

## Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa/I Teladan Dengan Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Ardi Kusuma<sup>1</sup>, Amatillah Nasution<sup>1</sup>, Reka Safarti<sup>1</sup>, Rivalri Kristianto Hondro<sup>2</sup>, Efori Buulolo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

<sup>2</sup> STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

### Abstrak

Kebutuhan sekolah akan aplikasi untuk pemilihan siswa/i teladan menjadi hal yang patut dipertimbangkan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka dilakukan penelitian yang akan membangun suatu aplikasi, serta dapat memberikan output rekomendasi untuk pemilihan siswa/i teladan. Pemilihan tersebut membutuhkan beberapa kriteria diantaranya yaitu nilai Raport, Absensi, nilai Tugas, dan Prestasi. Metode yang digunakan dalam membangun sistem pendukung keputusan pemilihan siswa/i teladan adalah metode *Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis* (MOORA). Hasil akhir yang diperoleh dari penelitian ini adalah aplikasi yang dapat membantu proses pemilihan siswa/i teladan karena aplikasi ini memberikan output rekomendasi perankingan siswa dari nilai alternatif yang terbesar hingga terkecil melalui metode MOORA. Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan siswa/i teladan telah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang diharapkan.

**Kata kunci:** Pemilihan Siswa-Siswi Teladan, Sistem Pendukung Keputusan, MOORA.

### Abstract

The need for schools for applications for selecting student exemplars is something to consider. To meet these needs, a research will be conducted that will build an application and can provide an output recommendation for student election/example. The selection requires several criteria such as Report score, Attendance, Task value, and Achievement. The method used in building the decision support system of student selection is the *Multi-Objective Optimization Method On The Basic Of Ratio Analyzer* (MOORA). The final result obtained from this research is the application that can help the process of selecting the student / model because this application gives the output of student ranking recommendation from the biggest alternative value to the smallest through MOORA method. The application of decision support system of student elective/exemplar has been in accordance with the specification of functional requirement expected

**Keywords:** Selection of Selected Students, Decision Support System, MOORA.

## 1. PENDAHULUAN

Siswa/i merupakan salah satu aspek penting dalam proses belajar mengajar disekolah. Sekolah selalu berusaha untuk mendorong siswa-siswinya agar terus berprestasi. Dalam hal ini sekolah membutuhkan ukuran untuk menentukan kriteria bagi siswa teladan.

Di setiap sekolah terdapat peluang untuk menjadi siswa/i teladan setiap tahunnya. Akan tetapi masih menggunakan cara manual dan membutuhkan waktu yang lama untuk menentukan siapa siswa/i teladan tersebut. Pemilihan siswa/i teladan merupakan suatu proses pekerjaan yang tidak mudah, yang dalam proses pemilihannya terdapat banyak kriteria yang harus dipertimbangkan. Ketetapan terhadap kriteria tersebut ditentukan oleh pihak sekolah, dan cara itupun sangat lama untuk mengetahui hasilnya di karenakan jumlah siswa pada setiap sekolah sangat banyak dan harus menyeleksi satu persatu untuk mengetahui siapa siswa yang teladan di sekolah tersebut.. Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan adanya sistem pendukung keputusan, yang mampu mengolah data siswa serta kriteria yang dibandingkan dengan lebih baik[1][2].

Pada perkembangannya, SPK membutuhkan metode metode didalam pengerjaannya, diantaranya *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE)[3], *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE)[4][17], *Vlsekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR)[5], WASPAS[14], EXPROM II[18] ataupun *Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis* (MOORA)[6][7][8], Fuzzy Tsukamoto[11], SMART[16], AHP[19].

Banyak lagi metode yang berkembang saat ini yang dapat diterapkan pada suatu sistem pendukung keputusan. Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Julianto Simbolon pada tahun 2015, dengan menggunakan metode Weighted Product (WP) membantu dalam Pemilihan Siswa/i Teladan Pada Sekolah SMK Awal Karya Pembangunan. Penelitian yang lainnya seperti yang dilakukan oleh M. Opy Ardiansyah dan Kristian Siregar pada tahun 2016 dengan judul Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchi process (AHP) yang diterapkan pada SMK NEGERI I RUNDENG.

Bukan hanya pada bidang teknologi informasi, bidang ekonomi, kesehatan, bisnis manajemen juga tidak luput dari penggunaan keputusan dalam meningkatkan kinerja manajemen. Pada prosesnya SPK menggunakan

alternatif/kandidat yang digunakan dalam penyeleksian keputusan[12][13], misalnya pada pemilihan area yang strategis dalam pengembangan dan keberlanjutan terhadap bandara di Indonesia[10][15].

