

Analisis Penerapan MOORA Dalam Penyeleksian Peserta Olimpiade Catur dengan Metode Pembobotan Rank Order Centroid

Andreas Gerhard Simorangkir, Kiki Andika, Mesran*

Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: ¹andgerhards5@gmail.com, ²kandika226@gmail.com, ³mesran.skom.mkom@gmail.com

Abstrak—SMA Negeri 1 Tanjung Morawa merupakan salah satu SMA Negeri terdepan di Kabupaten Deli Serdang yang selalu mengikuti olimpiade khususnya olimpiade catur. Dalam penyeleksian peserta Olimpiade Catur memiliki masalah. Masalah yang dihadapi dalam penelitian ini adalah pihak kepala sekolah dan pihak guru di sekolah SMA Negeri 1 Tanjung Morawa masih melakukan penyeleksian peserta Olimpiade Catur hanya berdasarkan kriteria yaitu ketelitian yang dimiliki oleh siswa saja, padahal ada beberapa kriteria yang dapat dipertimbangkan oleh pihak sekolah dalam memilih siswa calon peserta olimpiade catur. Kriteria tersebut ialah ketelitian, keterampilan, strategi, prestasi, kelas, waktu, dan ukuran. Agar membantu pihak sekolah dalam memilih calon peserta olimpiade catur dibutuhkan suatu SPK. Metode ROC dan MOORA merupakan salah satu metode yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah ini yakni dapat memberikan bantuan kepada pihak sekolah dalam menentukan kelayakan pemilihan peserta olimpiade catur. Adapun yang menjadi hasil dari penelitian Penyeleksian Peserta Olimpiade Catur di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa yang terbaik adalah alternatif A22 dengan nilai 0,244 atas nama "Andre".

Kata Kunci: SPK; Siswa; Olimpiade Catur; ROC; MOORA

Abstract—SMA Negeri 1 Tanjung Morawa is one of the leading public high schools in Deli Serdang Regency which always participates in the Olympics, especially the chess Olympiad. In the selection of Chess Olympiad participants, there are problems. The problem faced in this research is that the principal and teachers at SMA Negeri 1 Tanjung Morawa are still selecting Chess Olympiad participants based only on criteria, namely the accuracy possessed by students, even though there are several criteria that can be considered by the school in selecting students. prospective chess Olympiad participant. These criteria are accuracy, skills, strategy, achievement, class, time, and size. In order to assist the school in selecting prospective chess Olympiad participants, an SPK is needed. The ROC and MOORA methods are one of the methods that can be applied to solve this problem, which can provide assistance to the school in determining the feasibility of selecting chess Olympiad participants. As for the result of the research on the selection of the best Chess Olympiad Participants at SMA Negeri 1 Tanjung Morawa, the best alternative is A22 with a score of 0.244 in the name of "Andre".

Keywords: Decision Support System; Students; Chess Olympiad; ROC; MOORA

1. PENDAHULUAN

Olimpiade Catur adalah sebuah ajang dalam kompetisi dalam bidang catur bagi para siswa pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa. SMA Negeri 1 Tanjung Morawa merupakan salah satu sekolah yang sering sekali mengirim siswanya untuk mengikuti Olimpiade baik itu ditingkat kabupaten maupun kota, khususnya Olimpiade Catur.. Siswa yang berhak untuk mengikuti Olimpiade Catur adalah siswa yang telah lolos seleksi tingkat kabupaten maupun kota yang dimana siswa terbaik yang layak untuk mengikuti penyeleksian peserta Olimpiade Catur. Adapun yang menjadi alasan diselenggarakan Olimpiade Catur ini dibuat dengan tujuan agar dapat meningkatkan wawasan ilmu siswa, kemampuan kreatifitas yang dimiliki siswa, menanamkan sikap disiplin ilmiah siswa serta kerja keras siswa dalam menguasai catur.

Masalah yang dihadapi oleh pihak sekolah, SMA Negeri 1 Tanjung Morawa ini masih melakukan penyeleksian peserta Olimpiade Catur hanya berdasarkan kriteria yaitu ketelitian yang dimiliki siswa saja, padahal dalam penyeleksian peserta Olimpiade Catur ini harus menggunakan beberapa kriteria. Adapun kriteria yang diterapkan oleh peneliti dalam penelitian ini ialah Ketelitian, Keterampilan, Strategi, Prestasi, Kelas, Waktu dan Ukuran yang dapat digunakan untuk penyeleksian peserta Olimpiade Catur. Dari permasalahan yang ditemui sangat tepat bila pihak sekolah menerapkan sistem pendukung keputusan (SPK). SPK adalah solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah ini.

Hingga saat ini banyak penelitian yang dilakukan sebelumnya yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan perankingan dalam hal ini seleksi. Beberapa penelitian terkait yang pernah diteliti oleh penelitian lain seperti Sri Wardani, Solikun dan Ahmad Revi membahas penelitian mengenai SPK untuk penyeleksian siswa calon peserta olimpiade, dengan kriteria nilai rata-rata fisika, nilai rata-rata biologi, nilai rata-rata kimia, nilai rata-rata matematika, kepercayaan diri, pengalaman dan perilaku. Untuk menyeleksi siswa calon peserta olimpiade diperlukan sebuah SPK. Penelitian ini merancang SPK menggunakan metode MOORA. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi keputusan terbaik dari sejumlah alternatif yang dihasilkan, adapun A6 adalah alternatif terbaik dengan nilai $Y_i = 0,4139$ [1].

