

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Terbaik Dengan Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS)

Deri Setiawan

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: derisetiawan968@gmail.com

Abstract-Karena tingginya tingkat kompetensi antar siswa maupun sekolah, maka sekolah SMA Muhammadiyah 2 Medan perlu melakukan seleksi siswa terbaik dan berprestasi agar dapat bersaing antar siswa dengan melibatkan berbagai pertimbangan. Adapun pertimbangan kriteria yang diambil yaitu nilai rata-rata raport, nilai sikap, nilai keterampilan, ekstrakurikuler, dan jumlah kehadiran. Saat ini, SMA Muhammadiyah 2 Medan masih melakukan proses penilaian yang melibatkan subjektivitas dari guru pengajar atau pun wali kelas, sehingga menghasilkan penilaian yang kurang optimal, karena adanya keberpihakan. Oleh karena itu, peneliti membangun suatu aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan siswa terbaik dengan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS). Pengujian metode COPRAS ini menggunakan 10 alternatif dan 5 kriteria yang ada. Hasil penelitian menunjukkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat membantu pihak sekolah SMA Muhammadiyah 2 Medan untuk menyelesaikan pemilihan siswa terbaik dengan tepat dan akurat.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Metode COPRAS; Siswa Terbaik

Abstract-Due to the high level of competence between students and schools, SMA Muhammadiyah 2 Medan needs to select the best and outstanding students in order to compete among students by involving various considerations. The consideration of the criteria taken are the average value of the report card, attitude value, skill value, extracurricular, and number of attendance. Currently, SMA Muhammadiyah 2 Medan is still conducting an assessment process that involves the subjectivity of the teaching teacher or homeroom teacher, resulting in a less than optimal assessment, due to partiality. Therefore, the researchers built a Decision Support System (SPK) application for selecting the best students using the Complex Proportional Assessment (COPRAS) method. The COPRAS method testing uses 10 alternatives and 5 existing criteria. The results showed that the Decision Support System (SPK) could help the SMA Muhammadiyah 2 Medan to complete the selection of the best students correctly and accurately.

Keywords: Decision Support System; COPRAS Method; Best Student

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat berpengaruh dalam semua bidang, termasuk dalam bidang pendidikan. Dalam dunia pendidikan, teknologi juga perlu dimanfaatkan dengan baik, terutama di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) dalam menentukan siswa terbaik. Siswa terbaik harus dipilih oleh sekolah melalui seleksi dan evaluasi sesuai dengan kriteria yang ada [1].

SMA Muhammadiyah 2 Medan merupakan sekolah menengah atas swasta yang mengedepankan ilmu pendidikan agama Islam dan memiliki visi menjadi yayasan pendidikan yang berkualitas untuk mewujudkan generasi unggul, mandiri dan berakhlak karimah. Dengan tujuan dapat terwujudnya visi dari sekolah tersebut, maka SMA Muhammadiyah 2 Medan mengadakan pemilihan siswa terbaik secara umum di setiap tahunnya. Dalam menentukan siswa terbaik, SMA Muhammadiyah 2 Medan memiliki permasalahan yang dihadapi, yaitu penentuan siswa terbaik sebelumnya masih melibatkan penilaian subjektivitas dari guru maupun wali kelas, sehingga adanya keberpihakan antara guru dengan siswa. Hal ini dapat menyebabkan tidak akuratnya hasil yang dimunculkan. Permasalahan itulah yang biasa dijumpai pada SMA Muhammadiyah 2 Medan saat proses penentuan siswa terbaik.

Untuk mengatasi permasalahan yang telah dijelaskan di atas, penulis akan merancang sebuah sistem pendukung keputusan dimana dalam analisa perancangannya menggunakan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) yang dapat memilih siswa terbaik. Metode COPRAS merupakan salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan yang mana pada penelitian-penelitian sebelumnya telah digunakan. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [2].

Metode COPRAS memiliki kemampuan untuk memperhitungkan kriteria positif yang menguntungkan dan negatif yang tidak menguntungkan, yang mampu menilai secara terpisah dalam proses evaluasi. Fitur terpenting yang membuat metode COPRAS lebih unggul dari metode lainnya adalah dapat digunakan untuk menghitung tingkat utilitas alternatif yang menunjukkan sejauh mana alternatif yang diambil untuk perbandingan [3].

