

KOMPARASI METODE SAW DAN MOORA PADA SMAN 15 JAKARTA DALAM PEMILIHAN SISWA BERPRESTASI

Cahyani Budihartanti¹, Asmina Nasution²

Program Studi Sistem Informasi – STMIK Nusa Mandiri Jakarta^{1,2}

cahyani.cbh@nusamandiri.ac.id¹, dindasalsalubis2013@gmail.com²

Abstrak – Dalam pemilihan siswa berprestasi pada SMA N 15 Jakarta masih banyak menemui banyak kendala dan permasalahan, dikarenakan tidak adanya standar dalam pemilihan siswa berprestasi. Kesalahan dalam pemilihan siswa berprestasi juga bisa terjadi karena faktor manusia, yaitu ketidaktelitian tim penilaian dalam melakukan seleksi pemilihan siswa berprestasi. Hasil penilaian terkadang juga berdasarkan subyektifitas sehingga menghasilkan keputusan yang tidak tepat. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk membantu dalam pengambilan keputusan dalam pemilihan siswa berprestasi. Dimana dalam penelitian ini menerapkan metode SAW dan MOORA, hasil dari kedua metode tersebut dapat dijadikan perbandingan dalam pengambilan keputusan. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai rata-rata akhir semester, nilai ekstrakurikuler, karya tulis ilmiah, kepribadian dan kemampuan intelegensi. Dengan menerapkan metode SAW dan MOORA dapat diketahui bahwa kedua metode tersebut cukup akurat karena hasil akhir dari perhitungan didapat siswa bernama M. Iqbal yang memperoleh nilai tertinggi, dan tidak terdapat perbedaan antara kedua metode tersebut

Kata Kunci: Penilaian Pemilihan Siswa Berprestasi, Metode SAW, Metode MOORA

I. PENDAHULUAN

Prestasi merupakan sesuatu yang didambakan oleh semua orang dalam menjalani suatu aktifitas, tidak terkecuali di dunia pendidikan. Prestasi belajar merupakan hasil maksimum yang dicapai oleh seseorang setelah melaksanakan usaha-usaha belajar (Ardyanti et al., 2017). Pemilihan siswa berprestasi merupakan salah satu tahap penting dalam serangkaian proses pembelajaran yang dilakukan oleh sekolah (Sihite et al., 2018).

Pemilihan siswa berprestasi merupakan suatu proses pekerjaan yang tidak mudah (Kusuma et al., 2018), yang dalam proses penilaiannya terdapat banyak kriteria yang harus dipertimbangkan. Pemilihan siswa berprestasi yang baik mengacu pada penilaian prestasi siswa yang telah dibuat dan ditunjang dengan penilaian akademik siswa, dengan harapan agar hasil yang diperoleh lebih objektif (Pratama et al., 2017).

Dalam pemilihan siswa berprestasi pada SMA N 15 Jakarta masih banyak menemui banyak kendala dan permasalahan, dikarenakan tidak adanya standar dalam pemilihan siswa berprestasi. Kesalahan dalam pemilihan siswa berprestasi juga bisa terjadi karena faktor manusia, yaitu ketidak telitian tim penilaian dalam melakukan seleksi pemilihan siswa berprestasi. Hasil penilaian terkadang juga berdasarkan subyektifitas (Gumanti et al., 2015), penilaian dilakukan secara subyektif karena adanya suatu hubungan (Budihartanti, 2019), sehingga menghasilkan keputusan yang tidak tepat. Selain itu sulit menemukan metode yang tepat yang akan memiliki nilai yang relevan sehingga dalam penilaian memerlukan waktu yang lama bahkan terkadang

menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan. Dalam penentuan siswa berprestasi, pihak sekolah seharusnya melakukan proses penyeleksian siswa berdasarkan kriteria dan bobot yang ditentukan (Pradana et al., 2018).

Tujuan dalam penelitian ini adalah menerapkan metode SAW dan MOORA dalam pengambilan keputusan pemilihan siswa berprestasi pada SMA N 15 Jakarta berdasarkan hasil perbandingan secara cepat dan objektif (Cahyani et al., 2019), selain itu, hasil penilaian juga dapat dijadikan sebagai acuan untuk memperbaiki hasil belajar siswa yang masih rendah (Ruslan et al., 2016).

Metode SAW dipilih karena metode ini menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses penyeleksian yang akan menyeleksi alternatif yang terbaik dari sejumlah alternatif yang ada (Pujiati, 2016), sedangkan metode MOORA menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot yang ada pada setiap kolomnya (Kusuma et al., 2018), sehingga penilaian menjadi obyektif dan konsisten (Ikwan et al., 2018).

