

ROC-COPRAS Sebagai Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Penerima Beasiswa Program Indonesia Pintar

Johar Nur Iin

Sistem Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia

Email: 1joharnuriin86@email.com

Email Penulis Korespondensi: 1joharnuriin86@gmail.com

Abstrak Tingginya angka putus sekolah di Indonesia menjadikan salah satu permasalahan pemerintah, untuk itu pemerintah melaksanakan berbagai upaya salah satunya dengan pemberian Beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP). Program Indonesia Pintar bertujuan meningkatkan kesempatan peserta didik untuk melanjutkan pendidikan baik, ditingkat pendidikan dasar, menengah dan tinggi sebagai bekal untuk melanjutkan ke dunia industri. Namun, tidak semua anak dapat menerima bantuan PIP dengan kriteria yang telah ditentukan pemerintah. Keterbatasan anggaran untuk Program Indonesia Pintar membuat diperlukannya sistem penunjang keputusan kelayakan penerima bantuan. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode Range Order Centroid (ROC) untuk pembobotan data kriteria dan Complex Proportional Assesment (COPRAS) guna melakukan perengkinan data alternatif penerima Program Indonesia Pintar sehingga diperoleh kandidat penerima manfaat yang tepat sasaran. Tahapan penelitian terdiri dari identifikasi permasalahan, studi pustaka, pengumpulan data, analisis data dan implementasi metode (ROC-COPRAS), serta pengambilan keputusan. ROC bekerja dengan meminimalkan kesalahan maksimum setiap bobot dengan menelusuri centroid dari semua bobot sehingga dimungkinkan mempertahankan urutan peringkat kepentingan objektif. COPRAS bekerja dengan menilai alternatif dengan melakukan perbandingan relatif antara alternatif terbaik dan terburuk. Tahapan metode COPRAS terdiri dari membuat matriks keputusan, normalisasi matriks, Penentuan matriks keputusan berbobot yang ternormalisasi, menghitung nilai maksimal dan nilai minimal index untuk setiap alternatif, menghitung bobot relatif (Q_i) dari setiap data alternatif dan menghitung utilitas kuantitatif (U_i) untuk masing-masing alternatif serta mengurutkan alternatif berdasarkan nilai utilitas kuantitatif (U_i) tertinggi. Penelitian ini menggunakan 5 (lima) data alternatif dan 7 (tujuh) data kriteria yang terdiri dari pendapatan ayah, pendapatan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, alat transportasi, jumlah tanggungan orang tua, dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Hasil penelitian untuk sistem penunjang keputusan metode ROC-COPRAS diperoleh urutan ranking alternatif yaitu A5, A1, A4, A2, dan A3, dengan nilai utilitas (U_i) sebesar 100%. Sistem Pendukung Keputusan metode ROC-COPRAS ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif metode dalam penyelesaian masalah pengambilan keputusan dalam konteks *multi criteria decision making* (MCDM).

Kata Kunci: COPRAS, SPK, ROC, Program Indonesia Pintar (PIP), Beasiswa.

Abstract The high dropout rate in Indonesia is one of the government's problems, for that the government is implementing various efforts, one of which is by providing the Indonesia Pintar Program Scholarship (PIP). The Indonesia Pintar Program aims to increase the opportunities for students to continue their education, both at elementary, secondary and higher education levels as provisions for continuing into the industrial world. However, not all children can receive PIP assistance with the criteria determined by the government. The limited budget for the Indonesia Pintar Program requires a decision support system for the eligibility of aid recipients. The purpose of this study is to apply the Range Order Centroid (ROC) method for weighting criteria data and the Complex Proportional Assessment (COPRAS) to conduct alternative data sequencing of recipients of the Indonesia Pintar Program so that targeted beneficiary candidates are obtained. The research stages consist of problem identification, literature study, data collection, data analysis and implementation of methods (ROC-COPRAS), and decision making. ROC works by minimizing the maximum error of each weight by tracing the centroid of all weights so that it is possible to maintain the objective importance ranking order. COPRAS works by assessing alternatives by making a relative comparison between the best and worst alternatives. The stages of the COPRAS method consist of creating a decision matrix, matrix normalization, Determining a normalized weighted decision matrix, calculating the maximum and minimum index values for each alternative, calculating the relative weight (Q_i) of each alternative data and calculating the quantitative utility (U_i) for each alternative and sorting the alternatives based on the highest quantitative utility value (U_i). This study uses 5 (five) alternative data and 7 (seven) criteria data consisting of father's income, mother's income, father's job, mother's job, means of transportation, number of dependents, and Cumulative Achievement Index (IPK). The results of the study for the ROC-COPRAS method decision support system obtained the alternative ranking sequence, namely A5, A1, A4, A2, and A3, with a utility value (U_i) of 100%. This ROC-COPRAS method Decision Support System is expected to be one of the alternative methods in solving decision-making problems in the context of multi-criteria decision making (MCDM).