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode COPRAS (*Complex Proportional Assessment*) dalam melakukan pengambilan keputusan penentuan siswa terbaik di SMA Muhammadiyah 2 Medan yang melibatkan langsung dari beberapa alternatif dan kriteria yang akan ditentukan. Metode COPRAS diyakinkan mampu menyelesaikan masalah dan dapat menetapkan siswa terbaik dengan tepat untuk menentukan siswa terbaik[4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan analisa terhadap penentuan siswa terbaik pada SMA Muhammadiyah 2 Medan. Tahapan yang akan dilakukan dapat dilihat pada urutan kerangka kerja di bawah ini:

a. Tahapan Identifikasi Masalah

Tahapan ini dilakukan untuk identifikasi pada metode COPRAS (*Complex Proportional Assessment*) agar dapat mengetahui pemecahan masalah pemilihan siswa terbaik dengan menggunakan sistem pendukung keputusan.

b. Studi Pustaka

Pada tahapan ini dilakukan pemahaman terhadap objek yang akan diteliti dengan membaca berbagai sumber referensi seperti artikel ilmiah, jurnal, maupun sumber buku dan lain-lain yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti.

c. Pengumpulan Data

Yaitu pengumpulan data dengan meneliti secara langsung pada sekolah SMA Muhammadiyah 2 Medan dengan cara melibatkan pihak-pihak terkait seperti bagian kesiswaan dan tata usaha. Hal ini dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan, yaitu dengan cara wawancara (*interview*) dan pengamatan secara langsung (*observasi*).

1. Wawancara (*Interview*)

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berkomunikasi atau mewawancarai secara langsung kepada pihak yang berkaitan seperti bagian kesiswaan dan tata usaha.

2. Pengamatan secara langsung (*Observasi*)

Dalam tahap ini penulis mengumpulkan data yang akan diteliti secara langsung pada sekolah SMA Muhammadiyah 2 Medan dengan cara melibatkan pihak-pihak terkait dan mendapatkan informasi untuk menemukan kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam rekomendasi siswa terbaik.

d. Analisa dan Penerapan Metode COPRAS

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka pada tahapan ini mempelajari pokok permasalahan dan mempelajari prosedur yang sedang dilakukan, selanjutnya data tersebut akan dianalisa untuk mengetahui apakah data tersebut dapat digunakan sebelum melakukan perancangan dan pembangunan sistem dengan menerapkan metode COPRAS.

e. Perancangan

Pada tahapan ini penulis merancang atau mendesain suatu sistem yang isinya merupakan tahapan operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem. Pada perancangan sistem dibutuhkan suatu program untuk membangun sistem, dimana menggunakan pemrograman *PHP* berbasis web dan menggunakan database *MySQL*. Maka perlunya data untuk melengkapi perancangan sistem yang dibutuhkan untuk menampilkan hasil yang dibangun.

f. Pengujian

Dalam tahapan ini melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang sebelumnya untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun berjalan dengan baik atau tidak.

g. Penulisan Laporan Akhir

Tahapan terakhir pada penelitian ini yaitu penulisan laporan penelitian yang berisi hasil evaluasi atau kesimpulan secara menyeluruh yang dilakukan dalam penelitian.

2.2 Tahapan Metode COPRAS (*Complex Proportional Assessment*)

Ada beberapa tahap yang dilakukan pada metode COPRAS (*Complex Proportional Assessment*) yang harus diikuti [5], [6], [15], [7]–[14]:

a. Membuat matriks keputusan

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{3n} \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} & x_{4n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

b. Menormalisasikan matriks dalam pengambilan keputusan

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (2)$$

Keterangan:

X_{ij} = nilai yang telah dinormalisasi dari alternatif

Membagi setiap nilai dari kolom dengan nilai dari jumlah setiap kolom yang bersangkutan untuk mendapatkan normalisasi matriks.