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan metode MOORA untuk pemilihan siswa/i teladan yang diharapkan dapat mempermudah cara kerjanya.

## 2. TEORITIS

### 2.1 Siswa Teladan

Siswa teladan adalah seorang yang memiliki kepintaran atau kecerdasan yang baik, dan diiringi dengan sikap dan sifat yang dapat di jadikan contoh yang baik bagi rekan rekannya. Setiap siswa memiliki kecerdasan dan kepribadian yang bermacam ragam sehingga tidak banyak siswa yang bisa menjadi siswa teladan, hanya siswa dengan kriteria khusus saja yang dapat direkomendasikan oleh sekolah untuk menjadi siswa teladan.

### 2.2 Metode Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA)

Metode MOORA menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot yang pada setiap kolomnya, Preferensi untuk alternatif Si, Secara umum prosedur MOORA[9][6] meliputi langkah-langkah:

#### 1. Penentuan nilai matrik keputusan

Menentukan Tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{3n} \end{bmatrix}$$

#### 2. Normalisasi matriks

Breures (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  $j = 1 \ 2 \dots m$ .

#### 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).

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

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 dioertimbangkan, persamaan 3 menjadi sebagai berikut:

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

$W_j$  adalah bobot dari  $J^{\text{th}}$  atribut, yang dapat ditentukan dengan menerapkan applying analitic hieararchy process (AHP) atau metode entropy.

#### 4. Perangkingan nilai $Y_i$

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

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam pemilihan Siswa/i teladan terkadang sekolah sering mengalami kesulitan dalam mendapatkan keputusan untuk menghitung dan menentukan siapa yang akan menjadi siswa/i teladan. Berdasarkan permasalahan diatas maka dibentuk sistem untuk memecahkan masalah yang dialami oleh sekolah agar tidak terjadi kekeliruan. Pada pembahasan berikut peneliti menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh sekolah 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 Siswa
A <sub>1</sub>	Santi
A <sub>2</sub>	Yuni
A <sub>3</sub>	Ridho
A <sub>4</sub>	Ahmat
A <sub>5</sub>	Irma

Tabel 2. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C <sub>1</sub>	Nilai Rapot	0.25	Benefit
C <sub>2</sub>	Absensi	0.25	Cost
C <sub>3</sub>	Nilai Tugas	0.30	Benefit
C <sub>4</sub>	Prestasi	0.20	Benefit

Tabel 3 merupakan tabel yang berisikan Kriteria Nilai Rapot.

Tabel 3. Menentukan Kriteria Rapot

Nilai Rapot	Keterangan	Bobot
89,422	Sangat Baik	5
80,223	Baik	3
74,437	Cukup	2
50,233	Buruk	0

Tabel 4 merupakan tabel yang berisikan Kriteria 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
89,422	Sangat Baik	5
80,223	Baik	3
74,437	Cukup	2
50,233	Buruk	0

Tabel 6 merupakan tabel yang menentukan kriteria prestasi.

Tabel 6. Menentukan kriteria prestasi

Prestasi	Nilai 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

Tabel 7. Data rating kecocokan kriteria dan alternatif

Alternatif	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	80,223	2	89,422	Ada
A <sub>2</sub>	50,233	4	74,437	Tidak Ada
A <sub>3</sub>	74,437	2	80,223	Tidak Ada
A <sub>4</sub>	80,223	1	89,422	Ada
A <sub>5</sub>	89,422	1	80,233	Ada

Berdasarkan tabel 7, maka data rating kecocokan menjadi berikut ini:

Tabel 8. Data hasil pembobotan

Alternatif	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	80,223	2	89,422	1
A <sub>2</sub>	50,233	4	74,437	0
A <sub>3</sub>	74,437	2	80,223	0
A <sub>4</sub>	80,233	1	89,422	1
A <sub>5</sub>	89,422	1	80,233	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.

$$X = \begin{bmatrix} 80,223 & 2 & 89,422 & 1 \\ 50,223 & 4 & 74,437 & 0 \\ 74,437 & 2 & 80,223 & 0 \\ 80,223 & 1 & 89,422 & 1 \\ 89,422 & 1 & 80,233 & 1 \end{bmatrix}$$

