

Penentuan Penerima Bantuan dengan Program Miskin Berprestasi Menggunakan Metode Combined Compromise Solution (CoCoSo)

Achmad Fikri Sallaby^{1,*}, Indra Kanedi¹, Venny Novita Sari¹, Rizka Tri Alinse², Reno Supardi²

¹ Prodi Sistem Informasi, Universitas Dehasen, Bengkulu, Indonesia

² Prodi Informatika, Universitas Dehasen, Bengkulu, Indonesia

Email: ^{1,*}fikrisallaby@unived.ac.id, ²indrakanedi12@gmail.com, ³vennynovita17@gmail.com, ⁴Rizkatri07@gmail.com, ⁵renosupardi00@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: fikrisallaby@unived.ac.id

Submitted: 18/05/2024; Accepted: 31/05/2024; Published: 31/05/2024

Abstrak—Program bantuan pendidikan dari pemerintah dan pihak lain memungkinkan masyarakat untuk fokus pada pendidikan tanpa terbebani biaya. Di Indonesia, berbagai program bantuan tersedia, termasuk Bidik Misi untuk mahasiswa baru dan program khusus untuk mahasiswa aktif yang membutuhkan. Program ini bertujuan untuk membantu mahasiswa miskin berprestasi melanjutkan pendidikan mereka. Namun, terdapat permasalahan dalam penentuan penerima bantuan. Dana bantuan sering disalahgunakan oleh beberapa mahasiswa untuk gaya hidup hedonistik. Hal ini disebabkan oleh sistem seleksi yang tidak objektif dan masih dipengaruhi oleh "kekuatan orang dalam". Penilaian berdasarkan kondisi ekonomi dan prestasi mahasiswa sering diabaikan, dan prioritas diberikan kepada mahasiswa yang memiliki koneksi di institusi terkait. Praktik ini bertentangan dengan tujuan program bantuan pendidikan yang seharusnya membantu mahasiswa dengan keterbatasan ekonomi. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Penelitian ini melibatkan 15 mahasiswa sebagai sampel data dan menggunakan 5 kriteria penilaian. Penyeleksian terhadap sampel data dilakukan dengan menerapkan metode Combined Compromise Solution, salah satu metode dalam pengambilan keputusan. Dari proses seleksi, terpilih 3 mahasiswa yang berhak menerima bantuan. Mereka adalah Siti Humairoh dengan nilai akhir 2,5395, Hafid Bangko di posisi kedua dengan nilai 2,2353, dan Syfa Zahra di posisi ketiga dengan nilai 2,1629. Ketiga mahasiswa tersebut telah memenuhi semua persyaratan dan mereka dapat lanjut ke proses validasi data awal.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Metode Combined Compromise Solution; Penerimaan Bantuan

Abstract—Educational assistance programmes from the government and other parties allow people to focus on education without being burdened by costs. In Indonesia, various aid programmes are available, including Bidik Misi for new students and special programmes for active students in need. These programmes aim to help poor, high-achieving students continue their education. However, there are problems in the determination of aid recipients. Aid funds are often misused by some students for hedonistic lifestyles. This is due to a selection system that is not objective and is still influenced by "insider power". Assessments based on students' economic conditions and achievements are often ignored, and priority is given to students who have connections in related institutions. This practice contradicts the purpose of the educational assistance programme, which is supposed to help students with economic limitations. Therefore, this research uses a Decision Support System (SDM). This study involved 15 students as data samples and used 5 assessment criteria. The selection of data samples was carried out by applying the Combined Compromise Solution method, one of the methods in decision making. From the selection process, 3 students were selected who were entitled to receive assistance. They are Siti Humairoh with a final score of 2.5395, Hafid Bangko in second place with a score of 2.2353, and Syfa Zahra in third place with a score of 2.1629. The three students have fulfilled all the requirements and they can proceed to the initial data validation process.

Keywords: Decision Support System; Combined Compromise Solution Method; Acceptance of Assistance

1. PENDAHULUAN

Bantuan adalah barang yang dipakai untuk membantu atau sebuah pertolongan. Bantuan dapat berupa barang, pertolongan, atau sokongan (KBBI). Istilah bantuan sering digunakan dalam konteks sosial dan ekonomi, seperti dalam bantuan sosial (bansos), yang merupakan bantuan berupa uang, barang, atau jasa kepada individu, keluarga, kelompok, atau masyarakat yang membutuhkan. Selain konteks sosial dan ekonomi, bantuan juga sering digunakan untuk meningkatkan kualitas anak bangsa yang dikhususkan bagi masyarakat yang memiliki potensi dalam pendidikan akan tetapi terhalang oleh biaya. Dengan adanya bantuan dari pemerintah ataupun pihak lain, masyarakat tidak perlu cemas lagi dalam keberlangsungan pendidikannya, cukup belajar giat dan aktif dalam berorganisasi ataupun kegiatan lainnya yang dilakukan di luar instansi. Di Indonesia, sudah tidak asing lagi mendengar kata bantuan, mulai dari bantuan bidik misi yang diperoleh pada saat mendaftar di sebuah instansi (universitas) bahkan ada juga bantuan yang di khususkan untuk mahasiswa aktif selain mahasiswa baru, dikarenakan sebagian mahasiswa ada yang belum mendapat bantuan akan tetapi berhak menerima bantuan tersebut sehingga untuk menanggulangi hal tersebut pihak kampus membuat sebuah program untuk mahasiswa yang tergolong miskin tapi berprestasi.