- c. Menentukan pengambilan matriks normalisasi terbobot, untuk menentukan normalisasi terbobot menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D^1 = D_{ij} = X_{ij} * W_j \quad (3)$$

Keterangan :

X_{ij} = nilai yang telah dinormalisasi dari alternatif

W_j = bobot dari kriteria

- d. Perhitungan nilai tertinggi dan terendah pada index untuk setiap alternatif. Berikut rumus untuk menghitung nilai tertinggi dan terendah setiap alternatif:

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n Y_{+ij} \quad (4)$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n Y_{-ij} \quad (5)$$

Dimana y_{+ij} dan y_{-ij} adalah nilai normalisasi tertimbang untuk atribut menguntungkan (*benefit*) dan tidak menguntungkan (*cost*). Semakin rendah nilai S_{-i} , semakin baik alternatifnya. Nilai S_{+i} dan S_{-i} mengungkapkan tingkat tujuan yang dicapai oleh alternatif masing-masing. Bagaimanapun, jumlah 'plus' S_{+1} dan 'minus' S_{-1} dari alternatif selalu sama dengan jumlah bobot untuk atribut *benefit* dan *cost*.

- e. Menentukan signifikan alternatif berdasarkan penentuan alternatif positif S_{+1} dan alternatif negatif S_{-1} perhitungan bobot relatif setiap alternatif.
f. Menentukan signifikansi relatif atau prioritas relatif (Q_i) dari setiap alternatifnya.

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^n S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^n (S_{-min}/S_{-i})} + S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^n S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^n (S_{-min}/S_{-i})} \quad (i=1,2,\dots,m) \quad (6)$$

Dimana $S_{-1} \min$ adalah nilai minimum S_{-i} . sedangkan besar nilai Q_i , semakin tinggi prioritas alternatif. Nilai signifikansi relatif suatu alternatif menunjukkan tingkat kepuasan yang dicapai oleh alternatif yang dicapai tersebut. Alternatif dengan nilai signifikansi tertinggi (Q_{max}) adalah pilihan terbaik diantara alternatif pengikut.

- g. Menghitung utilitas kuantitatif (U_i) untuk setiap alternatif.

$$U_i = \left[\frac{Q_i}{Q_{max}} \right] \times 100\% \quad (7)$$

Dimana Q_{max} merupakan nilai signifikansi relatif maksimum. Nilai utilitas ini berkisar antara 0% sampai 100%. Alternatif dengan nilai utilitas tertinggi (U_{max}) adalah pilihan terbaik diantara alternatif kandidat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan siswa terbaik pada SMA Muhammadiyah 2 Medan masih melibatkan penilaian subjektivitas dari guru pengajar ataupun wali kelas sehingga menyebabkan keberpihakan. Hal ini dapat menyebabkan tidak akuratnya hasil yang diharapkan, serta lamanya proses seleksi yang biasa memakan waktu 10-14 hari atau bahkan lebih, permasalahan tersebutlah yang dijumpai pada saat pemilihan siswa terbaik. Maka dari itu penulis akan membuat suatu sistem yang nantinya mampu membantu pihak sekolah SMA Muhammadiyah 2 Medan dalam pemilihan siswa terbaik dengan menetapkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan. Kemudian, dengan menerapkan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) dan merancang sebuah sistem pendukung keputusan menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis web sehingga dapat menghasilkan nilai yang tepat dan akurat.

3.1 Data Alternatif dan Kriteria

Dalam menentukan siswa terbaik dibutuhkan suatu data yang digunakan pada penelitian ini. Siswa terbaik merupakan siswa yang berhasil mencapai suatu prestasi baik dalam bidang akademik maupun non-akademik yang ditekuni di sekolah. Maka dalam hal ini peneliti mengumpulkan data siswa yang memiliki kriteria-kriteria yang cocok dalam menentukan siswa terbaik. Adapun kriteria-kriteria yang diambil dalam menentukan siswa terbaik yaitu, nilai rata-rata raport, nilai sikap, keterampilan, nilai ekstrakurikuler, serta jumlah kehadiran.

Berdasarkan sampel data yang diambil, ada beberapa sampel data yang ditentukan yaitu sebanyak 10 siswa yang memiliki potensi siswa terbaik.