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah metode penjumlahan bobot dari kriteria setiap objek-objek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama pada semua kriteria yang dimiliki (Pratiwi, 2016). Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memerlukan proses normalisasi matriks

keputusan (X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

2.2 Tahapan Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Langkah-langkah metode Simple Additive Weighting (SAW) sebagai berikut (Pratiwi, 2016):

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.
2. Menentukan *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasar kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (Atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi.

2.3 Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) adalah sistem *multiobjective* yang mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks (W. K. M. Brauers et al., 2008). MOORA diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006 (W. Brauers & Zavadskas, 2006) (Nofriansyah & Defit, 2017) (Cahya, 2018).

Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan (Mandal & Sarkar, 2012).

2.4 Tahapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)

Berikut penyelesaian menggunakan metode MOORA (Kusuma et al., 2018)(Al-Hafiz et al., 2017)(Mesran et al., 2017):

1. Penentuan nilai matrik keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots(1)$$

2. Normalisasi Matrik

Brauers (2008),(W. K. M. Brauers et al., 2008) menyimpulkan bahwa untuk penyebut, pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dan setiap alternative peratribut.

$$x^*_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

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)

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

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

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

W_j adalah bobot dari j^{th} atribut, yang dapat ditentukan dengan menerapkan *applying analytic hierarchy process* (AHP) atau metode entrophy.

4. Perangkingan Nilai Yi

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

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan wawancara terhadap staf guru terkait dengan penelitian dan menyebarkan kuesioner dan membaca jurnal penelitian.
2. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data-data yang diperoleh melalui buku-buku referensi, jurnal dan informasi lainnya yang ada hubungan dengan masalah yang diteliti.

3.2 Kriteria Pemilihan Siswa Berprestasi

Dalam penelitian ini kriteria yang akan dipakai dalam penilaian meliputi:

1. Nilai rata-rata Akhir Semester
Merupakan nilai rata-rata akhir semester yang didapat dari rata-rata semua mata pelajaran.
2. Ekstrakurikuler
Kegiatan tambahan yang dilakukan di luar jam Kegiatan belajar mengajar dengan tujuan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan, keterampilan, wawasan serta membantu membentuk karakter peserta didik sesuai bakat dan minat masing-masing.
3. Karya tulis ilmiah
Dimana penilaian karya tulis yang baik adalah

karya tulis yang bermanfaat tidak hanya untuk pengembangan diri sendiri, tetapi juga berguna bagi pencerdasan dan pencerahan orang lain.

4. Kepribadian

adalah penilaian keseluruhan sikap, ekspresi, perasaan, temperamen, ciri khas dan juga perilaku seseorang. Sikap perasaan ekspresi dan temperamen tersebut akan terwujud dalam tindakan seseorang kalau dihadapkan kepada situasi tertentu.

5. Kemampuan Intelegensi

Kemampuan untuk bertindak secara terarah, berpikir secara rasional, dan menghadapi lingkungannya secara efektif. Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa inteligensi adalah suatu kemampuan mental yang melibatkan proses berpikir secara rasional.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini, akan membahas tentang pemilihan siswa berprestasi pada SMA N 15 Jakarta, metode yang digunakan adalah dengan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode MOORA. Sebelum melakukan perhitungan, terlebih dahulu peneliti melakukan analisa kebutuhan. Analisis kebutuhan meliputi:

1) Menentukan Kriteria-Kriteria (Ci)

Kriteria yang akan dipakai dalam penelitian meliputi:

Tabel 1. Kriteria-Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Nilai rata-rata Akhir Semester
C2	Ekstrakurikuler
C3	Karya Tulis Ilmiah
C4	Kepribadian
C5	Kemampuan Intelegensi

Sumber: Olah Data (2020)

2) Menentukan Bobot Preferensi (W)

Dari kriteria-kriteria yang telah dijelaskan sebelumnya maka akan ditentukan bobot yang digunakan sebagai acuan untuk pengambilan keputusan siswa berprestasi yaitu:

Tabel 2. Nilai Bobot Preferensi

Kriteria	Keterangan	Range (%)	Bobot (W)
C1	Nilai rata-rata Akhir Semester	25%	0,25
C2	Ekstrakurikuler	15%	0,15
C3	Karya Tulis Ilmiah	5%	0,05
C4	Kepribadian	35%	0,35
C5	Kemampuan Intelegensi	20%	0,20

Sumber: Olah Data (2020)

3) Menentukan Data Alternatif (Ai)

Pada penelitian ini, penulis mengambil *sample* lima orang siswa berprestasi yang sudah ada yang dijadikan alternatif dalam proses pemilihan. Berikut ini adalah siswa berprestasi yang menjadi alternatif yaitu:

Tabel 3. Alternatif

Alternatif	Keterangan
A1	Dina Amanda
A2	Rina
A3	Yogi Pamungkas
A4	M.Iqbal
A5	Emanuel Wahyana

Sumber: Olah Data (2020)

4) Kecocokan Alternatif dan Kriteria

Nilai setiap alternatif pada setiap atribut dihitung sesuai dengan data yang didapat dari sekolah. Berikut *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap atributnya.