Keywords: COPRAS, DSS, ROC, Smart Indonesia Program (PIP), scholarship.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah keharusan bagi bangsa demi perkembangan pembangunan. Terdapat delapan faktor yang menyebabkan anak tidak melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi diantaranya faktor kemauan anak untuk melanjutkan pendidikan terhadap penyebab tidak melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi, biaya pendidikan, lingkungan masyarakat, pendapatan keluarga, jumlah tanggungan, kesadaran akan arti pentingnya pendidikan, lingkungan keluarga, lingkungan pertemanan[1]. Namun pendidikan yang bermutu berdampak pada mahalnnya biaya pendidikan dan mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam dunia pendidikan. Kemampuan untuk mengakses pendidikan tinggi secara finansial masih sulit dipenuhi oleh banyak orang. Hal ini menjadi kendala bagi upaya pemerataan pendidikan. Angka Partisipasi Sekolah (APS) keluarga yang mampu secara ekonomi secara umum lebih tinggi dibandingkan dengan APS

keluarga tidak mampu, dan disparitas tersebut semakin melebar pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Tingginya biaya pendidikan seperti iuran sekolah, biaya kelengkapan sekolah, sampai dengan biaya transportasi ke sekolah tentunya menjadi faktor yang membatasi masyarakat miskin untuk mengakses pendidikan. Pada Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pasal 76 ayat satu menyatakan bahwa Pemerintah, Pemerintah Daerah dan Perguruan Tinggi berkewajiban memenuhi hak Mahasiswa yang kurang mampu secara ekonomi untuk dapat menyelesaikan studinya sesuai dengan peraturan akademik[2]. Program Indonesia Pintar menggunakan Kartu Indonesia Pintar (KIP) memberikan bantuan tunai untuk pendidikan anak usia sekolah dengan usia 6 sampai 21 tahun. Penerima PIP berasal dari keluarga miskin, pemilik kartu keluarga sejahtera, dan peserta keluarga Harapan (PKH) yang terdiri dari anak yatim piatu, penyandang disabilitas, korban bencana alam dan musibah.

Terbatasnya anggaran dan jatah setiap universitas untuk penerima Program Indonesia Pintar (PIP) [3] tidak sebanding dengan banyaknya mahasiswa yang mendaftarkan diri sebagai penerima manfaat. Hal ini menyulitkan pihak universitas dalam menyeleksi mahasiswa yang berhak menerima Program Indonesia Pintar sehingga terkadang di temui penerima manfaat tidak tepat sasaran.

