

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Dana Bantuan Masyarakat Kurang Mampu Di Desa Portibi Jae Dengan Penerapan Kombinasi Metode PROMETHEE Dengan AHP

Ade Erlia Harahap

Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: adeerlia714@gmail.com

Abstrak - Ketidakmampuan ekonomi merupakan permasalahan signifikan bagi setiap pemerintah, di perdesaan maupun perkotaan. Faktor-faktor yang menyebabkannya sangat beragam, termasuk lingkungan, sosiokultural, ekonomi, politik dan sebagainya. Berdasarkan pengamatan dan kebijakan pemerintah untuk pemberian bantuan diberikan sejumlah kriteria dan proses seleksi dilakukan secara manual, yang dapat mengakibatkan ketidakadilan dan ketidaktransparan dalam penentuan penerimaan dana bantuan. Dengan penerapan sistem pendukung keputusan menjadi solusi yang potensial untuk mengatasi masalah ini dengan menggunakan kombinasi metode PROMETHEE dengan AHP. Hasil dari penelitian kombinasi penerapan metode PROMETHEE dengan AHP untuk menentukan seleksi penerimaan dana bantuan masyarakat kurang mampu di Desa Portibi Jae mendapatkan hasil akhir ranking tertinggi yaitu kode Alternatif A2 (Nurasia Siregar) dengan memiliki jumlah akhir nilai tertinggi 3,785.

Kata Kunci: Kemiskinan, PROMETHEE, AHP

Abstract– Economic incompetence is a significant problem for every government, in rural and urban areas. The factors that cause it are very diverse, including environmental, sociocultural, economic, political and so on. Based on observations and government policies, a number of criteria are given for providing aid and the selection process is carried out manually, which can result in unfairness and non-transparency in determining the receipt of aid funds. By implementing a decision support system, it is a potential solution to overcome this problem by using a combination of the PROMETHEE method with AHP. The results of research combining the application of the PROMETHEE method with AHP to determine the selection for receiving aid funds from underprivileged communities in Portibi Jae Village obtained the highest ranking final result, namely Alternative code A2 (Nurasia Siregar) with the highest final score of 3,785.

Keywords: poverty, PROMETHEE,AHP

1. PENDAHULUAN

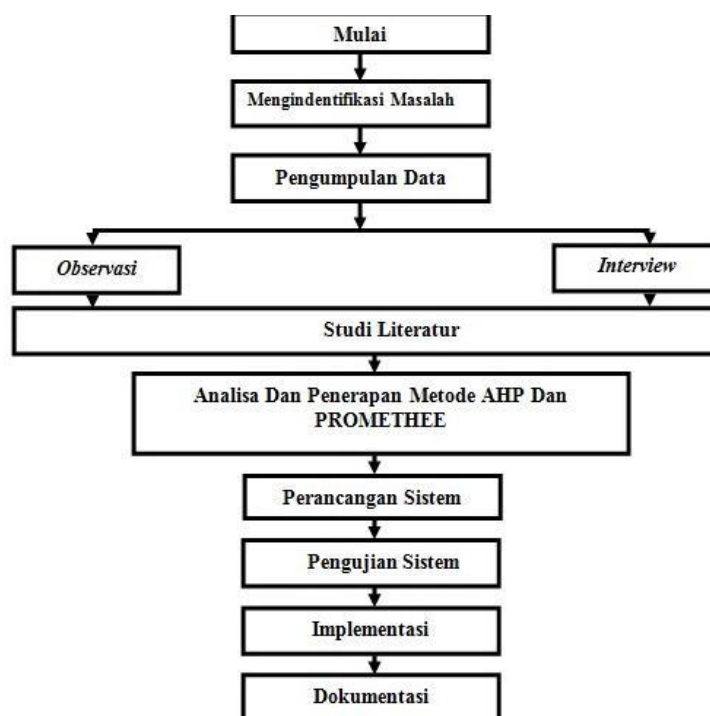
Ketidakmampuan ekonomi merupakan permasalahan signifikan bagi setiap pemerintah, di perdesaan maupun perkotaan. Faktor-faktor yang menyebabkannya sangat beragam, termasuk lingkungan, sosiokultural, ekonomi, politik dan sebagainya. Salah satu hal penting untuk mengatasi kemiskinan bergantung pada akurasi informasi yang dimiliki pemerintah tentang masyarakat, sehingga pemerintah dapat memberikan bantuan yang akurat dan tepat sasaran. Program peningkatan kesejahteraan masyarakat kurang mampu yang dilaksanakan oleh pemerintah yaitu penyelenggaraan berbagai macam program pengentasan kemiskinan yang meliputi Bantuan sembako Beras Untuk Keluarga Prasejahtera (RASTRA),Bantuan Usaha Masyarakat Desa (BUMDES), Program Keluarga Harapan (PKH) Bantuan Gizi Bagi Balita, Dan Bantuan Gizi Manula. Namun, dalam pelaksanaannya masih ada penyaluran bantuan yang tidak tepat sasaran. Hal ini dijelaskan oleh Lego Harahap sebagai Kepala Desa Portibi Jae, bahwa hal ini disebabkan oleh tidak sesuainya jumlah penerima bantuan yang terdata dengan kondisi sebenarnya.Penyaluran bantuan ini harus dijalankan dengan baik, transparan dan terstruktur untuk memastikan bahwa bantuan tersebut diterima oleh masyarakat kurang mampu yang benar-benar membutuhkan. Proses penilaian awal dilakukan oleh Kepala Desa Portibi Jae, yang memiliki unsur subjektivitas, kemudian penyeleksian ulang dilakukan oleh tim di tingkat Kecamatan.