Tabel 1. Data Alternatif dan Kriteria Penelitian

No	Nama Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
1	Nadya Ariqah	91,7	Sangat Baik	86	89	92%
2	Nadia Nur Hidayah	90,33	Baik	88	81	92%
3	Aurel Fauziah	89,39	Sangat Baik	84	91	96%
4	Nadhilah Syafitri	89,08	Sangat Baik	87	83	92%
5	Aditya Sarewanen S	88,19	Sangat Baik	91	87	85%
6	Ameilia Br. Ginting	88,08	Baik	85	88	96%
7	Fadhila Khairiyah	87,92	Baik	91	92	96%
8	Putri Nidiaty	87,82	Sangat Baik	91	85	92%
9	Fauziah Amelia	87,61	Baik	93	84	100%
10	Adinda Irwany	87,68	Sangat Baik	81	92	88%

Adapun kriteria-kriteria yang diambil dalam menentukan siswa terbaik sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Siswa Terbaik

Kriteria	Keterangan	Benefit/ Cost	Nilai Bobot
C1	Nilai Rata-Rata Raport	<i>Benefit</i>	30%
C2	Nilai Sikap	<i>Benefit</i>	25%
C3	Keterampilan	<i>Benefit</i>	15%
C4	Ekstrakurikuler	<i>Benefit</i>	10%
C5	Jumlah Kehadiran	<i>Benefit</i>	20%

Tabel 3. Kriteria Nilai Rata-Rata Raport

Interval	Bobot
96-100	4
91-95	
86-90	
81-85	
75-80	3
70-74	
65-69	
60-64	
55-59	2
50-54	
≤ 54	1

Tabel 4. Nilai Sikap

Predikat	Deskripsi	Bobot
Sangat Baik	Memiliki sikap sosial yang baik, santun, disiplin dan tanggung jawab yang baik, terbiasa berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan dan menjalankan ibadah tepat waktu	4
Baik	Mulai terlihat berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan, menjalankan ibadah, memberi salam, kurang disiplin, tanggung jawab, namun belum konsisten, perlu pendampingan dan pembinaan	1

Tabel 5. Predikat Nilai Bobot Keterampilan Siswa

Interval	Keterangan	Bobot
96-100	SB	4
91-95	(Sangat Baik)	
86-90	B (Baik)	
81-85		
75-80		
70-74	C (Cukup)	2
65-69		
60-64		
55-59		
≤ 54	K (Kurang)	1

Tabel 6. Predikat Nilai Bobot Ekstrakurikuler Siswa

Interval	Keterangan	Bobot
96-100	SB	4
91-95	(Sangat Baik)	
86-90		
81-85	B (Baik)	3
75-80		
70-74		
65-69	C (Cukup)	2
60-64		
55-59	K	
≤ 54	(Kurang)	1

Tabel 7. Nilai Bobot Jumlah Kehadiran

Jumlah Kehadiran	Bobot
90%-100%	4
80%-89%	3
60%-79%	2
≤50%	1

Tabel 8. Nilai Rating Kecocokan Dari Setiap Alternatif

No	Nama Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
1	Nadya Ariqah	4	4	3	3	4
2	Nadia Nur Hidayah	4	3	3	3	4
3	Aurel Fauziah	3	4	3	4	4
4	Nadhilah Syafitri	3	4	3	3	4
5	Aditya Sarewanen S	3	4	4	3	3
6	Ameilia Br. Ginting	3	3	3	3	4
7	Fadhila Khairiyah	3	3	4	4	4
8	Putri Nidiaty	3	4	4	3	4
9	Fauziah Amelia	3	3	4	3	4
10	Adinda Irwany	3	4	3	4	3

3.2 Penerapan Metode COPRAS

Berikut adalah membuat matriks keputusan berdasarkan data hasil konversi nilai alternatif yaitu sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 3 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 4 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & 4 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 4 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 3 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

1. Langkah pertama

Melakukan normalisasi matriks dengan menjumlahkan setiap kolom, kemudian membagikan setiap nilai alternatif dari kolom tersebut dengan hasil penjumlahan per kolom untuk mendapatkan matriks X_{ij} .

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$$

a. Kriteria Nilai Rata-Rata Raport (C1)

$$C1 = 4+4+3+3+3+3+3+3+3+3 = 32$$

$$A_{11} = 4: 32 = 0,1250$$

$$A_{21} = 4 : 32 = 0,1250$$

$$A_{31} = 3 : 32 = 0,09375$$

$$A_{41} = 3 : 32 = 0,09375$$

$$A_{51} = 3 : 32 = 0,09375$$

$$A_{61} = 3 : 32 = 0,09375$$

$$A_{71} = 3 : 32 = 0,09375$$

$$A_{81} = 3 : 32 = 0,09375$$

$$A_{91} = 3 : 32 = 0,09375$$

$$A_{10.1} = 3 : 32 = 0,09375$$

b. Kriteria Nilai Sikap (C2)