Sistem Penunjang Keputusan bekerja dengan menyelesaikan suatu masalah menggunakan pendekatan sistematis dengan cara menghimpun data menjadi informasi dengan memasukkan elemen yang sangat dibutuhkan dalam memperhitungkan suatu keputusan[4]. Metode COPRAS merupakan salah satu metode dalam sistem penunjang keputusan yang bekerja dengan memandang derajat manfaat suatu alternative dan membandingkan antar alternative dengan memandang sisi baik atau buruknya suatu alternatif[4]. Terdapat beberapa penelitian terdahulu terkait sistem penunjang keputusan penerima program Indonesia pintar diantaranya penelitian tentang sistem penunjang keputusan penentuan penerima KIP kuliah metode SMART (simple multi atribut rating technique), penelitian tersebut menggunakan 8 (delapan) kriteria seperti status ayah, status ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ayah, penghasilan ibu, jumlah tanggungan dan kepemilikan rumah[5]. Penelitian terkait sistem pendukung keputusan kelayakan penerima bantuan dana kartu Indonesia pintar kuliah menggunakan metode ROC-EDAS (Distance from Average Solution) dengan parameter prestasi akademik, penghasilan orang tua, tanggungan orang tua dan kelengkapan surat[3]. Penelitian selanjut terkait sistem penunjang keputusan penerima beasiswa metode Analytical Hierarchy Process (AHP) nilai ujian nasional, pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, jumlah saudara dan rekening listrik[6]. Penelitian lain terkait implementasi sistem pendukung keputusan seleksi penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP) kuliah di Universitas Islam Kuantan Singingi, penelitian tersebut menggunakan metode simple additive weighting (SAW) dengan parameter kepemilikan kartu, pekerjaan orang tua, penghasilan kedua orang tua, jumlah tanggungan, kepemilikan rumah dan prestasi[7]. Penelitian tentang sistem pendukung keputusan rekomendasi penerima bantuan Kartu Indonesia Pintar (KIP) dengan menerapkan metode MAUT dan pembobotan dengan menggunakan ROC pada sekolah Yapin Taruna Medan dengan parameter pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, nilai rapor dan pemegang KKS dan Pemegang KKH[8]. Penelitian tentang penerapan metode ROC dan metode Waspa untuk menentukan penerima beasiswa KIP kuliah dengan parameter kompetensi, menguasai Bahasa Asing, Kartu Sosial, Nilai Ujian Pengetahuan Umum dan Nilai Wawancara[9]. Penelitian selanjutnya, *decision support system for smart card scholarship selection using the AHP and Vitor method integrated with E-KTP with E-KTP*. Data yang digunakan dari data yang digunakan berasal dari data biro akademik dan alumni Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan parameter kriteria seperti pendapatan perkapita, status ayah, status ibu, pemilikan rumah, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu[10].

ROC bekerja dengan meminimalkan kesalahan maksimum setiap bobot dengan menelusuri centroid dari semua bobot sehingga dimungkinkan mempertahankan urutan peringkat kepentingan objektif[11]. Metode COPRAS bekerja dengan memanfaatkan kriteria yang menguntungkan dan kriteria yang tidak menguntungkan. Metode COPRAS memiliki keunggulan yaitu dapat digunakan untuk menghitung nilai utilitas data alternatif yang menggambarkan seberapa jauh satu alternatif lebih baik atau lebih buruk dari pada alternatif lain[12]. Oleh karena itu diperlukan sebuah Sistem Penunjang Keputusan (SPK) penerima bantuan metode *Range Order Centroid* (ROC) dan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) guna membantu dalam memberikan rekomendasi mahasiswa yang layak menerima beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP) dengan parameter Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Pendapatan Orang Tua, Jumlah Tanggungan, Kepemilikan Rumah, Prestasi Akademik, Pekerjaan Orang Tua.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan diantaranya indentifikasi masalah, studi kepustakaan, pengumpulan data, analisis data dan implementasi metode (pembobotan ROC, Perengkinan dengan COPRAS) dan pengambilan keputusan. Adapun tahapan penelitian yang digunakan sebagai berikut :

2.1 Identifikasi Permasalahan

Tahapan identifikasi permasalahan merupakan tahapan untuk mengenali, menetapkan permasalahan yang dihadapi.

2.2 Studi Kepustakaan

Mencari literature yang sesuai dengan permasalahan yang diperoleh dalam tahap identifikasi masalah, menelaah fokus penelitian terdahulu guna mencari kebaharuan dalam penelitian yang akan dilakukan.

2.3 Pengumpulan Data

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan data melalui kuisioner, guna memperoleh preferensi jawaban pengguna terhadap kriteria yang digunakan.

2.4 Analisis Data dan Implementasi Metode

2.4.1 Metode Range Order Centroid (ROC)

Metode ROC bekerja dengan berfokus pada preferensi kriteria dan menjadikannya sebagai acuan utama dalam penentuan bobot[13], [14]. Adapun penentuan bobot dengan metode ROC dapat dilihat pada Persamaan 1 berikut :

$$Cr_1 \geq Cr_2 \geq Cr_3 \geq \dots \geq CR_m \quad (1)$$

Selanjutnya akan menghasilkan pembobotan sesuai Persamaan 2 berikut :

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

Selanjutnya akan menghasilkan pembobotan sesuai Persamaan 3 berikut :

$$W_j = \frac{1}{k} \sum_{i=j}^k \frac{1}{i} \quad (3)$$

Di mana : W_j merupakan nilai dari pembobotan kriteria ke j , k merupakan jumlah kriteria yang digunakan dan i merupakan nilai urutan dari prioritas tiap kriteria.