Penentuan mahasiswa yang berhak menerima bantuan saat ini menjadi permasalahan yang cukup serius, banyak mahasiswa yang menggunakan dana bantuan tersebut tidak sesuai kebutuhannya seperti berfoya-foya untuk mendukung hidup yang hedon, dikarenakan dalam penentuan penerimaan tersebut masih berlaku "kekuatan orang dalam". Di Indonesia sendiri, hal tersebut bukanlah hal yang lumrah lagi, sudah menjadi rahasia umum bahwa penentuan tidak perlu dilakukan penilaian baik dari keadaan ekonomi orang tua pada setiap

mahasiswa dan juga prestasi yang dimiliki mahasiswa tersebut, jika ada family di institusi tersebut maka pasti di prioritaskan. Hal tersebut tentunya tidak sesuai dengan tujuan di bentuknya sebuah program yang dikhususkan kepada mahasiswa dengan keadaan ekonomi yang kurang.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dari paragraf sebelumnya, maka peneliti memanfaatkan sebuah bidang ilmu dalam pendidikan yang dikenal dengan istilah SPK (Sistem pendukung keputusan), agar setiap mahasiswa yang mendaftar menjadi calon penerima bantuan baik dari kalangan atas (kaya) ataupun kalangan menengah kebawah (ekonomi yang kurang mampu) dapat di sortir (diseleksi) dengan menggunakan ketentuan (rules) dalam penilaian. SPK memiliki banyak metode yang dapat kita gunakan sesuai dengan permasalahan yang akan selesaikan, mulai dari metode yang dapat digunakan sebagai penentuan tingkat kepentingan setiap kriteria (rules) yang kita gunakan seperti ROC, DEMATEL, GRA, AHP, SWARA, ANP bahkan metode untuk penyeleksian setiap objek yang diteliti seperti TOPSIS, SMART, SAW, OCRA, WP, EXPROM II, MAUT, COPRAS, WASPAS, EDAS, MOORA, GADA, MOOSRA, AHP, CoCoSo, VIKOR dan ada banyak lagi metode SPK yang dapat digunakan[1]–[10], [11]–[13]. Pada penelitian ini akan menggunakan metode CoCoSo. CoCoSo adalah singkatan dari Combined Compromise Solution yang digunakan dalam menentukan alternatif terbaik (yang tepat) berdasarkan beberapa ide solusi yang telah di kompromikan seperti pembobotan evaluasi rata-rata dan agregasi bobot daya kemudian digabung dan dihasilkan sebuah keputusan hasil akhir[14].

Beberapa penelitian terdahulu yang membahas topik atau metode penyelesaian yang serupa dengan yang dilakukan pada penelitian ini akan dijadikan sebagai referensi untuk menyelesaikan penelitian ini. Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2023 oleh A. Ferico Octaviansyah Pasaribu dan rekan penelitian lainnya. Pada penelitian tersebut mereka menggunakan salah satu metode dalam mengambil keputusan yaitu metode Combined Compromise Solution. Metode tersebut dianggap efektif dalam menyelesaikan permasalahan dalam menentukan peserta magang yang terbaik akan tetapi sulit dalam mengevaluasi keterampilan mahasiswa tersebut di dunia nyata. Adapun hasil akhir yang diperoleh setelah diterapkan metode Combined Compromise Solution adalah mahasiswa dengan nama Jonathan dengan nilai 5,7874 memperoleh nilai tertinggi sehingga dia berhak menjadi mahasiswa magang terbaik[15].

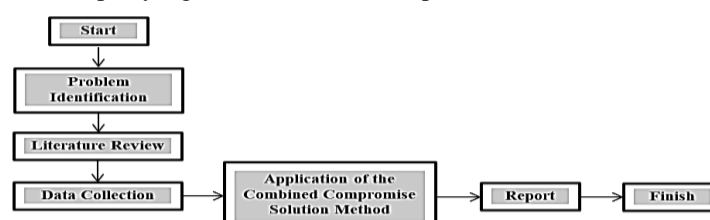
Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Very Hendra Saputra dan Temi Ardiansah tepatnya pada tahun 2022. Didalam penelitian tersebut, pemilihan modem yang tepat sangat penting untuk mendapatkan koneksi internet yang stabil dan cepat. Penelitian ini menggunakan metode Combined Compromise Solution (CoCoSo) untuk membantu pengguna memilih modem yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Modem MQ531 adalah pilihan terbaik dengan nilai akhir 6,3689. Metode CoCoSo membantu menyeimbangkan berbagai faktor yang berkaitan dengan pemilihan modem, seperti kecepatan, stabilitas, harga, dan fitur. Penelitian ini memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengguna dalam memilih modem yang tepat untuk kebutuhan mereka[16].

Pada tahun 2022, Desy Wulandari dan beberapa penelitian lainnya melakukan sebuah penelitian. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa pendidikan merupakan hal yang sangat penting bagi semua orang, namun tidak semua orang mampu membiayai pendidikannya. Oleh karena itu, desa membuat program beasiswa bagi mahasiswa yang miskin dan berprestasi. Program ini dibiayai oleh desa untuk membantu kehidupan warga yang kurang mampu agar dapat belajar dan menjadi manusia yang lebih baik. Banyak warga yang berminat untuk mendapatkan beasiswa ini, termasuk dari kalangan ekonomi menengah ke atas. Agar pemilihan penerima beasiswa lebih adil dan tepat sasaran, perlu diterapkan sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode AHP dan MOOSRA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 orang berhak menerima beasiswa, yaitu A1, A10, dan A2 dengan masing-masing nilai akhir yang diperoleh adalah 5,147, 4,718 dan 3,708[17].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan sebuah tahapan yang dilakukan oleh peneliti dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan, tahapan ini berisi kegiatan yang tidak langsung di dokumentasikan, hanya sebuah gambaran yang akan peneliti lakukan. Pada penelitian ini, sebanyak 5 tahap yang akan dilakukan oleh peneliti mulai dari mengidentifikasi masalah hingga membuat laporan (keluaran) dari penelitian yang dilakukan. Berikut gambar 1 yang merupakan tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 1, peneliti akan melakukan identifikasi terdapat sumber permasalahan yang menyebabkan terjadinya masalah, setelah ditemukan permasalahan itu maka peneliti melakukan literature review dengan membaca dan memahami beberapa penelitian sebelumnya untuk mencari sebuah solusi yang diperlukan dalam penyelesaian permasalahan. Solusi yang dimaksud adalah mencari metode-metode yang digunakan dalam mengambil sebuah keputusan yang cocok dengan permasalahan yang di hadapi. Pengumpulan data juga perlu dilakukan, tanpa data tentunya penelitian ini akan menjadi sia-sia. Data yang dijadikan sebagai sampel dapat diperoleh melalui wawancara, atau memanfaatkan sebuah website yang menyediakan data untuk penelitian. Tahap selanjutnya melakukan penerapan terhadap metode Combine Compromise Solution sehingga hasil akhirnya nanti berupa data yang telah di ranking. Tahap akhir yaitu membuah sebuah laporan akhir agar penelitian yang telah dilakukan dapat di publikasikan kepada pihak khalayak untuk dibaca, dikembangkan atau keperluan lainnya.