Penelitian Yendrizial membahas penelitian SPK penentuan siswa SMK Analisa terbaik yang akan dikirim mengikuti Olimpiade Kimia tingkat nasional, dengan kriteria ranking kelas, disiplin, kemampuan bahasa asing, hafalan rumus priodik dan teliti unsur kimia. Untuk menentukan siswa SMK Analisa terbaik yang akan dikirim mengikuti Olimpiade Kimia tingkat nasional diperlukan adanya SPK. Penelitian ini merancang SPK menerapkan Metode Entropy dan Metode MOORA. Metode ini dipilih karena mampu menentukan keputusan terbaik dari sejumlah alternatif yang dihasilkan, adapun A3 atas nama Desi Istira adalah alternative tertinggi dengan hasil penjumlahan 0,377923 [2].

Penelitian Resi Tri Utami, Desi Andeswari dan Yudi Setiawan membahas penelitian implementasi dalam pengambilan keputusan untuk seleksi pengguna jasa leasing mobil, dengan kriteria *character, capacity, capital, collateral* dan *condition*. Untuk menyeleksi pengguna jasa leasing mobil diperlukan adanya SPK. Penelitian ini merancang SPK menggunakan Metode SAW dan ROC. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan keputusan terbaik dari sejumlah alternatif yang dihasilkan, adapun alternatif Kasirin adalah alternatif terbaik dengan nilai $V_i = 0.8729155637306255$ [3].

Penelitian Samuel Manurung membahas penelitian SPK pemilihan guru dan pegawai terbaik, dengan kriteria *common sense, verbalisasi ide, sistematika berpikir, penalaran dan solusi real, konsentrasi, logika praktis, fleksibilitas berpikir, imajinasi kreatif, antisipasi, potensi kecerdasan, energi psikis, ketelitian dan tanggung jawab, kehati-hatian, pengendalian perasaan, dorongan berprestasi, vitalitas dan perencanaan, dominance, influence, steadiness dan compliance*. Untuk memilih guru dan pegawai terbaik diperlukan adanya SPK. Penelitian ini merancang SPK menggunakan Metode MOORA. Metode ini dipilih karena mampu memilih keputusan terbaik dari sejumlah alternatif, adapun alternatif A1 yaitu Adi Sitorus, S.pd yang dipilih menjadi yang pegawai terbaik di dalam SMP Negeri 1 papili serta mendapatkan reward dari kepala sekolah [4].

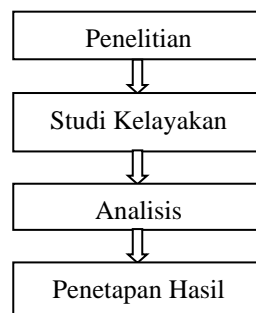
Dari permasalahan yang ditemui, SPK merupakan solusi yang tepat dalam menyeleksi peserta olimpiade catur di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa. Adapun metode yang diterapkan dalam penelitian ini ialah metode ROC dan MOORA dengan menggunakan kedua metode ini maka diharapkan dapat memberikan hasil yang efektif dalam penyeleksian peserta Olimpiade Catur [1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis melakukan beberapa tahapan-tahapan. Metode mengumpulkan data yang dipakai agar mendapatkan data yang sangat diperlukan penulis yaitu sebagai berikut ini:

- Penelitian kepustakaan, didalam tahapan ini penulis membaca literature-literatur terkait penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh beberapa pakar, termasuk dalam hal membaca beberapa jurnal ataupun buku yang memiliki kaitan dengan penyeleksian siswa calon peserta olimpiade catur dan juga yang memiliki kaitan dengan metode yang di pakai pada system pendukung keputusan dalam memilih siswa calon peserta olimpiade catur.
- Studi Kelayakan, di dalam tahapan ini memiliki tujuan agar dapat mengetahui apakah sistem baru tersebut sangat realistis dalam permasalahan biaya, waktu, serta perbedaan dengan sistem yang ada dimiliki sekarang ini. Biasanya di dalam tahap studi kelayakan ini di beri keputusan untuk memperbaharui sistem yang ada sekarang ini atau dapat di gantikan dengan sistem yang baru.
- Analisis, di dalam tahapan ini penulis bekerjasama dalam mengumpulkan data, mempelajarinya serta merumuskan siapa saja yang berhak menjadi peserta olimpiade catur. Di dalam tahapan ini juga menggunakan metode ROC dan metode MOORA dalam melakukan penyeleksian siswa calon peserta olimpiade catur di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa.
- Penetapan Hasil, di dalam tahapan ini siswa yang terpilih akan menjadi perwakilan dari sekolah SMA Negeri 1 Tanjung Morawa dalam olimpiade catur.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

SPK merupakan suatu sistem yang dapat menyediakan fungsi pengelolaan data berdasarkan suatu model tertentu, sehingga pengguna dari sistem tersebut bisa memilih alternatif keputusan yang terbaik yang bertujuan menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik [4]–[6].

2.3 Siswa

Siswa adalah seorang pelajar ataupun murid yang sedang duduk di bangku sekolah yang dimana siswa tersebut kemudian belajar supaya mendapatkan ilmu pengetahuan untuk mencapai cita-cita yang ingin dirahi oleh siswa itu sendiri [7].

2.4 Olimpiade Catur

Olimpiade Catur adalah sebuah pertandingan catur yang secara resmi diorganisir oleh FIDE sejak tahun 1927 dan berlangsung pada tahun genap saja. Sebelum adanya Perang Dunia Ke-2 pertandingan ini hanya diadakan sesekali saja pada setiap tahunnya [2].