2.4.2 Metode Complex Proportional Assesment (COPRAS)

Metode COPRAS memperhitungkan dependensi secara langsung dan proporsional berdasarkan derajat signifikansi dan utilitas dari setiap alternatif yang digunakan dengan adanya kriteria yang salingberbeda[15]. Metode COPRAS berlandaskan pada pernalaran kriteria bernilai benefit ataupun *cost*[16]. Hal pertama yang dilakukan ialah menentukan kriteria yang akan digunakan, selanjutnya menentukan kriteria yang termasuk bernilai profitable (benefit) dan kriteria yang bernilai *cost*. Adapun tahapan metode COPRAS [17] sebagai berikut :

- a. Membuat Matriks Keputusan

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

- b. Normalisasi matriks sesuai dengan Persamaan 4 berikut :

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (4)$$

- c. Penentuan matriks keputusan berbobot yang ternormalisasi, sesuai persamaan 5 berikut :

$$D' = d_{ij} = x_{ij} \cdot w_j \quad (5)$$

Di mana : w adalah bobot suatu kriteria, i merupakan alternatif ke i , j merupakan kriteria ke j , X_{ij} merupakan matriks ternormalisasi

- d. Menghitung nilai maksimal dan nilai minimal index untuk setiap alternatif sesuai dengan persamaan 6 dan 7 berikut :

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n y_{+ij} \quad (6)$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n y_{-ij} \quad (7)$$

Di mana i merupakan alternatif ke i , j merupakan kriteria ke j , m merupakan jumlah alternative(panjang), n merupakan jumlah alternatif (lebar).

- e. Hitung bobot relatif (Q_i) dari setiap alternatif, sesuai Persamaan 8 berikut:

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \cdot \min \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \cdot \sum_{i=1}^m S_{-min}/S_{-i}} = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \cdot \sum_{i=1}^m (\frac{1}{S_{-i}})}, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (8)$$

Di mana : S_{+i} merupakan nilai maksimal index, S_{-i} merupakan nilai minimal index, S_{-min} merupakan nilai minimum S_{-i} . Semakin tinggi nilai Q_i semakin tinggi prioritas alternatif. Q_{max} merupakan alternatif dengan nilai signifikansi relatif tertinggi.

- f. Selanjutnya, menghitung utilitas kuantitatif (U_i) untuk masing-masing alternatif. Perengkingan diperoleh dari membandingkan prioritas alternatif yang paling efisien, sesuai dengan Persamaan 9 berikut :

$$U_i = \left[\frac{Q_i}{Q_{max}} \right] \quad (9)$$

Di mana : i merupakan representatif untuk alternatif ke i , Q merupakan nilai rasio relative, Q_{max} merupakan nilai tertinggi untuk setiap Q dari semua alternatif. Jika nilai Q pada suatu alternatif sama dengan nilai Q_{max} , maka persentase untuk alternatif tersebut adalah 100%.

2.4 Pengambilan Keputusan

Tahap ini dilakukan dengan menetapkan keputusan penerima beasiswa Program Indonesia Pinta (PIP) dengan metode pembobotan *Range Order Centroid* (ROC) dan Penilaian perengkinan dengan metode *Complex Proportional Assesment* (COPRAS)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan data dan penentuan bobot dengan metode ROC

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data kriteria, bobot dan alternatif yang akan digunakan. Adapun kriteria yang digunakan penelitian ini diantaranya : Pendapatan ayah, pendapatan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, kendaraan ke sekolah, dan jumlah tanggungan orang tua, alat transportasi, dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Adapun data alternatif maupun data kriteria yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 berikut :

Tabel 1. Data Alternatif

Alter natif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	>500000-≤1000000	0	Petani	Tidak Bekerja	Jalan Kaki	2	3.55
A2	>1500000	0	Wiraswasta	Tidak Bekerja	Jalan Kaki	4	3.42
A3	> 3000000	> 3000000	PNS	PNS	Motor	2	3.79
A4	>500000-≤1000000	>500000- ≤1000000	Petani	Petani	Jalan Kaki	1	3.30
A5	>500000-≤1000000	0	Petani	Tidak Bekerja	Jalan Kaki	3	3.65