Tabel 4. Kecocokan Alternatif dan Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	80	79	76	74	78
A2	78	77	77	75	78
A3	74	75	74	76	77
A4	84	83	79	71	82
A5	77	78	77	79	78

Sumber : Olah Data (2020)

5) Bobot Kriteria

Pada tahap ini, peneliti memberikan bobot preferensi dari setiap kriteria yang ada, dengan masing-masing jenisnya baik dari keuntungan (*benefit*) atau biaya (*cost*). Pemberian bobot setiap kriteria seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Bobot pada Setiap Kriteria

Kriteria	Deskripsi	Bobot (W)	Atribut
C1	Nilai rata-rata Akhir Semester	0.25	Benefit
C2	Ekstrakurikuler	0.15	Benefit
C3	Karya Tulis Ilmiah	0.05	Benefit
C4	Kepribadian	0.35	Cost
C5	Kemampuan Intelegensi	0.2	Benefit

Sumber: Olah Data (2020)

4.2 Perhitungan Metode SAW

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam mengolah data menggunakan metode SAW, langkah-langkah tersebut meliputi:

1) Membuat Matriks Keputusan (X)

Berdasarkan nilai dari tabel kecocokan alternatif dan kriteria, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat matrik keputusan, sebagai berikut:

$$x = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{14} & X_{15} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{24} & X_{25} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & X_{34} & X_{35} \\ X_{41} & X_{42} & X_{43} & X_{44} & X_{45} \\ X_{51} & X_{52} & X_{53} & X_{54} & X_{55} \end{bmatrix}$$

$$x = \begin{bmatrix} 80 & 79 & 76 & 74 & 78 \\ 78 & 77 & 77 & 75 & 78 \\ 74 & 75 & 74 & 76 & 77 \\ 84 & 83 & 79 & 71 & 82 \\ 77 & 78 & 77 & 79 & 78 \end{bmatrix}$$

2) Perhitungan Matriks Ternormalisasi (R)

Langkah selanjutnya dalam menghitung menggunakan metode SAW adalah dengan melakukan perhitungan normalisasi untuk mendapatkan matriks nilai ternormalisasi (R), dimana:

a. Jika atribut bernilai *benefit*, maka rumus yang digunakan adalah :

$$R_{ij} = (X_{ij} / \text{Max}\{X_{ij}\})$$

b. Jika atribut bernilai *cost*, maka rumus yang digunakan adalah :

$$R_{ij} = (\text{Min}\{X_{ij}\} / X_{ij})$$

Keterangan :

rij = nilai rating kinerja ternormalisasi.

xij = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria.

Max Xij = nilai terbesar dari setiap kriteria i.

Min Xij = nilai terkecil dari setiap kriteria i.

benefit= jika nilai terbesar adalah terbaik.

cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

Berdasarkan ketentuan di atas, maka dapat dihitung nilai ternormalisasi dari setiap kriteria dan alternatifnya.

1) Kriteria Nilai rata-rata Akhir Semester

$$\begin{array}{lclclcl} R_1 & & 8 & & 8 & & 0.95 \\ 1 & = & 0 & / & 4 & = & 2 \\ R_2 & & 7 & & 8 & & 0.92 \\ 1 & = & 8 & / & 4 & = & 9 \\ R_3 & & 7 & & 8 & & 0.88 \\ 1 & = & 4 & / & 4 & = & 1 \\ R_4 & & 8 & & 8 & & \\ 1 & = & 4 & / & 4 & = & 1 \\ R_5 & & 7 & & 8 & & 0.91 \\ 1 & = & 7 & / & 4 & = & 7 \end{array}$$

2) Kriteria Ekstrakurikuler

$$\begin{array}{lclclcl} R_1 & & 7 & & 8 & & 0.95 \\ 2 & = & 9 & / & 3 & = & 2 \\ R_2 & & 7 & & 8 & & 0.92 \\ 2 & = & 7 & / & 3 & = & 8 \\ R_3 & & 7 & & 8 & & 0.90 \\ 2 & = & 5 & / & 3 & = & 4 \\ R_4 & & 8 & & 8 & & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} 2 & & 3 & & 3 & & \\ R_5 & & 7 & & 8 & & 0.94 \\ 2 & = & 8 & / & 3 & = & 0 \end{array}$$