2.5 Rank Order Centroid (ROC)

Metode ROC di pakai untuk memberikan hasil nilai bobot pada setiap kriteria-kriteria. Ketentuan bobot dari Metode ROC merupakan metode yang menitik beratkan terhadap prioritas kriteria yang menjadi yang utama. Dalam hal ini, kriteria ke-1 merupakan prioritas tertinggi di bandingkan kriteria ke-2, begitu juga kriteria ke-2 merupakan prioritas tertinggi bila di bandingkan kriteria ke-3, selanjutnya dilakukan Langkah langkah yang sama hingga prioritas kriteria yang terendah [8]–[13]. Hal ini dapat di lihat pada persamaan ke-1 sebagai berikut :

$$C_1 \geq C_2 \geq C_3 \geq \dots \geq C_m \quad (1)$$

Sehingga setelah di proses akan menghasilkan :

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \dots \geq W_m \quad (2)$$

Untuk mendapatkan nilai bobot (W), maka dipakai persamaan ke-3 sebagai berikut :

$$W_m = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m = 1 \left(\frac{1}{m}\right) \quad (3)$$

Hasil dari W_m , yaitu bernilai 1.

2.5 Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)

MOORA merupakan lebih dari satu rasional sistem pengoptimalan attribute yang berlawanan secara bersama-sama . Teknik ini digunakan dalam pemecahan permasalahan menggunakan hitungan aritmetika yang rumit [14]–[18]. Langkah-Langkah Penyelesaian Metode MOORA :

- Menetapkan maksud dalam pengidentifikasian attribute ulasan yang berkaitan dengan penginputan angka kriteria menurut alternatif yang dimana angka ini akan di proses dan akan menghasilkan keputusan.
- Menciptakan Matriks Keputusan MOORA
Perwakilan dari segala data yang di sediakan dalam tiap attribute pada bentuk matriks keputusan.
- Normalisasi berdasarkan metode MOORA

Normalisasi ini memiliki tujuan untuk mempersatu tiap komponen matriks sehingga komponen berdasarkan matriks tersebut mempunyai angka yang sama. Normalisasi pada metode MOORA dapat di hitung memakai persamaan seperti berikut ini :

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

Keterangan : X_{ij} = Matriks Alternatif j pada kriteria i
 i = 1, 2, 3, 4, ..., n adalah bilangan deretan atribut atau kriteria
 j = 1, 2, 3, 4, ..., m adalah bilangan deretan alternatif
 X^*_{ij} = Matriks ternormalisasi Alternatif j pada kriteria i

- Menaksir Angka Optimal Multiobjektif MOORA(Max-Min)

- Apabila attribute atau kriteria masing-masing pada alternatif tidak diutarakan angka pembobotan. Ukuran yang dinormalisasikan dilakukan penambahan di dalam kasus maksimalisasi (dalam atribut yang diuntungkan) dan dilakukan pengurangan di dalam kasus minimalisasi (dalam attribute yang tidak diuntungkan) atau dapat disebut juga memberikan pengurangan nilai maksimal dan minimal pada tiap baris agar mendapatkan ranking tiap baris, maka rumusnya sebagai berikut:

$$y^*_j = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^* \quad (2)$$

Keterangan :

i = 1, 2, ..., g– kriteria/attribut menggunakan kondisi maksimalisasi;
 i = g+1, g+2, ..., n– kriteria/attribut menggunakan kondisi minimalisasi;
 Y^*_j = Matriks Normalisasi Maksimal-Minimal.

- Apabila atribut atau kriteria masing-masing pada alternatif di utarakan angka pembobotan. Diberikan angka pembobotan berdasarkan kriteria, melalui penentu angka pembobotan tipe kriteria maksimal lebih dominan dari angka pembobotan tipe kriteria minimal.

Berikut ini rumus perhitungan angka Optimal Multiojektif, perkalian bobot kriteria terhadap angka atribut maksimal dikurangkan dengan perkalian bobot kriteria terhadap nilai attribute minimal, maka rumusnya sebagai berikut:

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

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, g$ – kriteria/attribute menggunakan kondisi maksimal;

$i = g+1, g+2, \dots, n$ – kriteria/attribute menggunakan kondisi minimal;

W_j = bobot terhadap j

Y_i = angka yang telah ternormalisasi mulai alternatif 1 th yang berkaitan dengan attribute

e. Menetapkan rangking dari hasil perhitungan metode MOORA

Nilai Y_i dijadikan positif atau negatif bergantung berdasarkan jumlah maksimal (attribute keuntungan) pada matriks keputusan. Deretan rangking pada Y_i membuktikan opsi yang terakhir. Jadi, alternatif paling baik mempunyai nilai Y_i paling tinggi sedangkan alternatif paling buruk mempunyai nilai Y_i paling rendah [19] [20].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini dibutuhkan kriteria yang akan dijadikan sebagai bahan perhitungan yang akan di pakai dalam menentukan peserta yang mengikuti Olimpiade Catur. Terdapat 7 kriteria yang di pakai di dalam penelitian ini dengan inisial **C1(Ketelitian)**, **C2(Keterampilan)**, **C3(Strategi)**, **C4(Prestasi)**, **C5(Kelas)**, **C6(Waktu)** dan **C7(Ukuran)** pembobotan pada setiap kriteria-kriteria merupakan langkah awal yang di pakai sebagai bahan pertimbangan antara tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria. Dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Alternatif Siswa

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A21	Cukup Baik	Sangat Baik	Cukup Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik
A22	Sangat Baik	Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Cukup Baik	Baik
A23	Sangat Baik	Cukup Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik
A24	Kurang Baik	Baik	Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik	Baik
A25	Baik	Sangat Baik	Cukup Baik	Sangat Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Baik
A26	Cukup Baik	Baik	Kurang Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik
A27	Baik	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Baik