2.2 Metode Combine Compromise Solution

Metode *combine compromise solution* merupakan salah satu teknik pengambilan keputusan multi-kriteria yang bertujuan menemukan solusi terbaik atau kompromi dari berbagai alternatif yang tersedia. Metode ini bermanfaat dalam situasi di mana terdapat pertentangan antar kriteria dan tidak ada alternatif yang secara ideal memenuhi semua kriteria. Dengan mencari solusi kompromi, metode ini membantu pengambilan keputusan yang lebih baik dan efektif [18]–[21]. Tahapan dalam metode *combine compromise solution* dapat dilakukan berdasarkan langkah berikut ini:

1. Membentuk matriks keputusan
2. Melakukan normalisasi terhadap kriteria:

$$\text{Benefit} \quad : r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (1)$$

$$\text{Cost} \quad : r_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (2)$$

Rumus pada persamaan satu (1) digunakan untuk atribut (kriteria) berjenis benefit sedangkan untuk kriteria berjenis cost (non-benefit) dapat menggunakan rumus persamaaa kedua (2).

3. Menghitung solusi ideal positif (S_i) dan solusi ideal negatif (P_i)

$$S_i = \sum_{j=1}^n (W_j r_{ij}) \quad (3)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (4)$$

Tahap kedua yaitu menghitung nilai Solusi Ideal Positif (S_i) dengan menggunakan rumus persamaan ketiga (3) dan nilai Solusi Ideal Negatif (P_i) menggunakan rumus persamaan keempat (4). Kedua nilai ini berperan sebagai solusi ideal yang digunakan untuk membandingkan berbagai alternatif dalam proses pengambilan keputusan

4. Menghitung Bobot relatif dengan teknik agregasi
pada tahap ketiga melakukan perhitungan bobot relatif untuk setiap alternatif dengan menggunakan teknik agregasi. Proses ini terdiri dari tiga langkah penghitungan skor penilaian yang menghasilkan bobot relatif. Berikut adalah persamaan untuk menghitung bobot relatif.

$$K_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (5)$$

$$K_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \quad (6)$$

$$K_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max S_i + (1-\lambda) \max P_i)} \quad (7)$$

5. Menghitung total nilai K_i

$$K_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \quad (8)$$

Metode Combined Compromise Solution (CoCoSo) diakhiri dengan menghitung nilai total k_i untuk setiap alternatif, menggunakan persamaan 8. Metode ini menghasilkan solusi terbaik atau solusi kompromi yang dipilih setelah proses evaluasi dan kombinasi nilai dari setiap alternatif yang tersedia. Solusi ini merupakan hasil keseimbangan atau titik temu antara berbagai kriteria yang ada, dicapai melalui kompromi yang cermat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan penerima bantuan di tujukan kepada mahasiswa yang kurang mampu akan tetapi memiliki minat serta berprestasi baik dalam akademik maupun non akademik. Setiap mahasiswa selain mahasiswa baru, mereka

berhak mendaftarkan diri mereka sebagai calon penerima bantuan tersebut. Sebanyak 15 orang yang akan dijadikan sampel data dalam penelitian ini dan 5 kriteria yang akan dijadikan sebagai penilainya. Sampel data tersebut akan di seleksi dengan menggunakan salah satu metode dalam membuat sebuah keputusan yaitu metode Combined Compromise Solution. Berikut tabel 1, kriteria yang akan digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Daftar kriteria untuk penentuan penerima bantuan

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot Kriteria
C1	Nilai IPK	Benefit	0,25
C2	Pendapatan Orang Tua	Cost	0,25
C3	Jumlah Tanggungan Orang Tua	Benefit	0,20
C4	Kepribadian/Etika	Benefit	0,15
C5	Jenis Rumah	Benefit	0,15

Berdasarkan tabel 1, lima kriteria tersebut ditentukan berdasarkan dari evaluasi yang telah dilakukan oleh peneliti dari beberapa penelitian sebelumnya yang membahas topik serupa dengan penelitian ini. Dari kelima kriteria tersebut hanya satu kriteria yang berjenis cost yaitu pendapatan orang tua, dikarenakan fokus penelitian ini terhadap mahasiswa yang kurang mampu sehingga semakin kecil pendapatan orang tua mahasiswa tersebut maka semakin besar penilaiannya dibanding mahasiswa dengan penghasilan orang tua yang besar. Pada bagian bobot kriteria tersebut ditentukan oleh peneliti dimana kriteria Nilai IPK dan Pendapatan orang tua memiliki bobot kriteria terpenting dari yang lainnya yaitu sebesar 0,25 sedangkan kriteria kepribadian dan juga jenis rumah merupakan kriteria dengan tingkat kepentingan tersendah yaitu 0,15. Sedangkan untuk kriteria jumlah tanggungan orang tua memiliki bobot kriteria 0,20. Setelah ditentukan kriteria serta bobot kriteria yang digunakan, maka berikut tabel 2 yaitu tabel sampel data yang akan di seleksi.