3) Kriteria Bobot Karya Tulis Ilmiah

$$\begin{array}{lclclcl} R_1 & & 7 & & 7 & & 0.96 \\ 3 & = & 6 & / & 9 & = & 2 \\ R_2 & & 7 & & 7 & & 0.97 \\ 3 & = & 7 & / & 9 & = & 5 \\ R_3 & & 7 & & 7 & & 0.93 \\ 3 & = & 4 & / & 9 & = & 7 \\ R_4 & & 7 & & 7 & & \\ 3 & = & 9 & / & 9 & = & 1 \\ R_5 & & 7 & & 7 & & 0.97 \\ 3 & = & 7 & / & 9 & = & 5 \end{array}$$

4) Kriteria Kepribadian

$$\begin{array}{lclclcl} R_1 & & 7 & & 7 & & 0.95 \\ 4 & = & 1 & / & 4 & = & 9 \\ R_2 & & 7 & & 7 & & 0.94 \\ 4 & = & 1 & / & 5 & = & 7 \\ R_3 & & 7 & & 7 & & 0.93 \\ 4 & = & 1 & / & 6 & = & 4 \\ R_4 & & 7 & & 7 & & \\ 4 & = & 1 & / & 1 & = & 1 \\ R_5 & & 7 & & 7 & & 0.89 \\ 4 & = & 1 & / & 9 & = & 9 \end{array}$$

5) Kriteria Kemampuan Intelektual

$$\begin{array}{lclclcl} R_1 & & 7 & & 8 & & 0.95 \\ 5 & = & 8 & / & 2 & = & 1 \\ R_2 & & 7 & & 8 & & 0.95 \\ 5 & = & 8 & / & 2 & = & 1 \\ R_3 & & 7 & & 8 & & 0.93 \\ 5 & = & 7 & / & 2 & = & 9 \\ R_4 & & 8 & & 8 & & 1 \\ 5 & = & 2 & / & 2 & = & 1 \\ R_5 & & 7 & & 8 & & 0.95 \\ 5 & = & 8 & / & 2 & = & 1 \end{array}$$

Dari hasil perhitungan matriks tersebut, maka dapat dibuat matrik ternormalisasi (R) sebagai berikut:

$$x = \begin{bmatrix} 0.952 & 0.952 & 0.962 & 0.959 & 0.951 \\ 0.929 & 0.928 & 0.975 & 0.947 & 0.951 \\ 0.881 & 0.904 & 0.937 & 0.934 & 0.939 \\ 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 & 1.000 \\ 0.917 & 0.940 & 0.975 & 0.899 & 0.951 \end{bmatrix}$$

3) Perhitungan Nilai Preferensi (P)

Nilai Preferensi didapat dengan cara menjumlahkan hasil perkalian antara nilai ternormalisasi (R) dengan nilai bobot dari tiap kriteria (W), pada setiap Alternatifnya (A). Berikut adalah hasil dari perhitungan dari masing-masing alternatif:

$$\begin{array}{l} A_1 = 0.952 \cdot 0.25 + 0.952 \cdot 0.15 + 0.962 \cdot 0.05 + 0.959 \cdot 0.35 + 0.951 \cdot 0.2 = 0.955 \\ A_2 = 0.929 \cdot 0.25 + 0.928 \cdot 0.15 + 0.975 \cdot 0.05 + 0.947 \cdot 0.35 + 0.951 \cdot 0.2 = 0.942 \\ A_3 = 0.881 \cdot 0.25 + 0.904 \cdot 0.15 + 0.937 \cdot 0.05 + 0.934 \cdot 0.35 + 0.939 \cdot 0.2 = 0.917 \\ A_4 = 1 \cdot 0.25 + 1 \cdot 0.15 + 1 \cdot 0.05 + 1 \cdot 0.35 + 1 \cdot 0.2 = 1 \\ A_5 = 0.917 \cdot 0.25 + 0.940 \cdot 0.15 + 0.975 \cdot 0.05 + 0.899 \cdot 0.35 \end{array}$$

$$+0.951 \cdot 0.2 = 0.924$$

4) Perangkingan

Tahapan atau langkah terakhir dari perhitungan menggunakan metode SAW adalah dengan perangkingan yang didapat dari hasil perhitungan nilai Preferensi (P). Hasil dari perangkingan dengan cara diurutkan berdasarkan nilai terbesar sampai yang terkecil, seperti berikut:

Tabel 6. Hasil Perangkingan Metode SAW

Alternatif	Hasil	Ranking
A ₁	0.955	2
A ₂	0.942	3
A ₃	0.917	5
A ₄	1.000	1
A ₅	0.924	4

Sumber: Olah Data (2020)

Dari hasil perhitungan dapat diketahui hasil Alternatif A₄, dengan nama M. Iqbal mendapatkan rangking 1, dengan hasil nilai sebesar 1.000.