Tabel 2. Kriteria

Kriteria	Keterangan	max/min
C1	Ketelitian	max
C2	Keterampilan	max
C3	Strategi	max
C4	Prestasi	max
C5	Kelas	min
C6	Waktu	min
C7	Ukuran	min

Berdasarkan kriteria diatas, dilakukan pemberian pembobotan dengan menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dengan menggunakan persamaan 3. Dari persamaan 3 tersebut, maka perhitungannya seperti berikut ini :

$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}}{7} = 0,37$$

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}}{7} = 0,22$$

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}}{7} = 0,15$$

$$W_4 = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}}{7} = 0,10$$

$$W_5 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}}{7} = 0,07$$

$$W_6 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}}{7} = 0,04$$

$$W_7 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{7}}{7} = 0,02$$

Sehingga diperoleh pembobotan nilai dari setiap kriteria-kriteria yaitu : $C_1 = 0,37$, $C_2 = 0,22$, $C_3 = 0,15$, $C_4 = 0,10$, $C_5 = 0,07$, $C_6 = 0,04$, $C_7 = 0,02$.

Tabel 3. Alternatif Siswa

Alternatif	Keterangan
A21	Agung
A22	Andre
A23	Andriey
A24	Kenzo
A25	Posman
A26	Ricky
A27	Ryan

Kriteria yang sudah dimulai, langkah selanjutnya menentukan rating kecocokan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4. Bobot Nilai Kriteria

Keterangan	Nilai
Sangat Baik	6
Baik	5
Cukup Baik	4
Kurang Baik	3
Sangat Kurang Baik	2

Berdasarkan data alternatif yang telah dimulai, langkah berikutnya adalah menentukan rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria-kriteria yang sudah dibuat sebagai berikut ini :

Tabel 5. Penyederhanaan Rating Kecocokan Pada Setiap Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A21	4	6	4	5	5	6	5
A22	6	5	5	4	3	4	5
A23	6	4	5	5	6	3	5
A24	3	5	5	4	5	6	5
A25	5	6	4	6	4	3	5
A26	4	5	3	5	5	6	5
A27	5	3	6	6	5	5	5

Setelah alternatif, kriteria yang telah dibobotkan sehingga mendapatkan matriks keputusan, maka dilakukan perhitungan metode MOORA akan dilakukan sesuai dengan langkah-langkah sebagai berikut ini :

- Menetapkan maksud dalam pengidentifikasian attribute ulasan yang berkaitan dengan penginputan angka kriteria menurut alternatif yang dimana angka ini akan di proses dan akan menghasilkan keputusan dapat dilihat dari tabel 5. Penyederhanaan Rating Kecocokan Pada Setiap Kriteria.
- Menciptakan Matriks Keputusan MOORA

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 4 & 5 & 5 & 6 & 5 \\ 6 & 5 & 5 & 4 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 4 & 5 & 5 & 6 & 3 & 5 \\ 3 & 5 & 5 & 4 & 5 & 6 & 5 \\ 5 & 6 & 4 & 6 & 4 & 3 & 5 \\ 4 & 5 & 3 & 5 & 5 & 6 & 5 \\ 5 & 3 & 6 & 6 & 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

- Normalisasi berdasarkan metode MOORA

Normalisasi Kolom 1 (Kolom Kriteria “ Ketelitian “ (x_1))

$$x_{1,1} = \frac{x_{1,1}}{\sqrt{x_{1,1}^2 + x_{2,1}^2 + x_{3,1}^2 + x_{4,1}^2 + x_{5,1}^2 + x_{6,1}^2 + x_{7,1}^2}}$$

$$x_{1,1} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 6^2 + 6^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2}}$$

$$x_{1,1} = \frac{4}{\sqrt{163}}$$

$$x_{1,1} = \frac{4}{12,77}$$

$$x_{1,1} = 0,31$$

$$x_{2,1} = \frac{6}{\sqrt{163}}$$

$$\begin{aligned}
 x_{2,1} &= \frac{6}{12,77} \\
 x_{2,1} &= 0,47 \\
 x_{3,1} &= \frac{6}{\sqrt{163}} \\
 x_{3,1} &= \frac{6}{12,77} \\
 x_{3,1} &= 0,47 \\
 x_{4,1} &= \frac{3}{\sqrt{163}} \\
 x_{4,1} &= \frac{3}{12,77} \\
 x_{4,1} &= 0,23 \\
 x_{5,1} &= \frac{5}{\sqrt{163}} \\
 x_{5,1} &= \frac{5}{12,77} \\
 x_{5,1} &= 0,39 \\
 x_{6,1} &= \frac{4}{\sqrt{163}} \\
 x_{6,1} &= \frac{4}{12,77} \\
 x_{6,1} &= 0,31 \\
 x_{7,1} &= \frac{4}{\sqrt{163}} \\
 x_{7,1} &= \frac{4}{12,77} \\
 x_{7,1} &= 0,31
 \end{aligned}$$