Tabel 2. Sampel Data

Nama Calon Penerima Bantuan (Alternatif)	Nilai IPK	Pendapatan Orang Tua (Rp)	Jumlah Tanggungan Orang Tua	Kepribadian	Jenis Rumah
Saza Kahirani (A1)	3,75	3200000	4 anak	Cukup Baik	Kayu
Syfa Zahra (A2)	3,87	3550000	3 anak	Baik	Setengah Permanen
Wulan Anugrah (A3)	3,84	3000000	2 anak	Cukup Baik	Beton
Ahmad Syahputra (A4)	3,59	4000000	2 anak	Cukup Baik	Kayu
Aldi Fahri Ramadhan (A5)	3	6000000	5 anak	Baik	Kayu
Refti Karo-karo (A6)	3,35	4850000	4 anak	Baik	Setengah Permanen
Alfito Purnomo (A7)	3,8	5000000	1 anak	Cukup Baik	Setengah Permanen
Farizi Akfli (A8)	3	3250000	2 anak	Sangat Baik	Kayu
Zia Faradila (A9)	3,77	5250000	4 anak	Cukup Baik	Setengah Permanen
Siti Humairoh (A10)	3,8	2800000	4 anak	Sangat Baik	Kayu
Riki Hardianto (A11)	3,5	5750000	5 anak	Baik	Beton
Vigo Surya (A12)	3,74	6000000	3 anak	Baik	Kayu
Aldi Badri (A13)	3,69	3600000	4 anak	Cukup Baik	Setengah Permanen
Hafid Bangko (A14)	3,7	4000000	4 anak	Sangat Baik	Setengah Permanen
Desmiawati (A15)	3,9	3500000	4 anak	Cukup Baik	Setengah Permanen

Berdasarkan sampel data pada tabel 1 diatas, terdapat dua kriteria yang perlu dilakukan perbaikan nilai dikarenakan datanya berjenis linguistik (non numeric) yaitu kriteria Kepribadian dan kriteria jenis rumah, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Perbaikan bobot terhadap kriteria Kepribadian (C4) dan kriteria jenis rumah (C5)

Kriteria	Keterangan	Nilai Bobot
Kepribadian (C4)	Sangat Baik	5
	Baik	4
	Cukup	3
	Kurang Baik	2

Kriteria	Keterangan	Nilai Bobot
Jenis Rumah (C5)	Buruk	1
	Kayu	5
	Setengah Permanen	3
	Beton	1

Setelah dibuat tabel perbaikan bobot pada tabel 3 diatas, maka berikutnya dilakukan penyesuaian antara kriteria linguistik yang telah dilakukan perbaikan bobot yang dapat dilihat pada tabel 3 dengan data kriteria linguistik yang awal yaitu kriteria di tabel 2. Setelah dilakukan penyesuaian maka tabel penyesuaian yang disebut sebagai tabel rating kecocokan dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rating kecocokan dari tabel 2 dan 3

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3,75	3200000	4	3	5
A2	3,87	3550000	3	4	3
A3	3,84	3000000	2	3	1
A4	3,59	4000000	2	3	5
A5	3	6000000	5	4	5
A6	3,35	4850000	4	4	3
A7	3,8	5000000	1	3	3
A8	3	3250000	2	5	5
A9	3,77	5250000	4	3	3
A10	3,8	2800000	4	5	5
A11	3,5	5750000	5	4	1
A12	3,74	6000000	3	4	5
A13	3,69	3600000	4	3	3
A14	3,7	4000000	4	5	3
A15	3,9	3500000	4	3	3

Rating kecocokan telah dilakukan sehingga data pada tabel 4 diatas dapat di proses dengan menggunakan metode Combined Compromise Solution. Berikut langkah-langkah dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan metode Combined Compromise Solution.

1. Membentuk matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} 3,75 & 3200000 & 4 & 3 & 5 \\ 3,87 & 3550000 & 3 & 4 & 3 \\ 3,84 & 3000000 & 2 & 3 & 1 \\ 3,59 & 4000000 & 2 & 3 & 5 \\ 3 & 6000000 & 5 & 4 & 5 \\ 3,35 & 4850000 & 4 & 4 & 3 \\ 3,8 & 5000000 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 3250000 & 2 & 5 & 5 \\ 3,77 & 5250000 & 4 & 3 & 3 \\ 3,8 & 2800000 & 4 & 5 & 5 \\ 3,5 & 5750000 & 5 & 4 & 1 \\ 3,74 & 6000000 & 3 & 4 & 5 \\ 3,69 & 3600000 & 4 & 3 & 3 \\ 3,7 & 4000000 & 4 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

2. Melakukan normalisasi terhadap kriteria:

$$\text{Benefit (Kriteria C1)} : r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$$

$$r_{11} = \frac{3,75 - 3}{3,9 - 3} = \frac{0,75}{0,9} = 0,8333$$

$$r_{21} = \frac{3,87 - 3}{3,9 - 3} = \frac{0,87}{0,9} = 0,9667$$

$$r_{31} = \frac{3,84 - 3}{3,9 - 3} = \frac{0,84}{0,9} = 0,9333$$

$$r_{41} = \frac{3,59 - 3}{3,9 - 3} = \frac{0,59}{0,9} = 0,6556$$

$$r_{51} = \frac{3 - 3}{3,9 - 3} = \frac{0}{0,9} = 0$$

Untuk pencarian normalisasi terhadap $r_{15,1}$ hingga $r_{15,1}$ dapat dilakukan sesuai dengan perhitungan normalisasi terhadap r_{11} atau hingga r_{51} diatas.

$$\text{Cost (Kriteria C2)} : r_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$$

$$r_{12} = \frac{6000000 - 3200000}{6000000 - 2800000} = \frac{2800000}{3200000} = 0,8750$$

$$r_{22} = \frac{6000000 - 3550000}{6000000 - 2800000} = \frac{2450000}{3200000} = 0,7656$$

$$r_{32} = \frac{6000000 - 3000000}{6000000 - 2800000} = \frac{3000000}{3200000} = 0,9375$$

$$r_{42} = \frac{6000000 - 4000000}{6000000 - 2800000} = \frac{2000000}{3200000} = 0,6250$$

$$r_{52} = \frac{6000000 - 6000000}{6000000 - 2800000} = \frac{0}{3200000} = 0$$

Untuk pencarian normalisasi terhadap $r_{15,2}$ hingga $r_{15,2}$ dapat dilakukan sesuai dengan perhitungan normalisasi terhadap r_{12} atau hingga r_{52} diatas.