4.3. Perhitungan Metode MOORA

Adapun tahapan dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan metode MOORA, adalah sebagai berikut:

1) Membuat Matriks Keputusan (X)

Berdasarkan nilai dari tabel kecocokan alternatif dan kriteria, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat matrik keputusan, sebagai berikut:

$$x = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{14} & X_{15} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{24} & X_{25} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & X_{34} & X_{35} \\ X_{41} & X_{42} & X_{43} & X_{44} & X_{45} \\ X_{51} & X_{52} & X_{53} & X_{54} & X_{55} \end{bmatrix}$$

$$x = \begin{bmatrix} 80 & 79 & 76 & 74 & 78 \\ 78 & 77 & 77 & 75 & 78 \\ 74 & 75 & 74 & 76 & 77 \\ 84 & 83 & 79 & 71 & 82 \\ 77 & 78 & 77 & 79 & 78 \end{bmatrix}$$

2) Perhitungan Matriks Ternormalisasi (R)

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai normalisasi untuk tiap kriteria dari setiap alternative, dan membuatnya menjadi sebuah matriks normalisasi. Berikut hasil perhitungan detail untuk tiap kriteria dari setiap alternatifnya.

a) Normalisasi dari Kriteria Nilai rata-rata Akhir Semester

$$C1.1 = \frac{80}{\sqrt{80^2 + 78^2 + 74^2 + 84^2 + 77^2}} = \frac{80}{\sqrt{30945}}$$

$$C1.1 = \frac{80}{175.912} = 0.455$$

$$C1.2 = \frac{78}{\sqrt{80^2 + 78^2 + 74^2 + 84^2 + 77^2}} = \frac{78}{\sqrt{30945}}$$

$$C1.2 = \frac{78}{175.912} = 0.443$$

$$C1.3 = \frac{74}{\sqrt{80^2 + 78^2 + 74^2 + 84^2 + 77^2}} = \frac{74}{\sqrt{30945}}$$

$$C1.3 = \frac{74}{175.912} = 0.421$$

$$C1.4 = \frac{84}{\sqrt{80^2 + 78^2 + 74^2 + 84^2 + 77^2}} = \frac{84}{\sqrt{30945}}$$

$$C1.4 = \frac{84}{175.912} = 0.478$$

$$C1.5 = \frac{77}{\sqrt{80^2 + 78^2 + 74^2 + 84^2 + 77^2}} = \frac{77}{\sqrt{30945}}$$

$$C1.5 = \frac{77}{175.912} = 0.438$$

b) Normalisasi dari Kriteria Ekstrakurikuler

$$C2.1 = \frac{79}{\sqrt{79^2 + 77^2 + 75^2 + 83^2 + 78^2}} = \frac{79}{\sqrt{30768}}$$

$$C2.1 = \frac{79}{175.408} = 0.450$$

$$C2.2 = \frac{77}{\sqrt{79^2 + 77^2 + 75^2 + 83^2 + 78^2}} = \frac{77}{\sqrt{30768}}$$

$$C2.2 = \frac{77}{175.408} = 0.439$$

$$C2.3 = \frac{75}{\sqrt{79^2 + 77^2 + 75^2 + 83^2 + 78^2}} = \frac{75}{\sqrt{30768}}$$

$$C2.3 = \frac{75}{175.408} = 0.428$$

$$C2.4 = \frac{83}{\sqrt{79^2 + 77^2 + 75^2 + 83^2 + 78^2}} = \frac{83}{\sqrt{30768}}$$

$$C2.4 = \frac{83}{175.408} = 0.473$$

$$C2.5 = \frac{78}{\sqrt{79^2 + 77^2 + 75^2 + 83^2 + 78^2}} = \frac{78}{\sqrt{30768}}$$

$$C2.5 = \frac{78}{175.408} = 0.445$$

c) Normalisasi dari Kriteria Karya Tulis Ilmiah

$$C3.1 = \frac{76}{\sqrt{76^2 + 77^2 + 74^2 + 79^2 + 77^2}} = \frac{76}{\sqrt{29351}}$$

$$C3.1 = \frac{76}{171.321} = 0.444$$

$$C3.2 = \frac{77}{\sqrt{76^2 + 77^2 + 74^2 + 79^2 + 77^2}} = \frac{77}{\sqrt{29351}}$$

$$C3.2 = \frac{77}{171.321} = 0.4449$$

$$C3.3 = \frac{74}{\sqrt{76^2 + 77^2 + 74^2 + 79^2 + 77^2}} = \frac{74}{\sqrt{29351}}$$