Tabel 2. Data kriteria

Criteria	Keterangan	Jenis	Pekerjaan	Nilai	ROC	Bobot Kriteria
C1	Pendapatan Ayah	Benefit	Tidak Berpenghasilan >500000-≤1000000 > 1000000-≤ 2000000 >200000-≤ 3000000 > 3000000	5 4 3 2 1	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$	0.370
C2	Pendapatan Ibu	Benefit	Tidak Berpenghasilan >500000-≤1000000 > 1000000-≤ 2000000 >200000-≤ 3000000 > 3000000	5 4 3 2 1	$0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$	0.227
C3	Pekerjaan Ayah	Benefit	Tidak Bekerja Petani Buruh Wiraswasta/Pedagang PNS/TNI/POLRI	5 4 3 2 1	$0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$	0.156
C4	Pekerjaan Ibu	Benefit	Tidak Bekerja Petani Buruh Wiraswasta/ Pedagang PNS/TNI/POLRI	5 4 3 2 1	$0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$	0.109
C5	Alat Transportasi	Cost	Berjalan Kaki/tidak ada Angkutan Umum Sepeda Motor Mobil Pribadi	5 4 3 2 1	$0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$	0.073
C6	Jumlah tanggungan	Benefit	≥5 4 3 2	5 4 3 2	$0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$	0.044

C7	IPK	Benefit	1	1	$0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{7}$	0.020
			4.00-3.65	5		
			3.64-3.30	4		
			3.29-2.95	3		
			2.94-2.60	2		
			<2.60	1	7	

Tabel 2, menunjukkan data kriteria yang mana bobot yang digunakan menggunakan metode ROC, yang diperoleh berdasarkan persamaan. Adapun bobot dari masing-masing kriteria yang diperoleh terdiri dari pendapatan ayah dengan bobot kriteria 0.370, pendapatan ibu dengan bobot 0.227, pekerjaan ayah dengan bobot kriteria 0.156, pekerjaan ibu 0.109, alat transportasi dengan bobot sebesar 0.073, jumlah tanggungan dengan bobot kriteria sebesar 0.044 dan nilai IPK dengan bobot sebesar 0.020.

3.2 Tahapan penyelesaian dengan metode COPRAS

a. Membuat matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 3 & 5 & 5 & 2 & 4 \\ 2 & 5 & 2 & 5 & 5 & 4 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 5 \\ 4 & 4 & 3 & 3 & 5 & 1 & 4 \\ 4 & 5 & 3 & 5 & 5 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$

b. Normalisasi matriks

Normalisasi matriks diselesaikan sesuai dengan persamaan 4. Adapun perhitungan normalisasi matriks untuk kriteria C1 terdiri dari :

$$\sum_{i=1}^m X_{11} = 4 + 2 + 1 + 4 + 4 = 15$$

$$A_{11} = \frac{4}{15} = 0.267 \quad A_{14} = \frac{4}{15} = 0.267$$

$$A_{12} = \frac{2}{15} = 0.133 \quad A_{15} = \frac{4}{14} = 0.267$$

$$A_{13} = \frac{1}{15} = 0.066$$

Tabel 3. Normalisasi matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0,267	0,250	0,250	0,263	0,227	0,167	0,182
A2	0,133	0,250	0,167	0,263	0,227	0,333	0,182
A3	0,067	0,050	0,083	0,053	0,091	0,167	0,227
A4	0,267	0,200	0,250	0,158	0,227	0,083	0,182
A5	0,267	0,250	0,250	0,263	0,227	0,250	0,227

Tabel2. Merupakan hasil normalisasi matriks yang diselesaikan sesuai dengan persamaan 4. Di mana pada tahap ini dilakukan normalisasi matriks untuk kriteria C1,C2,C3,C4,C5,C6, dan C7.