Lakukan perhitungan normalisasi terhadap kriteria lainnya (kriteria C3 hingga kriteria C5), sesuaikan rumus pencarian normalisasi diatas dengan masing-masing jenis kriteria, sehingga untuk melanjutkan pencarian normalisasi cukup menggunakan rumus perhitungan normalisasi kriteria C1 saja dikarenakan kriteria C2 berjenis cost dan itu tidak sesuai dengan jenis kriteria C3, C4 dan C5. Berikut matriks r_{ij} hasil perhitungan dari semua kriteria yang telah dilakukan normalisasi.

$r_{ij} =$	0,8333	0,8750	0,7500	0,0000	1,0000
	0,9667	0,7656	0,5000	0,5000	0,5000
	0,9333	0,9375	0,2500	0,0000	0,0000
	0,6556	0,6250	0,2500	0,0000	1,0000
	0,0000	0,0000	1,0000	0,5000	1,0000
	0,3889	0,3594	0,7500	0,5000	0,5000
	0,8889	0,3125	0,0000	0,0000	0,5000
	0,0000	0,8594	0,2500	1,0000	1,0000
	0,8556	0,2344	0,7500	0,0000	0,5000
	0,8889	1,0000	0,7500	1,0000	1,0000
	0,5556	0,0781	1,0000	0,5000	0,0000
	0,8222	0,0000	0,5000	0,5000	1,0000
	0,7667	0,7500	0,7500	0,0000	0,5000
	0,7778	0,6250	0,7500	1,0000	0,5000
	1,0000	0,7813	0,7500	0,0000	0,5000

3. Menghitung solusi ideal positif (S_i) dan solusi ideal negatif (P_i)

$$\text{Solusi Ideal Positif (Si)} ==> S_i = \sum_{j=1}^n (W_j r_{ij})$$

$$S_1 = (w_1 * r_{11}) + (w_2 * r_{12}) + (w_3 * r_{13}) + (w_4 * r_{14}) + (w_5 * r_{15})$$

$$= (0,8333 * 0,25) + (0,8750 * 0,25) + (0,7500 * 0,20) + (0,0000 * 0,15) + (1,0000 * 0,15) = 0,7271$$

$$S_2 = (w_1 * r_{21}) + (w_2 * r_{22}) + (w_3 * r_{23}) + (w_4 * r_{24}) + (w_5 * r_{25})$$

$$= (0,9667 * 0,25) + (0,7656 * 0,25) + (0,5000 * 0,20) + (0,5000 * 0,15) + (0,5000 * 0,15) = 0,6831$$

$$S_3 = (w_1 * r_{31}) + (w_2 * r_{32}) + (w_3 * r_{33}) + (w_4 * r_{34}) + (w_5 * r_{35})$$

$$= (0,9333 * 0,25) + (0,9375 * 0,25) + (0,2500 * 0,20) + (0,0000 * 0,15) + (0,0000 * 0,15) = 0,5177$$

$$S_4 = (w_1 * r_{41}) + (w_2 * r_{42}) + (w_3 * r_{43}) + (w_4 * r_{44}) + (w_5 * r_{45})$$

$$= (0,6556 * 0,25) + (0,6250 * 0,25) + (0,2500 * 0,20) + (0,0000 * 0,15) + (1,0000 * 0,15) = 0,5201$$

$$S_5 = (w_1 * r_{51}) + (w_2 * r_{52}) + (w_3 * r_{53}) + (w_4 * r_{54}) + (w_5 * r_{55})$$

$$= (0,0000 * 0,25) + (0,0000 * 0,25) + (1,0000 * 0,20) + (0,5000 * 0,15) + (1,0000 * 0,15) = 0,4250$$

Lakukan perhitungan pencarian solusi ideal positif terhadap S_6 hingga S_{15} sesuai dengan perhitungan S_1 hingga S_5 yang telah dilakukan diatas. Setelah dilakukan pencarian solusi ideal positif terhadap semua alternatif, maka berikut nilai S_i dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Nilai solusi ideal positif (S_i)

Alternatif	S_i
S1	0,7271
S2	0,6831
S3	0,5177
S4	0,5201
S5	0,4250
S6	0,4871
S7	0,3753
S8	0,5648
S9	0,4975
S10	0,9222
S11	0,4334
S12	0,5306
S13	0,6042
S14	0,7257
S15	0,6703

Solusi Ideal Negatif (P_i) $\Rightarrow P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j}$

$$P_1 = (w_1^{r_{11}}) + (w_2^{r_{12}}) + (w_3^{r_{13}}) + (w_4^{r_{14}}) + (w_5^{r_{15}}) \\ = (0,8333^{0,25}) + (0,8750^{0,25}) + (0,7500^{0,20}) + (0,0000^{0,15}) + (1,0000^{0,15}) = 3,8667$$

$$P_2 = (w_1^{r_{21}}) + (w_2^{r_{22}}) + (w_3^{r_{23}}) + (w_4^{r_{24}}) + (w_5^{r_{25}}) \\ = (0,9667^{0,25}) + (0,7656^{0,25}) + (0,5000^{0,20}) + (0,5000^{0,15}) + (0,5000^{0,15}) = 4,6000$$

$$P_3 = (w_1^{r_{31}}) + (w_2^{r_{32}}) + (w_3^{r_{33}}) + (w_4^{r_{34}}) + (w_5^{r_{35}}) \\ = (0,9333^{0,25}) + (0,9375^{0,25}) + (0,2500^{0,20}) + (0,0000^{0,15}) + (0,0000^{0,15}) = 2,7248$$

$$P_4 = (w_1^{r_{41}}) + (w_2^{r_{42}}) + (w_3^{r_{43}}) + (w_4^{r_{44}}) + (w_5^{r_{45}}) \\ = (0,6556^{0,25}) + (0,6250^{0,25}) + (0,2500^{0,20}) + (0,0000^{0,15}) + (1,0000^{0,15}) = 3,5468$$

$$P_5 = (w_1^{r_{51}}) + (w_2^{r_{52}}) + (w_3^{r_{53}}) + (w_4^{r_{54}}) + (w_5^{r_{55}}) \\ = (0,0000^{0,25}) + (0,0000^{0,25}) + (1,0000^{0,20}) + (0,5000^{0,15}) + (1,0000^{0,15}) = 2,9013$$

