunakan moora dalam pemilihan supplier pada toko bahan bangunan yang menghasilkan perhitungan dalam penentuan bobot [4]. Perbedaan dari kedua penelitian diatas dengan penelitian ini adalah metode MOORA diterapkan dalam bidang akademisi yang sebagai proses penerimaan asisten laboratorium.

**Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan diperkenalkan oleh Turban [5], beliau mendefinisikan bahwa sistem yang berbasis computer interaktif sangat membantu dalam pengambilan suatu keputusan dimana data dan model sebagai pemecah masalah yang tidak terstruktur dengan kata lain memadukan sumber daya intelektual individu dengan komputer yang berkapasitas dalam menentukan tingkat keputusan.

**Metode MOORA**

Suatu metode baru diusulkan untuk optimalisasi multi-objektif dengan alternatif diskrit: MOORA (*Multi-Objective Optimization* berdasarkan Analisis Rasio). Metode MOORA diperkenalkan oleh Brauers dkk mengawali menggunaan tersebut dalam pengambilan keputusan yang bersifat multikriteria [6]. Metode ini mengacu pada matriks tanggapan alternatif terhadap tujuan, dimana rasionya telah diterapkan. selanjutnya, ditunjukkan pilihan terbaik di antara metode-metode yang bersaing lainnya. Dalam MOORA, penyetingan rasio memiliki akar kuadrat dari jumlah respon kuadrat sebagai penyebut. Rasio tak berdimensi ini, terletak antara nilai nol dan satu, untuk kasus maksimalisasi ditambahkan atau sebagai kasus minimalisasi dikurangi. Akhirnya, semua alternatif diberi peringkat, sesuai dengan rasio yang diperoleh.

**Definisi Metode MOORA**

$X=\left|\begin{matrix}X\_{11}&X\_{12}…&X\_{1n}\\X\_{21}&X\_{22}…&X\_{2n}\\X\_{m1}&X\_{m2}…&X\_{mn}\end{matrix}\right|$ (1)

di mana xij adalah respons dari alternatif j terhadap objektif i, i = 1, 2, …, n adalah tujuan, sedangkan j = 1, 2, … m adalah alternatifnya.

$Nx\_{ij}=\frac{x\_{ij}}{\sqrt{\sum\_{j=1}^{m}X\_{ij}^{2}}}$ (2)

Dengan:

xij = respons alternatif j terhadap objektif i. j = 1, 2, … m; m nomornya alternatif, i = 1, 2, … n; dalam jumlah tujuan,

*Nxij* = angka tanpa dimensi yang mewakili respons normal dari alternatif j ke tujuan i; ini tanggapan normal dari alternatif untuk tujuan termasuk interval [0; 1].

Untuk optimisasi, respons ini ditambahkan jika maksimalisasi dan dikurangi jika terjadi minimalisasi:

$Ny\_{ij}=\sum\_{i=1}^{i=g}Nx\_{ij}-\sum\_{i=g+1}^{i=n}Nx\_{ij}$ (3)

Dengan:

i = 1, 2, …, g untuk tujuan yang akan dimaksimalkan, i = g + 1, g + 2, . . . , n untuk tujuan yang harus diminimalkan,

*Nyj* = penilaian normalisasi alternatif j sehubungan dengan semua tujuan. Dalam formula ini, linearitas menyangkut pengukuran tanpa dimensi dalam interval [0; 1]. Peringkat ordinal *Nyj* menunjukkan preferensi akhir.

Teori titik referensi dimulai dari rasio yang sudah dinormalisasi seperti yang didefinisikan dalam metode MOORA, yaitu rumus (2).

Selanjutnya, teori titik referensi memilih untuk memaksimalkan titik referensi, yang telah mengoordinasikan koordinasi tertinggi per sasaran semua kandidat alternatif. Untuk minimalisasi, koordinat terendah dipilih.

$Min\left\{r\_{i}-Nx\_{ij}|\right\}$ (4)

dimana:

i = 1, 2, … n adalah tujuannya, j = 1, 2, ..., m adalah alternatifnya,

*ri* = koordinat ke-i dari titik referensi objektif maksimal; setiap koordinat titik referensi dipilih sebagai koordinat tertinggi yang sesuai alternatif,

*Nxij* = tujuan normalisasi i dari alternatif j.