c. Normalisasi matriks terbobot

Penyelesaian normalisasi matriks terbobot yang ternormalisasi dilakukan sesuai persamaan 5. Adapun perhitungan normalisasi matriks terbobot terdiri dari :

$$d_{11} = 0.182 * 0.370 = 0.067 \quad d_{51} = 0.182 * 0.073 = 0.019$$

$$d_{21} = 0.182 * 0.228 = 0.049 \quad d_{61} = 0.182 * 0.044 = 0.010$$

$$d_{31} = 0.227 * 0.156 = 0.037 \quad d_{71} = 0.182 * 0.020 = 0.003$$

$$d_{41} = 0.182 * 0.109 = 0.027$$

Tabel 4. Normalisasi matriks terbobot

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0,099	0,057	0,039	0,029	0,017	0,007	0,004
A2	0,049	0,057	0,026	0,029	0,017	0,015	0,004
A3	0,025	0,011	0,013	0,006	0,007	0,007	0,005
A4	0,099	0,046	0,039	0,017	0,017	0,004	0,004
A5	0,099	0,057	0,039	0,029	0,017	0,011	0,005

Tabel 4, Merupakan hasil normalisasi matriks yang diselesaikan sesuai dengan persamaan 5. Di mana pada tahap ini dilakukan normalisasi matriks untuk kriteria C1,C2,C3,C4,C5,C6, dan C7.

d. **Menghitung nilai maksimal dan minimal index.**

Setelah memperoleh nilai normalisasi matriks terbobot tahap selanjutnya yaitu menghitung nilai maksimal dan nilai minimal index. Persamaan 6 dan 7 digunakan untuk memperoleh nilai maksimal dan minimal index.

Nilai maksimal indeks diperoleh dari penjumlahan nilai dari setiap kriteria bernilai benefit yang terdiri dari C1, C2,C3, C4,C6, dan C7.

$$S_{+i} = C1 + C2 + C3 + C4 + C6 + C7$$

$$A_1 = 0.099 + 0,057 + 0,039 + 0,029 + 0.007 + 0.004 = 0,234$$

$$A_2 = 0,049 + 0,057 + 0,026 + 0,029 + 0,015 + 0,004 = 0,179$$

$$A_3 = 0.025 + 0,011 + 0,013 + 0,006 + 0,007 + 0.005 = 0,067$$

$$A_4 = 0.099 + 0,046 + 0,039 + 0,017 + 0,004 + 0.004 = 0,208$$

$$A_5 = 0.099 + 0,057 + 0,039 + 0,029 + 0,011 + 0.005 = 0,239$$

Nilai minimal indeks diperoleh dari penjumlahan nilai dari setiap kriteria bernilai cost, di mana pada penelitian ini terdapat 1 (satu) kriteria yang bernilai cost yaitu C5.

$$S_{-i} = C5$$

$$A_1 = 0.017 \quad A_2 = 0.017 \quad A_3 = 0.007 \quad A_4 = 0.017 \quad A_5 = 0.017$$

Adapun nilai maksimal dan nilai minimal indeks yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 5. Nilai maksimal dan minimal index

Alternatif	S_{+i}	S_{-i}
A1	0,234	0,017
A2	0,179	0,017
A3	0,067	0,007
A4	0,208	0,017
A5	0,239	0,017
$\sum_{i=1}^m S_{-i}$		0.075

Tabel 5 menunjukkan total nilai minimal indeks (S_{-i}) yaitu sebesar 0.075.

e. **Hitung bobot relatif tiap alternatif**

Setelah memperoleh nilai maksimal dan minimal indeks, langkah selanjutnya menghitung nilai bobot relatif tiap alternatif. Di mana bobot relatif tiap alternatif diperoleh merujuk pada persamaan 8, di mana bobot relatif diselesaikan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Bobot Relatif tiap alternatif} = S_{-i} * \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{-i}} \quad (8.1)$$

Tabel 6. Bobot relatif tiap alternatif

Alternatif	$\frac{1}{S_{-i}}$	$S_{-i} * \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{-i}}$
A1	$A_1 = \frac{1}{0,017} = 60,449$	$0,017 * 392,916 = 6,500$
A2	$A_2 = \frac{1}{0,017} = 60,449$	$0,017 * 392,916 = 6,500$
A3	$A_3 = \frac{1}{0,007} = 151,121$	$0,007 * 392,916 = 2,600$
A4	$A_4 = \frac{1}{0,017} = 60,449$	$0,017 * 392,916 = 6,500$
A5	$A_5 = \frac{1}{0,017} = 60,449$	$0,017 * 392,916 = 6,500$
$\sum_{i=1}^m 1/S_{-i}$	392,916	