Lakukan perhitungan pencarian solusi ideal negatif terhadap S_6 hingga S_{15} sesuai dengan perhitungan S_1 hingga S_5 yang telah dilakukan diatas. Setelah dilakukan pencarian solusi ideal negatif terhadap semua alternatif, maka berikut nilai P_i dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini

Tabel 6. Nilai Solusi Ideal Negatif (P_i)

Alternatif	P_i
P1	3,8667
P2	4,6000
P3	2,7248
P4	3,5468
P5	2,9013
P6	4,3105
P7	2,6199
P8	3,7207
P9	3,5029
P10	4,9151
P11	3,2933
P12	3,7240
P13	3,7117
P14	4,6736
P15	3,7855

4. Menghitung Bobot relatif dengan teknik agregasi

$$K_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)}$$

$$K_{1a} = \frac{2,8667+3,8667}{64,5808} = \frac{4,5938}{64,5808} = 0,0711$$

$$K_{2a} = \frac{3,6988+4,6000}{64,5808} = \frac{5,2831}{64,5808} = 0,0818$$

$$K_{3a} = \frac{2,7248+2,7248}{64,5808} = \frac{3,2425}{64,5808} = 0,0502$$

$$K_{4a} = \frac{2,5468+3,5468}{64,5808} = \frac{4,0670}{64,5808} = 0,0630$$

$$K_{5a} = \frac{1,9013+2,9013}{64,5808} = \frac{3,3263}{64,5808} = 0,0515$$

Lakukan pencarian bobot relatif pada K_{6a} hingga K_{15a} , setelah dilakukan perhitungan pencarian bobot relatif terhadap K_{ia} (semua alternatif) maka berikut tabel 7 yaitu Hasil Perhitungan Bobot Relatif K_{ia} .

Tabel 7. Hasil Perhitungan Bobot Relatif Alternatif K_{ia}

Alternatif	K_{ia}	Rank
K_{1a}	0,0711	5
K_{2a}	0,0818	3
K_{3a}	0,0502	14
K_{4a}	0,0630	10
K_{5a}	0,0515	13
K_{6a}	0,0743	4
K_{7a}	0,0464	15
K_{8a}	0,0664	8
K_{9a}	0,0619	11
K_{10a}	0,0904	1
K_{11a}	0,0577	12
K_{12a}	0,0659	9
K_{13a}	0,0668	7
K_{14a}	0,0836	2
K_{15a}	0,0690	6

Setelah dilakukan perhitungan terhadap Bobot Relatif Alternatif K_{ia} serta telah dilakukan perankingan yang dapat dilihat pada tabel 7 diatas, selanjutnya mencari bobot relatif terhadap K_{ib} sebagai berikut.

$$K_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i}$$

$$K_{1b} = \frac{0,7271}{0,3753} + \frac{3,8667}{2,6199} = 3,4130$$

$$K_{2b} = \frac{0,6831}{0,3753} + \frac{4,6000}{2,6199} = 3,5756$$

$$K_{3b} = \frac{0,5177}{0,3753} + \frac{2,7248}{2,6199} = 2,4193$$

$$K_{4b} = \frac{0,5201}{0,3753} + \frac{3,5468}{2,6199} = 2,7395$$

$$K_{5b} = \frac{0,4250}{0,3753} + \frac{2,9013}{2,6199} = 2,2397$$

Lakukan pencarian bobot relatif pada K_{6b} hingga K_{15b} , setelah dilakukan perhitungan pencarian bobot relatif terhadap K_{ib} (semua alternatif) maka berikut tabel 8 yaitu Hasil Perhitungan Bobot Relatif K_{ib} .

Tabel 8. Hasil Perhitungan Bobot Relatif Alternatif K_{ib}

Alternatif	K_{ib}	Rank
K_{1b}	3,4130	4
K_{2b}	3,5756	3
K_{3b}	2,4193	12
K_{4b}	2,7395	10
K_{5b}	2,2397	14
K_{6b}	2,9429	7
K_{7b}	2,0000	15
K_{8b}	2,9250	8
K_{9b}	2,6624	11
K_{10b}	4,3330	1

Alternatif	K _{ib}	Rank
K _{11b}	2,4117	13
K _{12b}	2,8349	9
K _{13b}	3,0263	6
K _{14b}	3,7173	2
K _{15b}	3,2307	5

Setelah dilakukan perhitungan terhadap Bobot Relatif Alternatif K_{ib} serta telah dilakukan perankingan yang dapat dilihat pada tabel 8 diatas, selanjutnya mencari bobot relatif terhadap K_{ic} sebagai berikut.

$$K_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max S_i + (1-\lambda) \max P_i)} \Rightarrow \text{Nilai lamda } (\lambda) \text{ dapat ditentukan antara 0 hingga 1, pada penelitian ini nilai } \lambda = 0,5$$

$$K_{1c} = \frac{0,5(0,7271) + (1-0,5)(3,8667)}{(0,5*0,9222 + (1-0,5)*4,9151)} = 0,7870$$

$$K_{2c} = \frac{0,5(0,6831) + (1-0,5)(4,6000)}{(0,5*0,9222 + (1-0,5)*4,9151)} = 0,9051$$

$$K_{3c} = \frac{0,5(0,5177) + (1-0,5)(2,7248)}{(0,5*0,9222 + (1-0,5)*4,9151)} = 0,5555$$

$$K_{4c} = \frac{0,5(0,5201) + (1-0,5)(3,5468)}{(0,5*0,9222 + (1-0,5)*4,9151)} = 0,6967$$

$$K_{5c} = \frac{0,5(0,4250) + (1-0,5)(2,9013)}{(0,5*0,9222 + (1-0,5)*4,9151)} = 0,5698$$

