

## PEMODELAN REKOMENDASI SANTRI TERBAIK MENGGUNAKAN MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION BY RATIO ANALYSIS

Intan Nur Farida<sup>1\*</sup>, Rina Firliana<sup>2</sup>, Ratih Kumalasari Niswatin<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

<sup>2</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

\*Corresponding author: in.nfarida@gmail.com

### Article history

**Received:**  
10-12-2019

**Accepted:**  
26-12-2019

**Published:**  
31-12-2019

Copyright ©  
2019 Jurnal Teknologi  
dan Riset Terapan

Open Access

### Abstrak

Pemberian gelar santri terbaik yang dilakukan setiap tahun masih secara subyektif. Penggunaan kriteria non akademik belum dimanfaatkan secara optimal. Hal ini menyebabkan kurang tepat dalam menentukan santri terbaik. Pemberian gelar yang dilakukan setiap tahun mendorong adanya perancangan sistem yang dapat membantu merekomendasikan santri terbaik. Pemodelan sistem rekomendasi ini bertujuan untuk memanfaatkan konsep sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode perankingan agar diperoleh rekomendasi santri terbaik. Metode yang digunakan adalah metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) untuk kriteria nilai akademik dan non akademik. Penelitian ini menunjukkan pemodelan sistem pendukung keputusan berupa perankingan santri terbaik.

**Kata Kunci:** santri, sistem pendukung keputusan, moora, nilai akademik, nilai non akademik

### Abstract

*Awarding the best santri title every year is still subjectively. The use of non-academic criteria has not been used optimally. This makes it less precise in determining the best santri. The awarding of the degree that is done every year encourages the design of a system that can help recommend the best santri. This recommendation system modeling aims to utilize the concept of decision support systems by applying ranking methods in order to obtain the best santri recommendations. The method used is the Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) method for academic and non-academic value criteria. This study shows the modeling of decision support systems in the form of best santri ranking.*

**Keywords:** santri, DSS, MOORA, nilai akademik, nilai non akademik

## 1.0 PENDAHULUAN

Pemberian gelar santri terbaik dilaksanakan setiap tahun. Hal ini menunjukkan adanya proses untuk menentukan santri terbaik secara terus menerus. Sedangkan proses penentuan santri terbaik Pondok Pesantren Al Ma'ruf kota Kediri belum tepat sasaran karena masih bersifat subyektif.

Adapun kriteria santri terbaik masih berdasarkan subjektifitas dan nilai akademik. Sedangkan kriteria non akademik tidak menjadi dasar penentuan santri terbaik. Padahal nilai non akademik dapat mendukung keputusan penentuan santri terbaik jika ada santri dengan nilai akademik yang sama.

Tujuan penelitian ini yaitu membuat pemodelan sistem rekomendasi santri terbaik berbasis sistem pendukung keputusan menggunakan metode MOORA di Pondok Pesantren Al Ma'ruf Kediri. Metode MOORA

digunakan untuk perhitungan kriteria nilai akademik maupun nilai non akademik.

Penggunaan metode MOORA telah diterapkan pada sistem pendukung keputusan pemilihan siswa/i teladan [1]. Selain itu juga diterapkan untuk pemilihan guru dan pegawai terbaik [2].

Penelitian Terdahulu tentang penggunaan nilai akademik untuk mengetahui informasi yang dapat dijadikan sebagai solusi permasalahan, antara lain:

Penentuan penerimaan siswa baru dan siswa unggulan [3], penjurusan siswa sesuai bakat dan minat [4], serta evaluasi prestasi akademik mahasiswa [5].

Pemodelan ini menggunakan konsep sistem pendukung keputusan yang merupakan model berbasis komputer dalam mengambil dan menampilkan informasi untuk membantu mendapatkan keputusan yang bermutu [6]. Keputusan diambil berdasarkan berbagai alternatif tindakan yang memungkinkan untuk dipilih dengan

proses tertentu agar menghasilkan keputusan terbaik [7]. Adanya pemodelan ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi santri terbaik berdasarkan konsep sistem pendukung keputusan yaitu menggunakan metode MOORA untuk kriteria akademik dan non akademik.

Pengertian santri dalam pandangan Nurcholish Madjid berasal dari kata "sastri" dari bahasa Sansekerta yaitu berarti "melek huruf". Pandangan ini mendasarkan atas kaum santri kelas literary untuk orang Jawa yang mendalami agama melalui kitab-kitab bertulisan bahasa Arab. Pendapat berikutnya menyatakan bahwa perkataan santri sesungguhnya berasal dari bahasa Jawa, dari kata "cantrik" berarti seseorang yang selalu mengikuti seorang guru kemana guru ini pergi untuk belajar suatu keahlian [8].