$$C2 = 4+3+4+4+4+3+3+4+3+4 = 36$$

$$A_{12} = 4 : 36 = 0,11111$$

$$A_{22} = 3 : 36 = 0,08333$$

$$A_{32} = 4 : 36 = 0,11111$$

$$A_{42} = 4 : 36 = 0,11111$$

$$A_{52} = 4 : 36 = 0,11111$$

$$A_{62} = 3 : 36 = 0,08333$$

$$A_{72} = 3 : 36 = 0,08333$$

$$A_{82} = 4 : 36 = 0,11111$$

$$A_{92} = 3 : 36 = 0,08333$$

$$A_{10.2} = 4 : 37 = 0,11111$$

c. Kriteria Keterampilan (C3)

$$C3 = 3+3+3+3+4+3+4+4+4+3 = 34$$

$$A_{13} = 3 : 34 = 0,08824$$

$$A_{23} = 3 : 34 = 0,08824$$

$$A_{33} = 3 : 34 = 0,08824$$

$$A_{43} = 3 : 34 = 0,08824$$

$$A_{53} = 4 : 34 = 0,11765$$

$$A_{63} = 3 : 34 = 0,08824$$

$$A_{73} = 4 : 34 = 0,11765$$

$$A_{83} = 4 : 34 = 0,11765$$

$$A_{93} = 4 : 34 = 0,11765$$

$$A_{10.3} = 3 : 34 = 0,08824$$

d. Kriteria Ekstrakurikuler (C4)

$$C4 = 3+3+4+3+3+3+4+3+3+4 = 33$$

$$A_{14} = 3 : 33 = 0,09091$$

$$A_{24} = 3 : 33 = 0,09091$$

$$A_{34} = 4 : 33 = 0,12121$$

$$A_{44} = 3 : 33 = 0,09091$$

$$A_{54} = 3 : 33 = 0,09091$$

$$A_{64} = 3 : 33 = 0,09091$$

$$A_{74} = 4 : 33 = 0,12121$$

$$A_{84} = 3 : 33 = 0,09091$$

$$A_{94} = 3 : 33 = 0,09091$$

$$A_{10,4} = 4 : 33 = 0,12121$$

e. Kriteria Jumlah Absensi (C5)

$$C5 = 4+4+4+4+3+4+4+4+4+3 = 38$$

$$A_{15} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{25} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{35} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{45} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{55} = 3 : 38 = 0,0789$$

$$A_{65} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{75} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{85} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{95} = 4 : 38 = 0,1052$$

$$A_{10,5} = 3 : 38 = 0,0789$$

Dari perhitungan di atas maka diperoleh matriks X_{ij}

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,125 & 0,11111 & 0,08824 & 0,09091 & 0,10526 \\ 0,125 & 0,08333 & 0,08824 & 0,09091 & 0,10526 \\ 0,09375 & 0,11111 & 0,08824 & 0,12121 & 0,10526 \\ 0,09375 & 0,11111 & 0,08824 & 0,09091 & 0,10526 \\ 0,09375 & 0,11111 & 0,11765 & 0,09091 & 0,07895 \\ 0,09375 & 0,08333 & 0,08824 & 0,09091 & 0,10526 \\ 0,09375 & 0,08333 & 0,11765 & 0,12121 & 0,10526 \\ 0,09375 & 0,11111 & 0,11765 & 0,09091 & 0,10526 \\ 0,09375 & 0,08333 & 0,11765 & 0,09091 & 0,10526 \\ 0,09375 & 0,11111 & 0,08824 & 0,12121 & 0,07895 \end{bmatrix}$$