Normalisasi Kolom 2 (Kolom Kriteria “ Keterampilan “ (x2))

$$\begin{aligned}
 x_{1,2} &= \frac{x_{1,2}}{\sqrt{x_{1,2}^2 + x_{2,2}^2 + x_{3,2}^2 + x_{4,2}^2 + x_{5,2}^2 + x_{6,2}^2 + x_{7,2}^2}} \\
 x_{1,2} &= \frac{6}{\sqrt{6^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 5^2 + 3^2}} \\
 x_{1,2} &= \frac{6}{\sqrt{172}} \\
 x_{1,2} &= \frac{6}{13,11} \\
 x_{1,2} &= 0,45 \\
 x_{2,2} &= \frac{5}{\sqrt{172}} \\
 x_{2,2} &= \frac{5}{13,11} \\
 x_{2,2} &= 0,38 \\
 x_{3,2} &= \frac{4}{\sqrt{172}} \\
 x_{3,2} &= \frac{4}{13,11} \\
 x_{3,2} &= 0,31 \\
 x_{4,2} &= \frac{5}{\sqrt{172}} \\
 x_{4,2} &= \frac{5}{13,11} \\
 x_{4,2} &= 0,38 \\
 x_{5,2} &= \frac{6}{\sqrt{172}} \\
 x_{5,2} &= \frac{6}{13,11} \\
 x_{5,2} &= 0,45 \\
 x_{6,2} &= \frac{5}{\sqrt{172}} \\
 x_{6,2} &= \frac{5}{13,11} \\
 x_{6,2} &= 0,38 \\
 x_{7,2} &= \frac{3}{\sqrt{172}} \\
 x_{7,2} &= \frac{3}{13,11} \\
 x_{7,2} &= 0,23
 \end{aligned}$$

Normalisasi Kolom 3 (Kolom Kriteria “ Strategi “ (x3))

$$X_{1,3} = \frac{x_{1,3}}{\sqrt{x_{1,3}^2 + x_{2,3}^2 + x_{3,3}^2 + x_{4,3}^2 + x_{5,3}^2 + x_{6,3}^2 + x_{7,3}^2}}$$

$$X_{1,3} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 6^2}}$$

$$X_{1,3} = \frac{4}{\sqrt{152}}$$

$$X_{1,3} = \frac{12,33}{4}$$

$$X_{1,3} = 0,32$$

$$X_{2,3} = \frac{5}{\sqrt{152}}$$

$$X_{2,3} = \frac{12,33}{5}$$

$$X_{2,3} = 0,41$$

$$X_{3,3} = \frac{5}{\sqrt{152}}$$

$$X_{3,3} = \frac{12,33}{5}$$

$$X_{3,3} = 0,41$$

$$X_{4,3} = \frac{5}{\sqrt{152}}$$

$$X_{4,3} = \frac{12,33}{5}$$

$$X_{4,3} = 0,41$$

$$X_{5,3} = \frac{4}{\sqrt{152}}$$

$$X_{5,3} = \frac{12,33}{4}$$

$$X_{5,3} = 0,32$$

$$X_{6,3} = \frac{3}{\sqrt{152}}$$

$$X_{6,3} = \frac{12,33}{3}$$

$$X_{6,3} = 0,24$$

$$X_{7,3} = \frac{6}{\sqrt{152}}$$

$$X_{7,3} = \frac{12,33}{6}$$

$$X_{7,3} = 0,49$$

Normalisasi Kolom 4 (Kolom Kriteria “Prestasi” (x4))

$$X_{1,4} = \frac{x_{1,4}}{\sqrt{x_{1,4}^2 + x_{2,4}^2 + x_{3,4}^2 + x_{4,4}^2 + x_{5,4}^2 + x_{6,4}^2 + x_{7,4}^2}}$$

$$X_{1,4} = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2 + 5^2 + 6^2}}$$

$$X_{1,4} = \frac{5}{\sqrt{179}}$$

$$X_{1,4} = \frac{13,38}{5}$$

$$X_{1,4} = 0,37$$

$$X_{2,4} = \frac{4}{\sqrt{179}}$$

$$X_{2,4} = \frac{13,38}{4}$$

$$X_{2,4} = 0,30$$

$$X_{3,4} = \frac{5}{\sqrt{179}}$$

$$X_{3,4} = \frac{13,38}{5}$$

$$X_{3,4} = 0,37$$

$$X_{4,4} = \frac{4}{\sqrt{179}}$$

$$X_{4,4} = \frac{13,38}{4}$$

$$X_{4,4} = 0,30$$

$$X_{5,4} = \frac{6}{\sqrt{179}}$$

$$X_{5,4} = \frac{13,38}{6}$$

$$X_{5,4} = 0,45$$

$$X_{6,4} = \frac{5}{\sqrt{179}}$$

$$x_{6,4} = \frac{5}{13,38}$$

$$x_{6,4} = 0,37$$

$$x_{7,4} = \frac{6}{\sqrt{179}}$$

$$x_{7,4} = \frac{6}{13,38}$$

$$x_{7,4} = 0,45$$

Normalisasi Kolom 5 (Kolom Kriteria “ Kelas “ (x5))

$$x_{1,5} = \frac{x_{1,5}}{\sqrt{\frac{x_{1,5}^2 + x_{2,5}^2 + x_{3,5}^2 + x_{4,5}^2 + x_{5,5}^2 + x_{6,5}^2 + x_{7,5}^2}{5}}}$$

$$x_{1,5} = \frac{5}{\sqrt{\frac{5^2 + 3^2 + 6^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2}{5}}}$$