Adapun pengertian pesantren menurut Zarkasy [9] adalah sesuai asal katanya "santri" yang diberi imbuhan "pe" dan "an" menunjukkan tempat sehingga memiliki makna tempat para santri.

Metode MOORA merupakan perkalian yang menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot setiap kolomnya, Nilai Preferensi untuk alternatif Si, prosedur MOORA terdiri dari langkah-langkah [10]:

1) Penentuan nilai matrik keputusan

Menentukan Tujuan dalam mengidentifikasi atribut mevaluasi yang bersangkutan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{1i} & x_{1n} \\ x_{j1} & x_{ij} & x_{jn} \\ x_{m1} & x_{mi} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan:

$X_{ij}$ : Respon alternatif j pada kriteria i

i : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

j : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

X : Matriks Keputusan

2) Normalisasi matriks

Braures (2008) menyimpulkan bahwa untuk penyebut, pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dan setiap alternatif per atribut [11].

$$X^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

$X_{ij}$  : Matriks alternatif j pada kriteria i

i : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

j : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

$X^*_{ij}$  : Matriks Normalisasi alternatif j pada kriteria i

3) Mengoptimalkan Atribut

Untuk optimasi Multiobjektif, ukuran yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimasi (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangi dalam kasus minimasi (untuk atribut yang tidak menguntungkan).

$$Y_j = \sum_{j=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (3)$$

Keterangan:

i : 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status *maximized*

j : g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status *minimized*

y : Matriks Normalisasi max-min alternatif j

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:

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n W_j W_{ij}^* \quad (4)$$

Keterangan:

i : 1,2,3, ..., g adalah atribut atau kriteria dengan status *maximized*

j : g+1, g+2, g+3, ..., n adalah atribut atau kriteria dengan status *minimized*

w<sub>j</sub> : bobot terhadap alternatif j

y : Nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif j

4) Perangkingan nilai Yi

Nilai Yi bisa positif atau negatif tergantung dari total maksimal dan minimal dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dan Yi menunjukan pilihan terakhir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai Yi tertinggi, sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai yang rendah.

## 2.0 METODE

Langkah-langkah dalam penelitian ini antara lain:

1. Studi Literatur

Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari buku, jurnal maupun artikel elektronik untuk mendapatkan teori yang dibutuhkan.

2. Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data dilakukan di Pondok Pesantren Al Ma'ruf Kediri untuk mendapatkan data akademik dan data non akademik. Data akademik meliputi Gramatika (Keterampilan Baca Kitab), ketidakhadiran dan akhlak. Sedangkan data non akademik meliputi ujian tulis, *muhafadzoh* (hafalan), koreksian dan *thamrin* (ujian). Pengambilan data santri yang akan dihitung dilakukan pada setiap tingkatan kelas. Sehingga setiap tingkatan kelas akan ada santri yang mendapat predikat santri terbaik.

Kriteria non akademik ditunjukkan pada tabel

1.

Tabel 1: Kriteria Non Akademik

Kode	Nama Kriteria	Jenis
C1	Keterampilan Membaca Kitab Kuning (Gramatika)	Benefit
C2	Ketidakhadiran	Cost
C3	Akhlak	Benefit

Nilai kriteria C1 ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2: Nilai Kriteria C1

<i>Input</i>	<i>Ketrampilan</i>	<i>Nilai</i>
Sangat Lancar (SL)	Bisa membaca dengan benar dan mengartikan dengan baik	10
Lancar (L)	Bisa membaca dengan benar dan mengartikan kurang tepat dan atau sebaliknya	8
Cukup (C)	Kurang bisa membaca dengan benar dan mengartikan dengan kurang tepat.	6
Kurang (K)	Tidak bisa membaca dan mengartikan	4
Tidak Hadir (TH)	Tidak hadir dalam ujian baca kitab kuning	1

Nilai kriteria C2 ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3: Nilai Kriteria C2

<i>Input</i>	<i>Ketidakhadiran dalam 1 semester (150 hari)</i>	<i>Keterangan</i>
Inputan berupa jumlah ketidakhadiran (tanpa izin) santri yang bersangkutan.	Kurang dari 80%	Kurang
	Antara 60% - 70%	Cukup
	Antara 40% - 50%	Baik
	Lebih dari 30%	Sangat Baik

Tabel 4: Sub Kriteria dari Kriteria C3

<i>No</i>	<i>Nama Sub Kriteria</i>
1	Memakai Baju Putih pada Rabu dan Sabtu Malam
2	Berkopyah Hitam Standar Nasional
3	Mengikuti Musyawarah Sebelum Kegiatan Belajar Mengajar Dimulai
4	Mengikuti Lalaran (Aktifitas Mengulang-ulang Hafalan secara Komunal) Sebelum Kegiatan Belajar Mengajar Dimulai

Tabel 5. Nilai Kriteria C3 Berdasarkan Sub Kriteria

<i>Input</i>	<i>Ketentuan</i>	<i>Nilai</i>
Sangat Baik	Melaksanakan Semua Subkriteria	10
Baik	Melaksanakan 3 Subkriteria	8
Cukup	Melaksanakan 2 Subkriteria	6
Kurang	Hanya 1 Bahkan Tidak Melaksanakan	4

Nilai kriteria C3 yang diperoleh dari sub kriteria sesuai ketentuan pihak pesantren ditunjukkan pada tabel 4 dan tabel 5.