Tabel 6 menampilkan hasil dari bobot relatif tiap alternatif, di mana diperoleh bobot relatif tiap alternatif yaitu A1 sebesar 6.500, A2 sebesar 6.500, A3 sebesar 2.600, A4 sebesar 6.500 dan A5 sebesar 6.500.

f. Menentukan Prioritas Relatif (Q_i)

Prioritas relatif diperoleh merujuk pada persamaan 8, di mana penyelesaiannya sebagai berikut:

Tabel 7. Nilai Prioritas Relatif (Q_i)

Alternatif	Prioritas Relatif (Q_i)
A1	$A_1 = 0,234 + \frac{1}{6,500} = 0,246$

Tabel 8. Nilai Prioritas Relatif (Q_i)

Alternatif	Prioritas Relatif (Q_i)
A2	$A_2 = 0,179 + \frac{1}{6,500} = 0,191$
A3	$A_3 = 0,067 + \frac{1}{2,600} = 0,096$
A4	$A_4 = 0,208 + \frac{1}{6,500} = 0,219$
A5	$A_5 = 0,239 + \frac{1}{6,500} = 0,250$
Max Q_i	0,250

Tabel 8. Menunjukkan nilai prioritas relative (Q_i) dari setiap alternatif di mana A1 memperoleh nilai Q_i sebesar 0,246, A2 memperoleh nilai Q_i sebesar 0,191, A3 memperoleh nilai Q_i sebesar 0,096, A4 memperoleh nilai Q_i sebesar 0,219 dan A5 memperoleh nilai Q_i sebesar 0,250. Max dari prioritas relative (Q_i) yaitu 0.250.

g. Menghitung nilai utilitas (U_i) untuk setiap alternatif.

Hasil nilai utilitas setiap alternatif diperoleh dari persamaan 9. Adapun hasil nilai utilitas kuantitatif terdiri dari :

Tabel 9. Nilai utilitas (U_i) dan Hasil Perengkinan

Alternatif	Nilai Utilitas (U_i)	Rangking
A1	$A_1 = \left[\frac{0,246}{0,250} \right] * 100 = 98,158$	2
A2	$A_2 = \left[\frac{0,246}{0,250} \right] * 100 = 76,189$	4
A3	$A_3 = \left[\frac{0,246}{0,250} \right] * 100 = 38,185$	5
A4	$A_4 = \left[\frac{0,246}{0,250} \right] * 100 = 87,585$	3
A5	$A_5 = \left[\frac{0,246}{0,250} \right] * 100 = 100$	1

Tabel 9, menunjukkan nilai utilitas tiap alternatif di mana nilai utilitas untuk A1 sebesar 98,158, A2 sebesar 76,189, A3 sebesar 38,185, A4 sebesar 87,585 dan A5 sebesar 100.

h. Hasil perengkinan.

Hasil perengkinan merujuk pada data nilai utilitas kuantitatif yang diperoleh. Adapun hasil perengkinan sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Perengkinan

Alternatif	Nilai Utilitas (U_i)	Rangking
A5	100	1
A1	98,158	2
A4	87,585	3
A2	76,189	4
A3	38,185	5

Berdasarkan nilai utilitas yang diperoleh kemudian dilakukan perengkinan di mana diperoleh urutan perengkinan terdiri dari A5, A1, A4, A2, dan A3.

4. KESIMPULAN

Sistem penunjuang keputusan metode range order centroid (ROC) dan Complex Proportional Assesment dengan parameter Pendapatan ayah, pendapatan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, jarak rumah ke sekolah, dan jumlah tanggungan orang tua, alat transportasi, dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) diperoleh urutan perengkinan yaitu A5, A1, A4, A2, dan A3. Di mana A5 merupakan alternatif penerima rengking 1 dengan nilai utilitas (U_i) sebesar 100. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi metode yang dapat digunakan sebagai penunjang keputusan dalam penentuan penerima manfaat Program Indonesia Pintar. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat membandingkan penggunaan metode ROC-COPRAS dan AHP (Analytic Hierarchy Process)-COPRAS.