$$C3.3 = \frac{74}{171.321} = 0.432$$

$$C3.4 = \frac{79}{\sqrt{76^2 + 77^2 + 74^2 + 79^2 + 77^2}} = \frac{79}{\sqrt{29351}}$$

$$C3.4 = \frac{79}{171.321} = 0.461$$

$$C3.5 = \frac{77}{\sqrt{76^2 + 77^2 + 74^2 + 79^2 + 77^2}} = \frac{77}{\sqrt{29351}}$$

$$C3.5 = \frac{77}{171.321} = 0.449$$

d) Normalisasi dari Kriteria Kepribadian

$$C4.1 = \frac{74}{\sqrt{74^2 + 75^2 + 76^2 + 71^2 + 79^2}} = \frac{74}{\sqrt{28159}}$$

$$C4.1 = \frac{74}{167.808} = 0.441$$

$$C4.2 = \frac{75}{\sqrt{74^2 + 75^2 + 76^2 + 71^2 + 79^2}} = \frac{75}{\sqrt{28159}}$$

$$C4.2 = \frac{75}{167.808} = 0.447$$

$$C4.3 = \frac{76}{\sqrt{74^2 + 75^2 + 76^2 + 71^2 + 79^2}} = \frac{76}{\sqrt{28159}}$$

$$C4.3 = \frac{76}{167.808} = 0.453$$

$$C4.4 = \frac{71}{\sqrt{74^2 + 75^2 + 76^2 + 71^2 + 79^2}} = \frac{71}{\sqrt{28159}}$$

$$C4.4 = \frac{71}{167.808} = 0.423$$

$$C4.5 = \frac{79}{\sqrt{74^2 + 75^2 + 76^2 + 71^2 + 79^2}} = \frac{79}{\sqrt{28159}}$$

$$C4.5 = \frac{79}{167.808} = 0.471$$

e) Normalisasi dari Kriteria Kemampuan Intelegensi

$$C5.1 = \frac{78}{\sqrt{78^2 + 78^2 + 77 + 82^2 + 78^2}} = \frac{78}{\sqrt{30905}}$$

$$C5.1 = \frac{78}{175.798} = 0.444$$

$$C5.2 = \frac{78}{\sqrt{78^2 + 78^2 + 77 + 82^2 + 78^2}} = \frac{78}{\sqrt{30905}}$$

$$C5.2 = \frac{78}{175.798} = 0.444$$

$$C5.3 = \frac{77}{\sqrt{78^2 + 78^2 + 77 + 82^2 + 78^2}} = \frac{77}{\sqrt{30905}}$$

$$C5.3 = \frac{77}{175.798} = 0.438$$

$$C5.4 = \frac{82}{\sqrt{78^2 + 78^2 + 77 + 82^2 + 78^2}} = \frac{82}{\sqrt{30905}}$$

$$C5.4 = \frac{82}{175.798} = 0.466$$

$$C5.5 = \frac{78}{\sqrt{78^2 + 78^2 + 77 + 82^2 + 78^2}} = \frac{78}{\sqrt{30905}}$$

$$C5.5 = \frac{78}{175.798} = 0.444$$

Dari hasil perhitungan normalisasi, maka didapat matriks nilai normalisasi (X^*), sebagai berikut :

$$X^* = \begin{bmatrix} 0.455 & 0.450 & 0.444 & 0.441 & 0.444 \\ 0.443 & 0.439 & 0.449 & 0.447 & 0.444 \\ 0.421 & 0.428 & 0.432 & 0.453 & 0.438 \\ 0.478 & 0.473 & 0.461 & 0.423 & 0.466 \\ 0.438 & 0.445 & 0.449 & 0.471 & 0.444 \end{bmatrix}$$

3) Menghitung Nilai Optimasi

Setelah mendapatkan nilai ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah dengan menghitung nilai

optimasi, yang mengacu kepada bobot dari setiap kriteria. Nilai optimasi dihitung untuk setiap alternatif yang diberikan. Nilai tersebut merupakan jumlah perkalian antara bobot dari kriteria dengan hasil nilai normalisasi. Berikut hasil dari perhitungan nilai optimasi dari setiap kriteria.