Sedangkan kriteria akademik dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6: Kriteria Akademik

<i>Kode</i>	<i>Nama Kriteria</i>	<i>Jenis</i>
C4	Ujian Tulis	<i>Benefit</i>
C5	<i>Muhafadzoh</i>	<i>Benefit</i>
C6	Koreksi Kitab	<i>Cost</i>
C7	<i>Thamrin</i>	<i>Benefit</i>

Nilai kriteria C4 yaitu ujian tulis diperoleh dari pelaksanaan ujian semester dan C7 *thamrin* merupakan ujian tengah semester. Nilai Kedua kriteria tersebut diambil dari rata-rata (*average*) nilai sejumlah pelajaran yang ditempuh oleh alternatif/santri yang bersangkutan. Nilai Kriteia C4 dan C7 ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7: Nilai Kriteria C4 dan C7

<i>Inputan data nilai dari 10 soal</i>	<i>Nilai</i>	<i>Keterangan</i>
Nilai diberikan sesuai jawaban benar dari sepuluh soal	8-10	Sangat Baik
	6-7	Baik
	4-5	Cukup
	0-3	Kurang

Nilai kriteria C5 diperoleh dari pelaksanaan ujian hafalan kitab (*Muhafadzoh*) yang telah ditentukan pada awal kenaikan kelas. Nilai kriteria C5 tampak pada tabel 8.

Tabel 8: Nilai Kriteria C5

<i>Input</i>	<i>Ujian Muhafadzoh</i>	<i>Nilai</i>
Sangat Baik ( <i>Jayid Jidan</i> )	Dapat menghafal semua baris (ba'it)	10
Baik ( <i>Jayid</i> )	Dapat menghafal lebih dari 70% Baris (ba'it)	8
Cukup ( <i>Mutawasith</i> )	Dapat menghafal 60% - 40% Baris (ba'it)	6
Kurang ( <i>Rodi'</i> )	Hanya dapat menghafal kurang dari 30% Baris (ba'it)	4
Tidak Hadir ( <i>Ghoib</i> )	Tidak hadir dalam pelaksanaan ujian	1

Nilai kriteria C6 berasal dari banyaknya pelajaran yang ditempuh oleh santri yang bersangkutan, syarat untuk mendapatkan penilaian *tam* (sempurna) yaitu tidak ada salah satupun pelajaran (kitab) yang *naqish* (cacat). Penilaian koreksian kitab ditunjukkan tabel 9.

Tabel 9: Nilai Kriteria C6

Input	Penjelasan	Nilai
Sempurna (Tam)	Semua Kitab Penuh dengan Makna Pegon Modifikasi huruf Arab untuk Menuliskan Bahasa Jawa)	1
Cacat (Naqish)	Tidak semua kitab penuh dengan Makna Pegon meskipun hanya 1 kitab	3
Tidak Hadir (Ghoib)	Tidak hadir dalam pelaksanaan ujian	5

3. Analisa Data

Kegiatan ini dilakukan dengan menganalisa data yang telah dikumpulkan. Yaitu melakukan identifikasi kriteria, beserta jenisnya, sub kriteria, penjelasan serta nilainya. Selanjutnya mencari definisi setiap kriteria dan memilah jenisnya. Menguraikan subkriteria dan penjelasan beserta nilainya sesuai kebutuhan. Sehingga diketahui kriteria akademik dan non akademik yang menjadi nilai input. Langkah berikutnya menghitung

data santri yang telah memenuhi kriteria untuk mengetahui rekomendasi santri terbaik menggunakan metode MOORA.

4. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan setelah diketahui adanya hasil perhitungan berupa perankingan. Hasil perankingan akan menunjukkan rekomendasi santri terbaik.

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perhitungan untuk mendapat perankingan santri terbaik dilakukan menggunakan metode MOORA. Berikut ini tahapan perhitungan dari lima santri yang diambil secara acak pada kelas Tsanawiyah.

Data nilai santri ditunjukkan pada tabel 10 meliputi data awal nilai akademik dan non akademik.