REFERENCES

- [1] Pujiyanto, "Faktor-faktor Penyebab Anak Tidak Melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, vol. 4, no. 9, pp. 1–15, 2015.
- [2] Kemdikbud, "Pedoman Pendaftaran KIP Kuliah Merdeka 2024," *Kementrian Pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia*, p. 23, 2024.
- [3] A. Iskandar, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Penerima Bantuan Dana KIP Kuliah Menggunakan Metode ROC-EDAS," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 2, pp. 856–864, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2265.
- [4] D. Syafitri, A. F. Boy, and D. Setiawan, "Implementasi Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) Dalam Pemilihan Ketua Organisasi," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 5, p. 663, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i5.5297.
- [5] M. Nur, N. Nurdin, and A. F. Ulva, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Kip-Kuliah Menggunakan Metode Smart," *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 7, no. 2, p. 82, 2023, doi: 10.29103/sisfo.v7i2.14627.
- [6] A. Hakam, W. Mulyana, and Syahril, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *Jurnal Fasikom*, vol. 11, no. 3, pp. 172–177, 2022, doi: 10.37859/jf.v11i3.3292.
- [7] M. Seran, Y. Malelak, and G. R. Iriane, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kartu Indonesia Pintar Berdasarkan Kriteria Kesejahteraan Keluarga dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Jurnal Sains Dan Komputer*, vol. 7, no. 01, pp. 10–14, 2023, doi: 10.61179/jurnalinfact.v7i01.389.
- [8] R. Rahayu Pasaribu, M. Syahrizal, and S. Adelina Hutabarat, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Penerimaan Bantuan Kartu Indonesia Pintar Dengan Menerapkan Metode MAUT Dan Pembobotan Dengan Menggunakan Metode ROC Pada Sekolah Yapim Taruna Medan," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 577–585, 2022, doi: 10.30865/komik.v6i1.5805.
- [9] M. Syahrizal and S. Aripin, "Penerapan Metode ROC Dan Metode WASPAS Untuk Menentukan Penerima Beasiswa KIP Kuliah," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 4, no. 1, pp. 260–268, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i1.1996.



- [10] Winarno, A. Prasetyo, and A. Wijayanto, "Decision Support System for Indonesia Smart Card (KIP) Scholarship Selection Using the AHP and VIKOR Method Integrated with EKTP," *E3S Web of Conferences*, vol. 448, pp. 1–10, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202344802035.
- [11] U. Hairah and E. Budiman, "Internet Data Quota Assistance for Students Using Reference Point MOORA Decision Analysis," *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, Jul. 2021, doi: 10.31289/jite.v5i1.5050.
- [12] P. COPRAS Dalam Penentuan Kepolisian Sektor Terbaik, G. Ginting, S. Alvita, A. Karim, M. Syahrizal, and N. Khairani Daulay, "Penerapan Complex Proportional Assessment (COPRAS) Dalam Penentuan Kepolisian Sektor Terbaik," 2020.
- [13] A. C. Daniel Oktodeli Sihombing, Fitri Yutika, "Implementasi Metode Copras dengan Pembobotan ROC dalam Menentukan Food Delivery Application Terbaik," 2024.
- [14] A. C. Daniel Oktodeli Sihombing, Fitri Yutika, "Implementasi Metode Copras dengan Pembobotan ROC dalam Menentukan Food Delivery Application Terbaik," 2024.
- [15] S. R. Tanjung, M. Mesran, S. Sarwandi, and M. V Siagian, "Penerapan Metode COPRAS dan ENTROPY dalam Pemilihan Anggota Badan Pengawas Pemilihan Umum (BAWASLU)," *Journal of Informatics Management and Information Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 48–59, 2021, doi: 10.47065/jimat.v1i2.99.
- [16] A. G. Simorangkir, F. Saidah, and M. Mesran, "Penerapan Metode Maut, Copras Dan Edas Dalam Pemilihan Media Pembelajaran Online Di Masa Pandemic Covid-19," *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, vol. 14, no. 1, pp. 46–56, 2022, doi: 10.32767/jti.v14i1.1580.
- [17] A. Info, "Sistem Pendukung Keputusan Kawasan Kumuh Kota Semarang Menggunakan Metode Copras Dengan Data Vitalitas Non," vol. 8, no. 2, pp. 112–123, 2023.