a. Perhitungan nilai Optimasi untuk Kriteria

Nilai rata-rata Akhir Semester

A	0.2		0.45		0.11
1	=	5	X	5	= 4
A	0.2		0.44		0.11
2	=	5	x	3	= 1
A	0.2		0.42		0.10
3	=	5	x	1	= 5
A	0.2		0.47		0.11
4	=	5	x	8	= 9
A	0.2		0.43		0.10
5	=	5	x	8	= 9

b. Perhitungan nilai Optimasi untuk Kriteria Ektrakurikuler

A	0.1		0.45		0.06
1	=	5	x	0	= 8
A	0.1		0.43		0.06
2	=	5	x	9	= 6
A	0.1		0.42		0.06
3	=	5	x	8	= 4
A	0.1		0.47		0.07
4	=	5	x	3	= 1
A	0.1		0.44		0.06
5	=	5	x	5	= 7

c. Perhitungan nilai Optimasi untuk Kriteria Karya Tulis Ilmiah

A	0.0		0.44		0.02
1	=	5	x	4	= 2
A	0.0		0.44		0.02
2	=	5	x	9	= 2
A	0.0		0.43		0.02
3	=	5	x	2	= 2
A	0.0		0.46		0.02
4	=	5	x	1	= 3
A	0.0		0.44		0.02
5	=	5	x	9	= 2

d. Perhitungan nilai Optimasi untuk Kriteria Kepribadian

A	0.3		0.44		0.15
1	=	5	x	1	= 4
A	0.3		0.44		0.15
2	=	5	x	7	= 6
A	0.3		0.45		0.15
3	=	5	x	3	= 9
A	0.3		0.42		0.14
4	=	5	x	3	= 8
A	0.3		0.47		0.16
5	=	5	x	1	= 5

e. Perhitungan nilai Optimasi untuk Kriteria Kemampuan Intelegensi

A	0.	0.44	0.08
1	=	2	x 4 = 9
A	0.	0.44	0.08
2	=	2	x 4 = 9
A	0.	0.43	0.08
3	=	2	x 8 = 8
A	0.	0.46	0.09
4	=	2	x 6 = 3
A	0.	0.44	0.08
5	=	2	x 4 = 9

Setelah mendapatkan hasil perkalian antara nilai normalisasi dengan bobot dari setiap kriteria, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai Y_i , nilai Y_i diperoleh dari nilai atribut max – nilai atribut min, dimana nilai atribut max merupakan nilai perkalian bobot kriteria dengan nilai atribut yang bertipe *benefit*, sedangkan nilai atribut min adalah nilai perkalian bobot kriteria dengan nilai atribut yang bertipe *cost*. Hasil dari perhitungan Y_i , dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Y_i

Alter natif	Max (C1+C2+C3+C5)	Min (C4)	Y_i (Max-Min)
A1	0.2921687	0.154	0.138
A2	0.2879079	0.156	0.131
A3	0.2784997	0.159	0.120
A4	0.3067002	0.148	0.159
A5	0.2873419	0.165	0.123

Sumber: Olah Data (2020)

4) Menentukan Perangkingan

Dari hasil perhitungan nilai optimasi, dapat diurutkan hasil dari yang terbesar ke yang terkecil, dimana hasil nilai optimasi terbesar merupakan alternative terbaik. Berikut urutan hasil nilai optimasi yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perangkingan Metode MOORA

Alternatif	Y_i	Rangking
A1	0.138	2
A2	0.131	3
A3	0.120	5
A4	0.159	1
A5	0.123	4

Sumber: Olah Data (2020)

4.4. Perbandingan SAW dan MOORA

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan metode SAW dan MOORA, dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan antara metode SAW dan MOORA, karena hasil yang didapat sama. Ini membuktikan bahwa penggunaan SAW dan

MOORA sangat efektif dan akurat. Hasil penelitian diperoleh alternative A4 dengan nama siswa M. Iqbal menempati ranking pertama, yang merupakan siswa berprestasi dengan nilai terbaik, diikuti oleh Dina Amanda (A1), Rina (A2), Emanuel Wahyana (A5) dan ranking terakhir ditempati oleh Yogi Pamungkas (A3). Berikut hasil perbandingan SAW dan MOORA yang tampilkan pada tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Hasil SAW dan MOORA

Alter natif	SAW	Rangking	MOORA	Ranking
A1	0.955	2	0.138	2
A2	0.942	3	0.131	3
A3	0.917	5	0.12	5
A4	1	1	0.159	1
A5	0.924	4	0.123	4

Sumber: Olah Data (2020)

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat perbedaan hasil dalam melakukan pemilihan siswa berprestasi baik menggunakan metode SAW dan MOORA.
2. Hasil yang didapat dalam pemilihan siswa berprestasi dengan menerapkan SAW dan MOORA dapat lebih akurat dibandingkan hanya dengan menerapkan satu metode saja.
3. Hasil akhir perhitungan SAW dan MOORA yaitu dimana siswa bernama M.Iqbal merupakan siswa berprestasi karena mendapatkan nilai tertinggi.