Lakukan pencarian bobot relatif pada K_{6c} hingga K_{15c}, setelah dilakukan perhitungan pencarian bobot relatif terhadap K_{ic} (semua alternatif) maka berikut tabel 9 yaitu Hasil Perhitungan Bobot Relatif K_{ic}.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Bobot Relatif Alternatif K_{ic}

Alternatif	K _{ic}	Rank
K _{1c}	0,7870	5
K _{2c}	0,9051	3
K _{3c}	0,5555	14
K _{4c}	0,6967	10
K _{5c}	0,5698	13
K _{6c}	0,8219	4
K _{7c}	0,5131	15
K _{8c}	0,7342	8
K _{9c}	0,6853	11
K _{10c}	1,0000	1
K _{11c}	0,6384	12
K _{12c}	0,7289	9
K _{13c}	0,7394	7
K _{14c}	0,9250	2
K _{15c}	0,7633	6

5. Menghitung total nilai Ki

$$K_i = (k_{ia}k_{ib}k_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{ia} + k_{ib} + k_{ic})$$

$$K_1 = (k_{1a}k_{1b}k_{1c})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{1a} + k_{1b} + k_{1c}) = (0,0711 * 3,4130 * 0,7870)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,0711 + 3,4130 + 0,7870) = 1,9996$$

$$K_2 = (k_{2a}k_{2b}k_{2c})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{2a} + k_{2b} + k_{2c}) = (0,0818 * 3,5756 * 0,9051)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,0818 + 3,5756 + 0,9051) = 2,1629$$

$$K_3 = (k_{3a}k_{3b}k_{3c})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{3a} + k_{3b} + k_{3c}) = (0,0502 * 2,4193 * 0,5555)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,0502 + 2,4193 + 0,5555) = 1,4154$$

$$K_4 = (k_{4a}k_{4b}k_{4c})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{4a} + k_{4b} + k_{4c}) = (0,0630 * 2,7395 * 0,6967)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,0630 + 2,7395 + 0,6967) = 1,6599$$

$$K_5 = (k_{5a}k_{5b}k_{5c})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(k_{5a} + k_{5b} + k_{5c}) = (0,0515 * 2,2397 * 0,5698)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(0,0515 + 2,2397 + 0,5698) = 1,3572$$

Lakukan pencarian nilai K_i dari K6 hingga K15 sesuai dengan proses pencarian nilai K_i dari K1 hingga K5 diatas. Setelah dilakukan pencarian terhadap semua K_i , maka dapat dilihat hasil akhirnya pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Hasil Perhitungan K_i

Alternatif	K_i	Rank
K1	1,9996	4
K2	2,1629	3
K3	1,4154	13
K4	1,6599	10
K5	1,3572	14
K6	1,8440	6
K7	1,2156	15
K8	1,7642	8
K9	1,6200	11
K10	2,5395	1
K11	1,4822	12
K12	1,7243	9
K13	1,8083	7
K14	2,2353	2
K15	1,9085	5

Tabel 10 diatas diperoleh dari hasil kompromi Bobot Relatif K_{ia} , K_{ib} dan K_{ic} , dimana hasil akhir dari ketiga Bobot Relatif tersebut memiliki perbedaan (dapat dilihat dari ranking masing-masing Bobot Relatif) sehingga di perolehlah nilai K_i (hasil perankingan) yang menjadi hasil akhir dalam penerapan metode *combine compromise solution*. Lebih jelasnya lagi dapat dilihat pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Hasil Akhir Penerapan Metode *Combine Compromise Solution*

Nama Mahasiswa	Rank (K_{ia})	Rank (K_{ib})	Rank (K_{ic})	Rank Akhir (K_i)
Saza Kahirani (A1)	5	4	5	4
Syfa Zahra (A2)	3	3	3	3
Wulan Anugrah (A3)	14	12	14	13
Ahmad Syahputra (A4)	10	10	10	10
Aldi Fahri Ramadhan (A5)	13	14	13	14
Refti Karo-karo (A6)	4	7	4	6
Alfito Purnomo (A7)	15	15	15	15
Farizi Akfli (A8)	8	8	8	8
Zia Faradila (A9)	11	11	11	11
Siti Humairoh (A10)	1	1	1	1
Riki Hardianto (A11)	12	13	12	12
Vigo Surya (A12)	9	9	9	9
Aldi Badri (A13)	7	6	7	7
Hafid Bangko (A14)	2	2	2	2
Desmiawati (A15)	6	5	6	5

Berdasarkan tabel 11, peneliti menetapkan kuota mahasiswa yang berhak menerima bantuan hanya 3 orang, sehingga dari tabel 11 terlihat bahwa Siti Humairoh, Hafid Bangko dan Syfa Zahra dengan posisi ranking 1, 2 dan 3. Bahkan posisi perankingan antara K_{ia} , K_{ib} , K_{ic} dan K_i sama.