$$x_{1,5} = \frac{5}{\sqrt{161}}$$

$$x_{1,5} = \frac{5}{12,69}$$

$$x_{1,5} = 0,39$$

$$x_{2,5} = \frac{3}{\sqrt{161}}$$

$$x_{2,5} = \frac{3}{12,69}$$

$$x_{2,5} = 0,24$$

$$x_{3,5} = \frac{6}{\sqrt{161}}$$

$$x_{3,5} = \frac{6}{12,69}$$

$$x_{3,5} = 0,47$$

$$x_{4,5} = \frac{5}{\sqrt{161}}$$

$$x_{4,5} = \frac{5}{12,69}$$

$$x_{4,5} = 0,39$$

$$x_{5,5} = \frac{4}{\sqrt{161}}$$

$$x_{5,5} = \frac{4}{12,69}$$

$$x_{5,5} = 0,32$$

$$x_{6,5} = \frac{5}{\sqrt{161}}$$

$$x_{6,5} = \frac{5}{12,69}$$

$$x_{6,5} = 0,39$$

$$x_{7,5} = \frac{5}{\sqrt{161}}$$

$$x_{7,5} = \frac{5}{12,69}$$

$$x_{7,5} = 0,39$$

Normalisasi Kolom 6 (Kolom Kriteria “ Waktu “ (x6))

$$x_{1,6} = \frac{x_{1,6}}{\sqrt{\frac{x_{1,6}^2 + x_{2,6}^2 + x_{3,6}^2 + x_{4,6}^2 + x_{5,6}^2 + x_{6,6}^2 + x_{7,6}^2}{6}}}$$

$$x_{1,6} = \frac{6}{\sqrt{\frac{6^2 + 4^2 + 3^2 + 6^2 + 3^2 + 6^2 + 5^2}{6}}}$$

$$x_{1,6} = \frac{6}{\sqrt{161}}$$

$$x_{1,6} = \frac{6}{12,69}$$

$$x_{1,6} = 0,46$$

$$x_{2,6} = \frac{4}{\sqrt{161}}$$

$$x_{2,6} = \frac{4}{12,69}$$

$$x_{2,6} = 0,31$$

$$x_{3,6} = \frac{3}{\sqrt{161}}$$

$$x_{3,6} = \frac{3}{12,69}$$

$$x_{3,6} = 0,23$$

$$x_{4,6} = \frac{6}{\sqrt{161}}$$

$$\begin{aligned}
 x_{4,6} &= \frac{6}{12,69} \\
 x_{4,6} &= 0,46 \\
 x_{5,6} &= \frac{3}{\sqrt{161}} \\
 x_{5,6} &= \frac{3}{12,69} \\
 x_{5,6} &= 0,23 \\
 x_{6,6} &= \frac{6}{\sqrt{161}} \\
 x_{6,6} &= \frac{6}{12,69} \\
 x_{6,6} &= 0,46 \\
 x_{7,6} &= \frac{5}{\sqrt{161}} \\
 x_{7,6} &= \frac{5}{12,69} \\
 x_{7,6} &= 0,39
 \end{aligned}$$

Normalisasi Kolom 7 (Kolom Kriteria “ Ukuran “ (x7))

$$\begin{aligned}
 x_{1,7} &= \frac{x_{1,7}}{\sqrt{x_{1,7}^2 + x_{2,7}^2 + x_{3,7}^2 + x_{4,7}^2 + x_{5,7}^2 + x_{6,7}^2 + x_{7,7}^2}} \\
 x_{1,7} &= \frac{5}{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}} \\
 x_{1,7} &= \frac{5}{\sqrt{175}} \\
 x_{1,7} &= \frac{5}{13,23} \\
 x_{1,7} &= 0,38 \\
 x_{2,7} &= \frac{5}{13,23} = 0,38 \\
 x_{3,7} &= \frac{5}{13,23} = 0,38 \\
 x_{4,7} &= \frac{5}{13,23} = 0,38 \\
 x_{5,7} &= \frac{5}{13,23} = 0,38 \\
 x_{6,7} &= \frac{5}{13,23} = 0,38 \\
 x_{7,7} &= \frac{5}{13,23} = 0,38
 \end{aligned}$$

Berikut Hasil Matriks Normalisasi MOORA

$$X = \begin{pmatrix} 0.31 & 0.45 & 0.32 & 0.37 & 0.39 & 0.46 & 0.38 \\ 0.47 & 0.38 & 0.41 & 0.30 & 0.24 & 0.31 & 0.38 \\ 0.47 & 0.31 & 0.41 & 0.37 & 0.47 & 0.23 & 0.38 \\ 0.23 & 0.38 & 0.41 & 0.30 & 0.39 & 0.46 & 0.38 \\ 0.39 & 0.45 & 0.32 & 0.45 & 0.32 & 0.23 & 0.38 \\ 0.31 & 0.38 & 0.24 & 0.37 & 0.39 & 0.46 & 0.38 \\ 0.39 & 0.23 & 0.49 & 0.45 & 0.39 & 0.39 & 0.38 \end{pmatrix}$$

d. Menaksir Angka Optimal Multiobjektif MOORA(Max-Min)