**Metode Penelitian**

Dalam riset ini mengimplementasikan bagaimana penggunaan metode moora sebagai sistem pendukung keputusan dalam hal ini sebagai seleksi pemilihan asisten laboratorium. Gambar 1. menunjukkan diagram alir dari metode penelitian yang dilakukan. Pada awal proses dilakukan menentukan kriteria terlebih dahulu. Kriteria yang digunakan adalah nilai mata kuliah, nilai IPK, kejujuran, *attitude* dan kedisiplinan. Setelah itu kita tentukan nilai bobot prosentase dan nilai bobot masing-masing kriteria. Nilai bobot prosentase pada nilai mata kuliah adalah 25%, nilai IPK 25%, kejujuran 20%, *attitude* 15% dan kedisplinan 15%. Sedangkan untuk penilaian kriteria dengan bobot Sangat Baik adalah 5, Baik adalah 4, Cukup adalah 3, Kurang adalah 2.

Penyelesaian dari metode moora adalah menginput nilai kriteria pada suatu alternatif, merubah nilai kriteria menjadi matrik keputusan kemudian menormalisasi agar matrik memiliki nilai yang seragam selanjutnya mengurangi nilai maksimal dan minimalnya, yang terakhir menentukan ranking dari hasil perhitungan metode moora.



Gambar 1. Metode Penelitian

1. **Results and Analysis**

Terlihat pada Tabel 1 memperlihatkan kriteria yang menjadi penilaian pada penerimaan asisten laboratorium. Dalam tabel terdapat 5 (lima) kriteria, sedangkan calon asisten laboratorium ada 10 (sepuluh) mahasiswa pelamar.

Tabel 1. Kriteria penilaian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kriteria | Keterangan | Jenis |
| C1 | Nilai Mata Kuliah | benefit |
| C2 | IPK | benefit |
| C3 | Kejujuran | benefit |
| C4 | *Attitude* | benefit |
| C5 | Kedisiplinan | benefit |

Dibawah ini pada Tabel 2 adalah hasil dari nilai rata-rata wawancara dan ujian tertulis.

Tabel 2. Hasil Nilai Seleksi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Alternatif | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
| A1 | Sangat Baik | Sangat Baik | Sangat Baik | Baik | Sangat Baik |
| A2 | Baik | Baik | Baik | Baik | Sangat Baik |
| A3 | Cukup | Baik | Baik | Sangat Baik | Sangat Baik |
| A4 | Baik | Baik | Sangat Baik | Baik | Baik |
| A5 | Baik | Cukup | Baik | Cukup | Baik |
| A6 | Baik | Sangat Baik | Sangat Baik | Baik | Baik |
| A7 | Baik | Baik | Baik | Baik | Cukup |
| A8 | Cukup | Cukup | Baik | Baik | Sangat Baik |
| A9 | Cukup | Baik | Baik | Baik | Baik |
| A10 | Baik | Baik | Cukup | Cukup | Cukup |

Nilai hasil rata-rata dari hasil wawancara dan ujian tertulis didapatkan nilai hasil keputusan yang kemudian nilai tersebut dinormalisasikan.

Tabel 3 memperlihatkan matrik hasil ternormalisasi.

Tabel 3. Matrik Hasil Ternormalisasi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Alternatif | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
| A1 | 0,81 | 0,79 | 0,77 | 0,64 | 0,77 |
| A2 | 0,65 | 0,63 | 0,62 | 0,64 | 0,77 |
| A3 | 0,49 | 0,63 | 0,62 | 0,80 | 0,77 |
| A4 | 0,65 | 0,63 | 0,77 | 0,64 | 0,62 |
| A5 | 0,65 | 0,47 | 0,62 | 0,48 | 0,62 |
| A6 | 0,65 | 0,79 | 0,77 | 0,64 | 0,62 |
| A7 | 0,65 | 0,63 | 0,62 | 0,64 | 0,46 |
| A8 | 0,49 | 0,47 | 0,62 | 0,64 | 0,77 |
| A9 | 0,49 | 0,63 | 0,62 | 0,64 | 0,62 |
| A10 | 0,65 | 0,63 | 0,46 | 0,48 | 0,46 |

Dibawah ini adalah Tabel 4 hasil dari matrik ternormalisasi terbobot.