4. KESIMPULAN

Penyalahgunaan dana bantuan mahasiswa menjadi permasalahan serius. Dana yang seharusnya membantu mahasiswa kurang mampu, malah digunakan untuk gaya hidup hedon. Hal ini diakibatkan sistem seleksi yang tidak objektif dan masih berdasarkan "kekuatan orang dalam". Penerimaan bantuan tidak didasarkan pada kondisi ekonomi dan prestasi, melainkan nepotisme. Kondisi ini bertentangan dengan tujuan program bantuan yang dikhususkan bagi mahasiswa kurang mampu. Solusi yang diperlukan adalah sistem seleksi yang lebih objektif dan transparan, dengan mempertimbangkan kondisi ekonomi dan prestasi mahasiswa. Selain itu, diperlukan pengawasan ketat untuk mencegah penyalahgunaan dana bantuan. Kesimpulan yang dapat diambil

dari penelitian ini adalah metode *Combine Compromise Solution* berhasil diterapkan dalam penentuan mahasiswa yang berhak menerima bantuan dari program bantuan miskin berprestasi. Hasil akhir yang diperoleh adalah 3 mahasiswa yang akan menerima bantuan tersebut diantaranya Siti Humairoh dengan memperoleh nilai akhir sebesar 2,5395, kemudian Hafid Bangko dan Syfa Zahra juga berhak menerima bantuan tersebut dikarenakan mereka menduduki posisi kedua dan ketiga dengan nilai akhir perolehan masing-masing sebesar 2,2353 dan 2,1629. Ketiga mahasiswa tersebut dapat melengkapi persyaratan lainnya sekaligus proses validasi data awalnya.

REFERENCES

- [1] J. Afriany, K. Tampubolon, and R. Fadillah, "Penerapan Metode TOPSIS Penentuan Pemberian Mikro Faedah Bank Syariah Indonesia (BSI)," *TIN Terap. Inform. Nusantara*, vol. 2, no. 3, pp. 129–137, 2021.
- [2] A. Triayudi, D. Nofrisa, and R. Fadillah, "Penerapan Metode EXPROM II Dalam Menentukan Tempat Wisata Pantai Terbaik," vol. 5, pp. 337–346, 2023, doi: 10.30865/json.v5i2.6925.
- [3] R. Fadillah, A. N. Purnama, W. P. Mahardika, and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siaran Edukasi di Televisi Menggunakan Metode WASPAS (Weight Aggregated Sum Product Assesment)," *JIKTEKS J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 8–16, 2023.
- [4] A. A. Nasution, R. T. Aldisa, M. Mesran, and R. Fadillah, "Penerapan Metode Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Penentuan Pembimbing Skripsi Terbaik," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 614–620, 2024.
- [5] M. M. Saw, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Dosen Non Komputer Terbaik," vol. 1, no. 1, pp. 30–36, 2023.
- [6] I. Alfansyah, J. Sibagariang, R. Fadillah, and D. Assarani, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Dosen Non Komputer Terbaik Menerapkan Metode SAW," *J. Decis. Support Syst. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–36, 2023.
- [7] M. Z. Lubis, R. Fadillah, and R. M. F. Lubis, "Decision Support System for Determining New Branch Locations Applying the Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Method," *Int. J. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–45, 2023.
- [8] M. Mesran, A. A. Kusuma, and R. M. F. Lubis, "Decision Support System for Determining New Branch Location Applying the MAUT Method with ROC Weighting," *Bull. Informatics Data Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–76, 2024.
- [9] R. A. Pratama and R. Hardianto, "Permanent Employee Assessment Decision Support System using the Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) Method," *J. Comput. Scine Inf. Technol.*, pp. 50–54, 2024.
- [10] S. Zega and M. Mesran, "Pharmacist Acceptance Decision Support System Applying AHP and COPRAS Methods," *Int. J. Informatics Data Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 26–35, 2023.
- [11] M. N. D. Satria, "Application of SAW in the Class Leader Selection Decision Support System," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 27–31, 2023.
- [12] A. Yusupa, J. Manullang, N. Marbun, and S. B. F. Ginting, "Decision support system for determining the best PAUD teacher using the MOORA method," *SAGA J. Technol. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 50–55, 2023.
- [13] R. Alfiansyah and I. Zufria, "Decision Support Systems for Career Recommendations for Graduates in Islamic Broadcasting Communication Studies Using ANP and TOPSIS Methods," *Int. J. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 474–486, 2023.
- [14] S. S. Issues, "Integrating Subjective – Objective Weights Consideration and," 2023.
- [15] A. F. O. Pasaribu, A. A. Aldino, and A. Surahman, "Decision Support System for Determining the Best Internship Students Using the Combined Compromise Solution Method," vol. 5, no. 3, pp. 607–618, 2024, doi: 10.47065/bits.v5i3.4231.
- [16] V. H. Saputra, T. Ardiansah, U. T. Indonesia, and U. T. Indonesia, "Penerapan Combined Compromise Solution (CoCoSo) Method Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Modem," vol. 1, no. July, pp. 7–16, 2022.
- [17] A. Desa, M. Metode, and A. H. P. Dan, "Sistem pendukung keputusan penentuan penerima beasiswa anggaran desa menggunakan metode ahp dan moosra," no. December 2022, 2023.
- [18] S. H. Hadad, D. Darwis, A. Qurania, A. A. Aldino, and A. R. Mehta, "Student Ranking Based on Learning Assessment Using the Simplified PIPRECIA Method and CoCoSo Method," vol. 5, no. 1, pp. 30–39, 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4544.
- [19] D. K. Tripathi, S. K. Nigam, and P. Rani, "NEW INTUITIONISTIC FUZZY PARAMETRIC DIVERGENCE MEASURES AND SCORE FUNCTION-BASED COCOSO METHOD FOR DECISION-MAKING PROBLEMS," vol. 6, no. 1, pp. 535–563, 2023.
- [20] J. Yu, H. Ding, Y. Yu, S. Wu, Q. Zeng, and Y. Xu, "Risk assessment of liquefied natural gas storage tank leakage using failure mode and effects analysis with Fermatean fuzzy sets and CoCoSo method," vol. 154, no. May 2023, 2024, doi: 10.1016/j.asoc.2024.111334.
- [21] K. K. Panchagnula, J. P. Sharma, K. Kalita, and S. Chakraborty, "CoCoSo method-based optimization of cryogenic drilling on multi-walled carbon nanotubes reinforced composites," *Int. J. Interact. Des. Manuf.*, vol. 17, no. 1, pp. 279–297, 2023.