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= (x_{1,1} \text{ (max)} * W + x_{1,2} \text{ (max)} * W + x_{1,3} \text{ (max)} * W + x_{1,4} \text{ (max)} * W) - (x_{1,5} \text{ (min)} * W + x_{1,6} \text{ (min)} * W + x_{1,7} \text{ (min)} * W) \\
 &= (0.31 * 0.37 + 0.45 * 0.22 + 0.32 * 0.15 + 0.37 * 0.10) - (0.39 * 0.07 + 0.46 * 0.04 + 0.38 * 0.02) \\
 &= (0.1147 + 0.099 + 0.048 + 0.037) - (0.0273 + 0.0184 + 0.076) \\
 &= 0.2987 - 0.1217 \\
 &= 0.177
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 &= (x_{2,1} \text{ (max)} * W + x_{2,2} \text{ (max)} * W + x_{2,3} \text{ (max)} * W + x_{2,4} \text{ (max)} * W) - (x_{2,5} \text{ (min)} * W + x_{2,6} \text{ (min)} * W + x_{2,7} \text{ (min)} * W) \\
 &= (0.47 * 0.37 + 0.38 * 0.22 + 0.41 * 0.15 + 0.30 * 0.10) - (0.24 * 0.07 + 0.31 * 0.04 + 0.38 * 0.02) \\
 &= (0.1739 + 0.0836 + 0.0615 + 0.03) - (0.0168 + 0.0124 + 0.076) \\
 &= 0.349 - 0.1052 \\
 &= 0.244
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_3 &= (x_{3,1} \text{ (max)} * W + x_{3,2} \text{ (max)} * W + x_{3,3} \text{ (max)} * W + x_{3,4} \text{ (max)} * W) - (x_{3,5} \text{ (min)} * W + x_{3,6} \text{ (min)} * W + x_{3,7} \text{ (min)} * W) \\
 &= (0.47 * 0.37 + 0.31 * 0.22 + 0.41 * 0.15 + 0.37 * 0.10) - (0.47 * 0.07 + 0.23 * 0.04 + 0.38 * 0.02) \\
 &= (0.1739 + 0.0682 + 0.0615 + 0.037) - (0.0329 + 0.0092 + 0.076) \\
 &= 0.3406 - 0.1181 \\
 &= 0.223
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_4 &= (x_{4,1} \text{ (max)} * W + x_{4,2} \text{ (max)} * W + x_{4,3} \text{ (max)} * W + x_{4,4} \text{ (max)} * W) - (x_{4,5} \text{ (min)} * W + x_{4,6} \text{ (min)} * W + x_{4,7} \text{ (min)} * W) \\
 &= (0.23 * 0.37 + 0.38 * 0.22 + 0.41 * 0.15 + 0.30 * 0.10) - (0.39 * 0.07 + 0.46 * 0.04 + 0.38 * 0.02)
 \end{aligned}$$

$$= (0.0851 + 0.0836 + 0.0615 + 0.03) - (0.0273 + 0.0184 + 0.076)$$

$$= 0.2602 - 0.1217$$

$$= 0.139$$

$$Y_5 = (x_{5,1}^{(max)} * W + x_{5,2}^{(max)} * W + x_{5,3}^{(max)} * W + x_{5,4}^{(max)} * W) - (x_{5,5}^{(min)} * W + x_{5,6}^{(min)} * W + x_{5,7}^{(min)} * W)$$

$$= (0.39 * 0.37 + 0.45 * 0.22 + 0.32 * 0.15 + 0.45 * 0.10) - (0.32 * 0.07 + 0.23 * 0.04 + 0.38 * 0.02)$$

$$= (0.1443 + 0.099 + 0.048 + 0.045) - (0.0224 + 0.0092 + 0.076)$$

$$= 0.3363 - 0.1076$$

$$= 0.229$$

$$Y_6 = (x_{6,1}^{(max)} * W + x_{6,2}^{(max)} * W + x_{6,3}^{(max)} * W + x_{6,4}^{(max)} * W) - (x_{6,5}^{(min)} * W + x_{6,6}^{(min)} * W + x_{6,7}^{(min)} * W)$$

$$= (0.31 * 0.37 + 0.38 * 0.22 + 0.24 * 0.15 + 0.37 * 0.10) - (0.39 * 0.07 + 0.46 * 0.04 + 0.38 * 0.02)$$

$$= (0.1147 + 0.0836 + 0.036 + 0.037) - (0.0273 + 0.0184 + 0.076)$$

$$= 0.2713 - 0.1217$$

$$= 0.150$$

$$Y_7 = (x_{7,1}^{(max)} * W + x_{7,2}^{(max)} * W + x_{7,3}^{(max)} * W + x_{7,4}^{(max)} * W) - (x_{7,5}^{(min)} * W + x_{7,6}^{(min)} * W + x_{7,7}^{(min)} * W)$$

$$= (0.39 * 0.37 + 0.23 * 0.22 + 0.49 * 0.15 + 0.45 * 0.10) - (0.39 * 0.07 + 0.39 * 0.04 + 0.38 * 0.02)$$

$$= (0.1443 + 0.0506 + 0.0735 + 0.045) - (0.0273 + 0.0156 + 0.076)$$

$$= 0.3134 - 0.1189$$

$$= 0.195$$

Berikut Hasil Optimasi MOORA (max-min)

$$X = \begin{pmatrix} 0.11 & 0.10 & 0.05 & 0.04 & 0.03 & 0.02 & 0.08 \\ 0.17 & 0.08 & 0.06 & 0.03 & 0.02 & 0.01 & 0.08 \\ 0.17 & 0.07 & 0.06 & 0.04 & 0.03 & 0.01 & 0.08 \\ 0.09 & 0.08 & 0.06 & 0.03 & 0.03 & 0.02 & 0.08 \\ 0.14 & 0.10 & 0.05 & 0.05 & 0.02 & 0.01 & 0.08 \\ 0.11 & 0.08 & 0.04 & 0.04 & 0.03 & 0.02 & 0.08 \\ 0.14 & 0.05 & 0.07 & 0.05 & 0.03 & 0.02 & 0.08 \end{pmatrix}$$

e. Menetapkan ranking dari hasil perhitungan metode MOORA

Tabel 6. Rangkings Alternatif

No	Alternatif	Keterangan	Nilai	Rangkings
1	A21	Agung	0.177	5
2	A22	Andre	0.244	1
3	A23	Andriey	0.223	3
4	A24	Kenzo	0.139	7
5	A25	Posman	0.229	2
6	A26	Ricky	0.150	6
7	A27	Ryan	0.195	4