Tabel 4. Matrik Ternormalisasi Terbobot

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1 | 0.25 | C2 | 0.25 | C3 | 0.2 | C4 | 0.15 | C5 | 0.15 |
| A11 | 0.203 | A21 | 0.198 | A31 | 0.154 | C41 | 0.096 | C51 | 0.116 |
| A12 | 0.162 | A22 | 0.158 | A32 | 0.123 | C42 | 0.096 | C52 | 0.116 |
| A13 | 0.122 | A23 | 0.158 | A33 | 0.123 | C43 | 0.120 | C53 | 0.116 |
| A14 | 0.162 | A24 | 0.158 | A34 | 0.154 | C44 | 0.096 | C54 | 0.093 |
| A15 | 0.162 | A25 | 0.119 | A35 | 0.123 | C45 | 0.072 | C55 | 0.093 |
| A16 | 0.162 | A26 | 0.198 | A36 | 0.154 | C46 | 0.096 | C56 | 0.093 |
| A17 | 0.162 | A27 | 0.158 | A37 | 0.123 | C47 | 0.096 | C57 | 0.069 |
| A18 | 0.122 | A28 | 0.119 | A38 | 0.123 | C48 | 0.096 | C58 | 0.116 |
| A19 | 0.122 | A29 | 0.158 | A39 | 0.123 | C49 | 0.096 | C59 | 0.093 |
| A20 | 0.162 | A30 | 0.158 | A40 | 0.093 | C50 | 0.072 | C60 | 0.069 |

Dari hasil nilai pada Tabel 4 maka dapat kita cari untuk nilai Yi nya sebagai nilai hasil pengurangan maksimal dan minimal.

Tabel 5. Pencarian nilai Yi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Alternatif | Max (C1+C2+C3+C4+C5) | Min (0) | Yi = Max - Min |
| A1 | 0,767 | 0 | 0,767 |
| A2 | 0,656 | 0 | 0,656 |
| A3 | 0,639 | 0 | 0,639 |
| A4 | 0,663 | 0 | 0,663 |
| A5 | 0,569 | 0 | 0,569 |
| A6 | 0,703 | 0 | 0,703 |
| A7 | 0,609 | 0 | 0,609 |
| A8 | 0,575 | 0 | 0,575 |
| A9 | 0,592 | 0 | 0,592 |
| A10 | 0,554 | 0 | 0,554 |

Terlihat pada Tabel 5 didapatkan nilai dari Yi yang digunakan sebagai hasil akhir dari seleksi yang telah dilaksanakan.

Tabel 6. Hasil Kesimpulan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Alternatif | Yi = Max - Min | Ranking |
| A1 | 0,767 | 1 |
| A2 | 0,656 | 4 |
| A3 | 0,639 | 5 |
| A4 | 0,663 | 3 |
| A5 | 0,569 | 9 |
| A6 | 0,703 | 2 |
| A7 | 0,609 | 6 |
| A8 | 0,575 | 8 |
| A9 | 0,592 | 7 |
| A10 | 0,554 | 10 |

Hasil kesimpulan pada Tabel 6 terlihat bahwa calon asisten laboratorium sebagai peringkat ranking tertinggi adalah A1 yaitu dengan nilai sebesar 0,767.

1. **Conclusion**

Dari rangkaian proses metode MOORA yang digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam penerimaan asisten laboratorium disimpulkan bahwa metode ini sangat cocok diimplementasikan pada Program Studi Teknik Sipil karena mendapatkan hasil yang baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Selanjutnya bisa juga diterapkan di semua fakultas di Lingkungan Universitas PGRI Semarang sebagai sistem dalam sebuah seleksi.

**References**

1. Rokhman, I. F. Rozi, and R. A. Asmara, “Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan UKT Mahasiswa Dengan Menggunakan Metode MOORA Studi Kasus Politeknik Negeri Malang,” J. Inform. Polinema, vol. 3, pp. 36–42, 2017.
2. Mandal, K. U., dan Sarkar, B., 2012. Selection of Best Intelligent Manufacturing System (IMS) Under Fuzzy Moora Conflicting MCDM Environment, *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*,No.9,Vol.2,301310,:http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.413.8253&rep=rep1&type=pdf.
3. Hidayatulloh, I, Naf’an, M.ZMetode Moora Dengan Pendekatan *Price-Quality Ratio* Untuk Rekomendasi Pemilihan *Smartphone*, Proceeding SINTAK, hal 62-68, 2017.
4. Wardani, S, Parlina, I, Revi, A [4], Analisis Perhitungan Metode Moora Dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan Di Toko Megah Gracindo Jaya, Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, *Vol 3, No 1,* hal 95-99, September 2018.
5. Turban, Efraim, dkk., *Decision Support and Intelligent System,* Edisi 7, Yogyakarta: Andi, 2005.
6. Brauers, W.K.M., dan Zavadskas, E.K. 2006. The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, No.2, Vol.35, 445–469.