2. Langkah kedua

Setelah membuat matriks X_{ij} , maka menentukan matriks pengambilan keputusan terbobot yang dinormalisasi = $X_{ij} * W_j$

$$A_{11} = 0,125 * 0,3 = 0,0375$$

$$A_{21} = 0,125 * 0,3 = 0,0375$$

$$A_{31} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{41} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{51} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{61} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{71} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{81} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{91} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{10.1} = 0,09375 * 0,3 = 0,02813$$

$$A_{12} = 0,11111 * 0,25 = 0,02778$$

$$A_{22} = 0,08333 * 0,25 = 0,02083$$

$$A_{32} = 0,11111 * 0,25 = 0,02778$$

$$A_{42} = 0,11111 * 0,25 = 0,02778$$

$$A_{52} = 0,11111 * 0,25 = 0,02778$$

$$A_{62} = 0,08333 * 0,25 = 0,02083$$

$$A_{72} = 0,08333 * 0,25 = 0,02083$$

$$A_{82} = 0,11111 * 0,25 = 0,02778$$

$$A_{92} = 0,08333 * 0,25 = 0,02083$$

$$A_{10.2} = 0,11111 * 0,25 = 0,02778$$

$$A_{13} = 0,08824 * 0,15 = 0,01324$$

$$A_{23} = 0,08824 * 0,15 = 0,01324$$

$$A_{33} = 0,08824 * 0,15 = 0,01324$$

$$A_{43} = 0,08824 * 0,15 = 0,01324$$

$$A_{53} = 0,11765 * 0,15 = 0,01765$$

$$A_{63} = 0,08824 * 0,15 = 0,01324$$

$$A_{73} = 0,11765 * 0,15 = 0,01765$$

$$A_{83} = 0,11765 * 0,15 = 0,01765$$

$$A_{93} = 0,11765 * 0,15 = 0,01765$$

$$A_{10.3} = 0,08824 * 0,15 = 0,01324$$

$$A_{14} = 0,09091 * 0,1 = 0,00909$$

$$A_{21} = 0,09091 * 0,1 = 0,00909$$

$$A_{31} = 0,12121 * 0,1 = 0,01212$$

$$A_{41} = 0,09091 * 0,1 = 0,00909$$

$$A_{51} = 0,09091 * 0,1 = 0,00909$$

$$A_{61} = 0,09091 * 0,1 = 0,00909$$

$$A_{71} = 0,12121 * 0,1 = 0,01212$$

$$A_{81} = 0,09091 * 0,1 = 0,00909$$

$$A_{91} = 0,09091 * 0,1 = 0,00909$$

$$A_{10.1} = 0,12121 * 0,1 = 0,01212$$

$$A_{15} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{25} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{35} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{45} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{55} = 0,0789 * 0,2 = 0,0157$$

$$A_{65} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{75} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{85} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{95} = 0,1052 * 0,2 = 0,0210$$

$$A_{10,5} = 0,0789 * 0,2 = 0,0157$$

Dari perhitungan di atas maka diperoleh matriks D_{ij}

$$D_{ij} = \begin{bmatrix} 0,0375 & 0,02778 & 0,01324 & 0,00909 & 0,02105 \\ 0,0375 & 0,02083 & 0,01324 & 0,00909 & 0,02105 \\ 0,02813 & 0,02778 & 0,01324 & 0,01212 & 0,02105 \\ 0,02813 & 0,02778 & 0,01324 & 0,00909 & 0,02105 \\ 0,02813 & 0,02778 & 0,01765 & 0,00909 & 0,01579 \\ 0,02813 & 0,02083 & 0,01324 & 0,00909 & 0,02105 \\ 0,02813 & 0,02083 & 0,01765 & 0,01212 & 0,02105 \\ 0,02813 & 0,02778 & 0,01765 & 0,00909 & 0,02105 \\ 0,02813 & 0,02083 & 0,01765 & 0,00909 & 0,02105 \\ 0,02813 & 0,02778 & 0,01324 & 0,01212 & 0,01579 \\ \text{Max} & \text{Max} & \text{Max} & \text{Max} & \text{Min} \end{bmatrix}$$

3. Langkah ketiga

Setelah membuat matriks D_{ij} , maka dibuat perhitungan memaksimalkan dan meminimalkan indeks untuk masing-masing alternatif.