Tabel 10: Data nilai santri

No	Nama	Non Akademik			Akademik			
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	Ach	TH	29	Baik	0	Tidakhadir	Ghoib	9
2	Ltf	L	7	Baik	6.33	Rodi'	Naqish	6.33
3	Naf	SL	12	Baik	6.66	Rodi'	Naqish	6.33
4	Qsy	SL	1	Baik	9.16	Mutawasith	Tam	9.5
5	Rhm	SL	1	Baik	6.83	Rodi'	Tam	5.83

Tabel 11: Data nilai atribut setiap kriteria

No	Nama	Non Akademik			Akademik			
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	Ach	1	29	8	0	1	5	9
2	Ltf	8	7	8	6.33	4	3	6.33
3	Naf	10	12	8	6.66	4	3	6.33
4	Qsy	10	1	8	9.16	6	1	9.5
5	Rhm	10	1	8	6.83	4	1	5.83

Tahapan perhitungan MOORA antara lain:

1. Membuat nilai matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 29 & 8 & 0 & 1 & 5 & 9 \\ 8 & 7 & 8 & 6,33 & 4 & 3 & 6,33 \\ 10 & 12 & 8 & 6,66 & 4 & 3 & 6,33 \\ 10 & 1 & 8 & 9,16 & 6 & 1 & 9,5 \\ 10 & 2 & 8 & 6,83 & 4 & 1 & 5,83 \end{bmatrix}$$

2. Membuat normalisasi matriks X

$$C_1 = \sqrt{(1^2 + 8^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2)} = 19.1049732$$

$$A_{11} = 1 / 19.1049732 = 0.0523423922$$

$$A_{12} = 8 / 19.1049732 = 0.418739138$$

$$A_{13} = 10 / 19.1049732 = 0.523423922$$

$$A_{14} = 10 / 19.1049732 = 0.523423922$$

$$A_{15} = 10 / 19.1049732 = 0.523423922$$

$$C_2 = \sqrt{(29^2 + 7^2 + 12^2 + 1^2 + 2^2)} = 32.2335229$$

$$A_{21} = 29 / 32.2335229 = 0.889684471$$

$$A_{22} = 7 / 32.2335229 = 0.217165217$$

$$A_{23} = 12 / 32.2335229 = 0.372283229$$

$$A_{24} = 1 / 32.2335229 = 0.0310236024$$

$$A_{25} = 2 / 32.2335229 = 0.0620427049$$

$$C_3 = \sqrt{(8^2 + 8^2 + 8^2 + 8^2 + 8^2)} = 17.8885438$$

$$A_{31} = 8 / 17.8885438 = 0.4472113596$$

$$A_{32} = 8 / 17.8885438 = 0.4472113596$$





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. N. A. Nur, S. R. Andani, and P. Poningsih, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Operator Seluler Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (Moora)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 114–119, 2018.
- [2] S. Manurung, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode Moora," 2018.
- [3] I. N. Farida and E. Mustikasari, "Implementasi Metode Weighted Product Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Peserta Didik Baru Di Uptd Sma Negeri 1 Gondang," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2016*, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [4] I. N. Farida and R. Firliana, "Implementasi Metode Profile Matching Untuk Evaluasi Potensi Akademik Penjurusan Siswa MAN 2 Kota Kediri," *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron.*, vol. 8, no. 2, p. 156, 2016.
- [5] I. N. Farida and R. K. Niswatin, "Penggunaan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengevaluasi Prestasi Akademik Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri," *J. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 122, 2017.
- [6] O. López-Ortega and M. A. Rosales, "An agent-oriented decision support system combining fuzzy clustering and the AHP," *Expert Syst. Appl.*, vol. 38, no. 7, pp. 8275–8284, 2011.
- [7] D. F. Shiddieq and E. Septyan, "Penilaian Kinerja Karyawan ( Studi Kasus Di PT. Grafindo Media Pratama Bandung )," *Lpkia*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [8] Yasmadi, *Modernisasi Pesantren: Kritik Nurcholish Madjid Terhadap Pendidikan Islam Tradisional*. Jakarta: Ciputat Press, 2005.
- [9] S. A. Zarkasy, *Manajemen Pesantren Pengalaman Pondok Modern Gontor*. Ponorogo: Trimurti Press, 2005.
- [10] N. W. Al-Hafiz, Mesran, and Suginam, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kredit Pemilikan Rumah Menerapkan Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis ( Moora )," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. I, no. 1, pp. 306–309, 2017.
- [11] W. K. M. Brauers, E. K. Zavadskas, F. Peldschus, and Z. Turskis, "Multi-objective decision-making for road design," *Transport*, vol. 23, no. 3, pp. 183–193, 2008.