5.2 Saran

Beberapa saran yang bisa penulis sampaikan berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan yang dilihat dari beberapa aspek diantaranya:

1. Aspek Manajerial
 - a. Diharapkan dibuat sistem pendukung keputusan yang bisa dikembangkan seiring dengan perkembangan spesifikasi kebutuhan pengguna sistem yang harus dipenuhi dalam mencapai tahap yang lebih bagus dan kinerja yang lebih baik serta optimal.
 - b. Sistem pendukung keputusan yang dibuat dapat mempermudah dan mempercepat proses menentukan siswa-siswi terbaik oleh pihak sekolah karena proses perhitungan yang cepat dan tepat.
2. Aspek Penelitian
 - a. Sistem pendukung keputusan yang dibangun sesuai dengan metode yang dipilih untuk menentukan siswa-siswi terbaik pada sekolah tersebut dapat dikembangkan dengan metode FDAM lain seperti lain seperti AHP, TOPSIS dan WP.

Dalam metode ini dibahas dari semua penilaian siswa-siswi SMA Negeri 15 Jakarta, serta diperlukan aplikasi agar dapat membantu mengolah dan menghitung data penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hafiz, N. W., Mesran, & Suginam. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kredit Pemilikan Rumah Menerapkan Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (Moora). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 1(1), 306–309.
- Ardyanti, A. A. A. P., Purnama, N., & Nyajentari, N. L. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Siswa Berprestasi SMA Dwijendra Denpasar dengan Metode ANP & Topsis. *Jurnal INFORM*, 2(2).
- Brauers, W. K. M., Zavadskas, E. K., Peldschus, F., & Turskis, Z. (2008). Multi-Objective Decision-making for Road Design. *Transport*, 23(3), 183–193. <https://doi.org/10.3846/1648-4142.2008.23.183-193>
- Brauers, W., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA Method And Its Application to Privatization In a Transition Economy. *Control and Cybernetics*, 35(2), 445–469.
- Budihartanti, C. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penilaian Karyawan Dengan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research "JISAMAR,"* 3(3), 1–10. <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamar/article/view/99/87>
- Cahya. (2018). *DSS MOORA Method Contoh implementasi DSS (Decision Support System) dengan metode MOORA(Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) menggunakan PHP dan MySQL untuk pemilihan Curling Iron terbaik*. 12 Maret 2018.
- Cahyani, L., Arif, M., & Ningsih, F. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode MOORA (Studi Kasus Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura). *Jurnal Ilmiah Edutic*, 5(2), 108–114.
- Gumanti, M., Susilowati, T., Satria, F., & Pujiati, D. tri. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Dari Dinas Pendidikan Kab. Pringsewu Menggunakan Metode SAW (Studi Kasus SMA Mhammadiyah 01 Pringsewu). *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Teknologi Komputer (SENATKOM 2015)*, 1, 96–103.
- Ikwan, I., Lumbantoruan, G., Simanullang, P. M., & Zega, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik Menerapkan Metode Multi-Objektive Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA). *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI) 2018*, 296–301.
- Kusuma, A., Nasution, A., Safarti, R., Hondro, R. K., & Buulolo, E. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa / I Teladan Dengan Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analisis (MOORA). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa / I Teladan Dengan Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analisis (MOORA)*, 5(2), 114–119.
- Mandal, U. K., & Sarkar, B. (2012). Selection of Best Intelligent Manufacturing System (IMS) Under Fuzzy Moora Conflicting MCDM Environment. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2(9), 301–310. www.ijetae.com
- Mesran, Hondro, R. K., Syahrizal, M., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Suginam. (2017). Student Admission Assesment using Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA). *4th International Seminar :IRSTC 2017*. <https://doi.org/10.31227/OSF.IO/GP4WJ>
- Nofriansyah, D., & Defit, S. (2017). *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. Deepublish.
- Pradana, R. L., Purwanti, D., & Arfriandi, A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Berbasis Website dengan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 8(1), 34–41.
- Pratama, R. P., Werdiningsih, I., & Puspitasari, I. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi di Sekolah Menengah Pertama dengan Metode VIKOR dan TOPSIS. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 3(2), 113–121.
- Pratiwi, H. (2016). *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan* (1st ed.). Deepublish.
- Pujiati, D. T. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Dari Dinas Pendidikan Kab. Pringsewu Menggunakan Metode SAW (Studi Kasus SMA Muhammadiyah 01 Pringsewu). *Konferensi Mahasiswa Sistem Informasi*, 4(1), 81–88.
- Ruslan, R., Fauziah, T., & Alawiyah, T. (2016). Kendala Guru Dalam Menerapkan Penilaian Autentik Di SD Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(1), 147–157.
- Sihite, A. H., Maha, H., Sari, D. R., & Rahmawati, R. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Siswa Unggulan Pada Sekolah Menengah Pertama Menerapkan Metode MOORA. *Seminar*