Berdasarkan dari hasil perangkings alternatif, Maka didalam penelitian SPK Penyeleksian Peserta Olimpiade Catur di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa menerapkan metode ROC dan MOORA yang terbaik adalah alternatif A22 dengan nilai 0,244 atas nama “Andre”.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis SPK penyeleksian peserta Olimpiade Catur dengan metode ROC dan MOORA di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Analisis SPK penyeleksian peserta Olimpiade Catur dengan metode ROC dan MOORA di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa menggunakan 7 kriteria yaitu : ketelitian (C1), keterampilan (C2), strategi (C3), prestasi (C4), kelas (C5), waktu (C6), ukuran (C7) dan menggunakan 7 alternatif siswa yaitu : Agung (A21), Andre (A22), Andriey (A23), Kenzo (A24), Posman (A25), Ricky (A26), dan Ryan (A27). Adapun tahapan penelitian dari penelitian ini ialah Penelitian, Studi Kelayakan, Analisis dan Penetapan Hasil. Peneliti sangat berharap penelitian ini dapat berfungsi dengan baik diantaranya mampu memberikan rekomendasi penyeleksian peserta Olimpiade Catur di SMA Negeri 1 Tanjung Morawa atau dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menyeleksi peserta Olimpiade Catur serta dapat menyeleksi alternatif dan dapat melakukan perangkings dalam melakukan penyeleksian calon peserta olimpiade catur yang terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan yang dimana alternatif A22 atas nama “Andre” sebagai peserta olimpiade yang terbaik dengan nilai Yi (maksimal) = 0.244.

REFERENCES

- [1] S. Wardani and A. Revi, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Siswa Calon Peserta Olimpiade Dengan Metode MOORA,” *J. Teknovasi*, vol. 05, no. 01, p. 18, 2018.

- [2] J. Media and I. Budidarma, "Penentuan Siswa SMK Kimia Analisa Terbaik Yang Akan Dikirim Mengikuti Olimpiade Kimia Tingkat Nasional Menerapkan Metode Entropy dan MOORA," vol. 4, pp. 963–969, 2020.
- [3] R. T. Utami, D. Andreswari, and Y. Setiawan, "Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) Dalam Pengambilan Keputusan Untuk Seleksi Pengguna Jasa Leasing Mobil (Studi Kasus: PT. Multindo Auto Finance Cabang Bengkulu)," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 2, pp. 209–221, 2016.
- [4] S. Manurung, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Dan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode Moora," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 701–706, 2018.
- [5] S. Suwandana and E. Wati, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Supplier Barang Dengan Menggunakan Metode Moora Di Cv . Cxy," vol. 8, no. 2, 2020.
- [6] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [7] A. Kusuma, A. Nasution, R. Safarti, R. K. Hondro, and E. Buulolo, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa / I Teladan Dengan Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)," vol. 5, no. 2, pp. 114–119, 2018.
- [8] A. Q. Adyan, B. Susilo, and D. Andreswari, "MENGUNAKAN METODE PEMBOBOTAN RANK ORDER CENTROID DAN METODE PROFILE MATCHING (STUDI KASUS : SMKN 1 KOTA BENGKULU)," vol. 8, no. 1, pp. 11–22, 2020.
- [9] L. Handayani, M. Syahrizal, and K. Tampubolon, "Pemilihan Kepling Teladan Menerapkan Metode Rank Order Centroid (Roc) Dan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) Di Kecamatan Medan Area," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 532–538, 2019.
- [10] R. Kharisman Ndruru, "Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) dan Rank Order Centroid (ROC) Dalam Pemilihan Jaksa Terbaik Pada Kejaksaan Negeri Medan," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, pp. 367–372, 2020.
- [11] S. Informasi *et al.*, "APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TANAMAN OBAT HERBAL UNTUK BERBAGAI PENYAKIT DENGAN METODE ROC (RANK ORDER CENTROID) DAN METODE ORESTE BERBASIS MOBILE WEB OBAT HERBAL UNTUK BERBAGAI PENYAKIT DENGAN METODE ROC (RANK ORDER CENTROID) DAN METODE," no. November, 2017.
- [12] M. Mesran, T. M. Diansyah, and F. Fadlina, "Implementasi Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) dalam Penilaian Kinerja Dosen Komputer Menerapkan (Studi Kasus: STMIK Budi Darma)," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. 0, p. 822, Sep. 2019.
- [13] M. Mesran, J. Afriany, and S. H. Sahir, "Efektifitas Penilaian Kinerja Karyawan Dalam Peningkatan Motivasi Kerja Menerapkan Metode Rank Order Centroid (ROC) dan Additive Ratio Assessment (ARAS)," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. 0, pp. 813–821, Sep. 2019.
- [14] S. Dedi, A. Pardede, A. Harahap, A. Putera, and U. Siahaan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode MOORA," vol. 2, no. 2, pp. 16–22, 2018.
- [15] 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. 61–65, 2018.
- [16] 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.
- [17] N. K. Daulay, B. Intan, and M. Irvai, "Comparison of the WASPAS and MOORA Methods in Providing Single Tuition Scholarships," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, pp. 84–94, 2021.
- [18] A. T. Hidayat, N. K. Daulay, and Mesran, "Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Pemilihan Wiraniaga Terbaik," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 4, pp. 367–372, 2020.
- [19] M. Safii and A. Zulhamsyah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekanik Sepeda Motor Yamaha Alfascorfii Dengan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 2, no. 2, p. 162, 2018.
- [20] A. Revi, I. Parlina, and S. Wardani, "Analisis Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–99, 2018.