$$S_{+i} = (C1+C2+C3+C4)$$

$$A_1 = 0,0375+0,02778+0,01324+0,00909 = 0,08761$$

$$A_2 = 0,0375+0,02083+0,01324+0,00909 = 0,08066$$

$$A_3 = 0,02813+0,02778+0,01324+0,01212 = 0,08127$$

$$A_4 = 0,02813+0,02778+0,01324+0,00909 = 0,07824$$

$$A_5 = 0,02813+0,02778+0,01765+0,00909 = 0,08265$$

$$A_6 = 0,02813+0,02083+0,01324+0,00909 = 0,07129$$

$$A_7 = 0,02813+0,02083+0,01765+0,01212 = 0,07873$$

$$A_8 = 0,02813+0,02778+0,01765+0,00909 = 0,08265$$

$$A_9 = 0,02813+0,02083+0,01765+0,00909 = 0,0757$$

$$A_{10} = 0,02813+0,02778+0,01324+0,01212 = 0,08127$$

$$S_{-i} = (C5)$$

$$A_1 = 0,02105$$

$$A_2 = 0,02105$$

$$A_3 = 0,02105$$

$$A_4 = 0,02105$$

$$A_5 = 0,01579$$

$$A_6 = 0,02105$$

$$A_7 = 0,02105$$

$$A_8 = 0,02105$$

$$A_9 = 0,02105$$

$$A_{10} = 0,01579$$

$$\text{Total dari Atribut Cost/Min} = 0,19999$$

4. Langkah keempat

Membuat perhitungan bobot relatif tiap alternatif.

Tabel 9. Perhitungan Bobot Relatif Tiap Alternatif

$1/S_{-i}$	$S_{-i} \times \text{total dari } 1/S_{-i}$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,01579} = 63,3312$	$0,01579 \times 506,709 = 8,00024$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,02105} = 47,5059$	$0,02105 \times 506,709 = 10,6624$
$\frac{1}{0,01579} = 63,3312$	$0,01579 \times 506,709 = 8,00024$
Total = 506,709	

$$Q_1 = 0,08761 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,08761 + 0,01874 = 0,10636$$

$$Q_2 = 0,08066 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,08066 + 0,01874 = 0,09941$$

$$Q_3 = 0,08127 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,08127 + 0,01874 = 0,10002$$

$$Q_4 = 0,07824 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,07824 + 0,01874 = 0,09699$$

$$Q_5 = 0,08265 + \frac{0,1999}{8,00024} = 0,08265 + 0,02498 = 0,10764$$

$$Q_6 = 0,07129 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,07129 + 0,01874 = 0,09004$$

$$Q_7 = 0,07873 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,07873 + 0,01874 = 0,09748$$

$$Q_8 = 0,08265 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,08265 + 0,01874 = 0,1014$$

$$Q_9 = 0,0757 + \frac{0,1999}{10,6624} = 0,0757 + 0,01874 = 0,09455$$

$$Q_{10} = 0,08127 + \frac{0,1999}{8,00024} = 0,08127 + 0,02498 = 0,10626$$

$$\text{Max } Q_i = 0,10764$$

5. Langkah kelima

Setelah mendapatkan nilai Max Q_i , selanjutnya membuat perhitungan utilitas kuantitatif (U_i), untuk setiap alternatif.

$$U_1 = \left(\frac{0,10636}{0,10764} \right) \times 100 = 98,81$$

$$U_2 = \left(\frac{0,09941}{0,10764} \right) \times 100 = 92,35$$

$$U_3 = \left(\frac{0,10002}{0,10764} \right) \times 100 = 92,92$$

$$U_4 = \left(\frac{0,09699}{0,10764} \right) * 100 = 90,10$$

$$U_5 = \left(\frac{0,10764}{0,10764} \right) * 100 = 100$$

$$U_6 = \left(\frac{0,09004}{0,10764} \right) * 100 = 83,64$$

$$U_7 = \left(\frac{0,09748}{0,10764} \right) * 100 = 90,56$$

$$U_8 = \left(\frac{0,1014}{0,10764} \right) * 100 = 94,20$$

$$U_9 = \left(\frac{0,09445}{0,10764} \right) * 100 = 87,74$$

$$U_{10} = \left(\frac{0,10626}{0,10764} \right) * 100 = 98,71$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh hasil perangkingan penentuan siswa terbaik dengan menerapkan metode COPRAS, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 10. Hasil Perangkingan Masing-Masing Alternatif

Alternatif	Nama Siswa	U_i	Rangking
A1	Nadya Ariqah	98,81	2
A2	Nadia Nur Hidayah	92,35	6
A3	Aurel Fauziah	92,92	5
A4	Nadhilah Syafitri	90,10	8
A5	Aditya Sarewanen S	100	1
A6	Ameilia Br. Ginting	83,64	10
A7	Fadhila Khairiyah	90,56	7
A8	Putri Nidiaty	94,20	4
A9	Fauziah Amelia	87,74	9
A10	Adinda Irwany	98,71	3