2. Kemudian melakukan normalisasi matriks X, menggunakan persamaan ke 1 (satu)

$$C_1 = \sqrt{80,223^2 + 50,233^2 + 74,437^2 + 80,223^2 + 89,422^2} = \sqrt{28.931,9748} = 170,0940$$

$$A_{11} = 80,223 / 170,0940 = 0.4716$$

$$A_{12} = 50,233 / 170,0940 = 0.2953$$

$$A_{13} = 74,437 / 170,0940 = 0.4376$$

$$A_{14} = 80,223 / 170,0940 = 0.4716$$

$$A_{15} = 89,422 / 170,0940 = 0.5257$$

$$C_2 = \sqrt{2^2 + 4^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{26} = 5,0990$$

$$A_{12} = 2 / 5,0990 = 0.3922$$

$$A_{22} = 4 / 5,0990 = 0.7844$$

$$A_{32} = 2 / 5,0990 = 0.3922$$

$$A_{42} = 1 / 5,0990 = 0.1961$$

$$A_{52} = 1 / 5,0990 = 0.1961$$

$$C_3 = \sqrt{89,422^2 + 74,437^2 + 80,223^2 + 89,422^2 + 80,223^2} = \sqrt{5.569.731} = 2.360$$

$$A_{13} = 89,422 / 2.360 = 0.0378$$

$$A_{23} = 74,437 / 2.360 = 0.0315$$

$$A_{33} = 80,223 / 2.360 = 0.0339$$

$$A_{43} = 89,422 / 2.360 = 0.0378$$

$$A_{53} = 80.223 / 2.360 = 0.0339$$

$$C_4 = \sqrt{1^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{3} = 1.7320$$

$$A_{14} = 1 / 1.7320 = 0.5773$$

$$A_{24} = 0 / 1.7320 = 0$$

$$A_{34} = 0 / 1.7320 = 0$$

$$A_{44} = 1 / 1.7320 = 0.5773$$

$$A_{54} = 1 / 1.7320 = 0.5773$$

Hasilnya dari Normalisasi Matriks X diperoleh matriks  $X_{ij}^*$  yang dilihat dibawah ini.

$$X_i^* = \begin{bmatrix} 0.4716 & 0.3922 & 0.0378 & 0.5773 \\ 0.2953 & 0.7844 & 0.0315 & 0 \\ 0.4376 & 0.3922 & 0.0339 & 0 \\ 0.4716 & 0.1961 & 0.0378 & 0.5773 \\ 0.5257 & 0.1961 & 0.0339 & 0.5773 \end{bmatrix}$$

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

$$X_{wj} = \begin{bmatrix} 0.4716(0.25) & 0.3922(0.25) & 0.0378(0.30) & 0.5773(0.20) \\ 0.2953(0.25) & 0.7844(0.25) & 0.0315(0.30) & 0(0.20) \\ 0.4376(0.25) & 0.3922(0.25) & 0.0339(0.30) & 0(0.20) \\ 0.4316(0.25) & 0.1961(0.25) & 0.0378(0.30) & 0.5773(0.20) \\ 0.5257(0.25) & 0.1961(0.25) & 0.0339(0.30) & 0.5773(0.20) \end{bmatrix}$$

Hasil perkalian dengan bobot kriteria, yaitu:

$$x = \begin{bmatrix} 0.1179 & 0.0980 & 0.0113 & 0.1154 \\ 0.0738 & 0.1961 & 0.0094 & 0 \\ 0.1094 & 0.0980 & 0.0101 & 0 \\ 0.1179 & 0.0490 & 0.0113 & 0.1154 \\ 0.1314 & 0.0490 & 0.0101 & 0.1154 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan persamaan ke 3, maka dapat dihitung nilai  $Y_i$ , yang dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Daftar  $Y_i$

Alternatif	Maximun (C1+C3+C4)	Minimun (C2)	$Y_i = \text{Max} - \text{Min}$
A <sub>1</sub>	0.2446	0.0980	0.1466
A <sub>2</sub>	0.0832	0.1961	-0.1129
A <sub>3</sub>	0.1195	0.0980	0.0215
A <sub>4</sub>	0.2446	0.0490	0.1956
A <sub>5</sub>	0.2569	0.0490	0.2079

Dari hasil diatas, dapat dilihat rangking setiap alternatif dari perhitungan kriteria terhadap siswa/i pada tabel berikut:

Table 10. Hasil rangking

Alternatif	Hasil	Rangking
A <sub>5</sub>	0.2079	1
A <sub>4</sub>	0.1956	2
A <sub>1</sub>	0.1466	3
A <sub>3</sub>	0.0215	4
A <sub>2</sub>	-0.1129	5

Alternatif  $A_5 > A_4 > A_1$  maka alternatif A<sub>5</sub> merupakan alternatif yang terbaik dan merupakan siswa teladan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, ditarik kesimpulan, yaitu:

1. Penentuan bobot sangat berpengaruh terhadap penilaian dari setiap alternatif yang akan di hitung.
2. Penerapan metode MOORA dapat membantu sekolah untuk dalam pemilihan siswa teladan dan hasil yang diberikan cukup efektif.

## REFERENCES

- [1] Mesran, Suginam, S. D. Nasution, and A. P. U. Siahaan, "PENERAPAN WEIGHTED SUM MODEL ( WSM ) DALAM PENENTUAN PESERTA JAMINAN," *J. Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 40–47, 2017.
- [2] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [3] Mesran, G. Ginting, Suginam, and R. Rahim, "Implementation of Elimination and Choice Expressing Reality ( ELECTRE ) Method in Selecting the Best Lecturer ( Case Study STMIK BUDI DARMA )," *Int. J. Eng. Res. Technol. (IJERT)*, vol. 6, no. 2, pp. 141–144, 2017.
- [4] Fadlina, L. T. Sianturi, A. Karim, Mesran, and A. P. U. Siahaan, "Best Student Selection Using Extended Promethee II Method," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 8, pp. 21–29, 2017.
- [5] K. Umam, V. E. Sulastris, T. Andiri, D. U. Sutiksno, and Mesran, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode VIKOR," *J. Ris. Komput.*, vol. Vol 5, no. 1, pp. 43–49, 2017.
- [6] 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.
- [7] A. Muharsyah, S. R. Hayati, M. I. Setiawan, and H. Nurdyanto, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Jurnalis Menerapkan Multi- Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis ( MOORA )," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–23, 2018.
- [8] K. F. Kodrat, Supiyandi, and Mesran, "Application of Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) Method for Bank Branch Location Selection," *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 41–52, 2018.
- [9] 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.
- [10] S. Dian Utami Sutiksno, P. Rufaidah, H. Ali, and W. Souisa, "A Literature Review of Strategic Marketing and The Resource Based View of The Firm," *Int. J. Econ. Res.*, vol. 14, no. 8, pp. 59–73, 2017.
- [11] T. Murti, L. A. Abdillah, and M. Sobri, "Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Semin. Nas. Inov. dan Tren (SNIT)2015*, pp. 252–256, 2015.
- [12] Jimmy Abdel Kadar, D Agustono, and Darmawan Napitupulu, "Optimization of Candidate Selection Using Naive Bayes : Case Study in Company X Optimization of Candidate Selection Using Naive Bayes : Case Study in Company X," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 12, no. 1, 2016.
- [13] T. Rachman and D. Napitupulu, "User acceptance analysis of potato expert system application based on TAM approach," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 8, no. 1, pp. 185–191, 2018.
- [14] P. Simanjuntak, N. Kurniasih, Mesran, and J. Simarmata, "Penentuan Kayu Terbaik Untuk Bahan Gitar Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment ( WASPAS )," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 36–42, 2018.
- [15] M. I. Setiawan *et al.*, "Business Centre Development Model of Airport Area in Supporting Airport Sustainability in Indonesia," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 954, no. 1, p. 12024, 2018.
- [16] Risawandi and R. Rahim, "Study of the Simple Multi-Attribute Rating Technique For Decision Support," *IJSRST*, vol. 2, no. 6, pp. 491–494, 2016.
- [17] Mesran, I. Saputra, and M. Ariska, "Penerapan Metode Promethee Ii Pada Sistem Layanan Dan Rujukan Terpadu ( Slrt ) ( Studi Kasus : Dinas Sosial Kabupaten Deli Serdang )," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. I, pp. 276–285, 2017.
- [18] Fadlina, L. T. Sianturi, A. Karim, Mesran, and A. P. U. Siahaan, "Best Student Selection Using Extended Promethee II Method," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 8, pp. 21–29, 2017.
- [19] H. Nurdyanto and Heryanita Meilia, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PENGEMBANGAN INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH DI LAMPUNG TENGAH MENGGUNAKAN ANALITICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*, 2016, no. February, pp. 1–7.