Berdasarkan hasil perangkingan tabel di atas, diketahui bahwa hasil yang tertinggi diperoleh Aditya Sarewanen S. Maka dari itu Aditya Sarewanen S merupakan siswa terbaik diantara beberapa siswa lainnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah dilakukan dengan menerapkan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) sehingga penulis dapat menguraikan kesimpulan bahwa Menerapkan metode COPRAS dalam menentukan siswa terbaik pada SMA Muhammadiyah 2 Medan menghasilkan nilai yang akurat. Proses yang dilakukan untuk menentukan siswa terbaik yaitu berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan menjadi tolak ukur penilaian. Proses penilaian dengan menerapkan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) dan menggunakan pemrograman *PHP* berbasis web menghasilkan siswa terbaik yaitu Aditya Sarewanen S.

REFERENCES

- [1] A. J. Kusuma, A. P. Putra, and J. Lemantara, "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Siswa Berprestasi di Sekolah Menengah Atas dengan Metode AHP dan TOPSIS," *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 73–83, 2021.
- [2] Rizaldi, "Penentuan Operator Kartu Seluler Terbaik Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)," *J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 67–73, 2017.
- [3] A. D. U. Siregar, N. A. Hasibuan, and F. Fadlina, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sales Marketing Terbaik di PT. Alfa Scorph Menggunakan Metode COPRAS," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 62–68, 2020.
- [4] A. Sholihat and D. Gustian, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus: SMK Dwi Warna Sukabumi)," in *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Manajemen Informatika Universitas Nusa Putra*, 2021, vol. 1, no. 01, pp. 140–147.
- [5] S. R. Cholil and M. A. Setyawan, "Metode COPRAS untuk Menentukan Kain Terbaik dalam Pembuatan Pakaian pada Butik Batik Hatta Semarang," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 6, pp. 1169–1176, 2021.
- [6] L. Irvana and N. Mariana, "Penerapan Metode COPRAS Untuk Pemilihan SMK Jurusan TKJ Kota Semarang," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 2, pp. 201–207, 2022.

- [7] A. Hia, M. Marsono, and T. Syahputra, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Performance Cleaning Service Menggunakan Metode COPRAS,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, pp. 157–171, 2022.
- [8] A. Triayudi, F. Nugroho, A. G. Simorangkir, and M. Mesran, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penilaian Kinerja Supervisor Menggunakan Metode COPRAS Dengan Pembobotan ROC,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 4, pp. 461–468, 2022.
- [9] A. Fadilla, A. H. Nasyuha, and V. W. Sari, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Juru Masak (Koki) Menggunakan Metode Complex Proportional Assesment (COPRAS),” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 316–327, 2022.
- [10] A. Fathurrozi, A. Damuri, A. T. Prastowo, and Y. Rahmanto, “Sistem pendukung keputusan pemilihan lahan tanaman kopi menggunakan metode Complex Proportional Assessment (COPRAS),” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. Dan Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 228–237, 2022.
- [11] H. B. Santoso, “Metode Pembobotan Simplified Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment dan COPRAS Dalam Penentuan Seleksi Penerimaan Guru,” *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 4, pp. 154–163, 2023.
- [12] A. G. Simorangkir, F. Saidah, and M. Mesran, “Penerapan Metode Maut, Copras Dan Edas Dalam Pemilihan Media Pembelajaran Online Di Masa Pandemic Covid-19,” *J. Teknol. Inf. Mura*, vol. 14, no. 1, pp. 46–56, 2022, doi: 10.32767/jti.v14i1.1580.
- [13] Y. Laia, M. Mesran, I. G. I. Sudipa, D. S. Putra, P. Rosyani, and R. Aryanti, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Tenaga Honorer Menerapkan Metode Weighted Product (WP) dan Complex Proportional Assessment (COPRAS) dengan Kombinasi Pembobotan Rank Order Centroid (ROC),” *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–29, 2023.
- [14] R. W. Herlambang and J. S. Wibowo, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Komputer Mining Rig Dengan Metode COPRAS,” *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 15, no. 1, pp. 10–18, 2022.
- [15] N. I. Ningrum, A. Azanuddin, and D. Suherdi, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Getah Karet Menggunakan Metode COPRAS,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, pp. 374–383, 2022.