Adapun penelitian terlebih dahulu mengenai metode PROMETHEE dan AHP yaitu penelitian telah dilakukan pada tahun 2022 oleh Ida Mayanju Pandiangan dkk, dengan judul

“Penerapan Metode AHP Dan PROMETHEE Untuk Seleksi Siswa Penerima Beasiswa Bantuan Biaya Komite Sekolah”[1]. Penelitian Reza Rahardian dkk pada tahun 2020, dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Keluarga Miskin Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process – Preference Ranking Organization for Enrichment Evaluation II (AHP-PROMETHEE II)”[2]. Penelitian Iqbal Apriansyah, Dkk tahun 2022 dengan judul penelitian “Sistem Pendukung Keputusan pemilihan *Social Learning Network* dengan Metode AHP dan PROMETHEE”[3]. Adapun penelitian selanjutnya oleh Hendri Julian Praman dkk, pada tahun 2022 dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode AHP dan PROMETHEE”. Hasil yang didapat dari kombinasi metode penelitian ini adalah nilai *Consistency Ratio*(CR) sebesar 0,01 yang menunjukkan bahwa nilai matriks perbandingan berpasangan telah konsisten. Sistem dapat membantu pihak sekolah melaksanakan penilaian kinerja guru dengan lebih cepat tepat, dan objektif untuk menghasilkan rekomendasi guru[4].

2. METODE PENELITIAN

Pada metodologi penelitian diuraikan tahapan-tahapan yang diterapkan dalam penelitian. Metodologi penelitian terdiri dari serangkaian tahapan yang saling berkaitan secara sistematis. Proses ini penting untuk mempermudah jalannya penelitian. Sementara itu, struktur kerangka kerja penelitian yang digunakan seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Kemiskinan

Kemiskinan secara absolut merupakan keadaan dari penduduk atau sebagian penduduk yang mempertahankan hidupnya dengan hanya mampu memenuhi kebutuhan pokok atau sandang papan dan pangan seperti misalnya makanan dan pakaian. Sehingga kemiskinan dapat dikatakan ketidak sanggupan seseorang untuk hidup secara layak dan memiliki keterbatasan untuk memperoleh fasilitas yang memadai seperti misalnya terkait hak untuk menerima pendidikan dan pelayanan kesehatan.

Kondisi masyarakat yang disebut tidak mampu dapat dilihat berdasarkan kemampuan pendapatan dalam memenuhi standar hidup. Pada dasarnya, standar hidup di suatu masyarakat tidak hanya terbatas pada kebutuhan pangan saja. Namun juga tercukupinya kebutuhan dalam hal

kesehatan maupun pendidikan. Tempat tinggal yang memenuhi syarat layak dari standar hidup atau standar kesejahteraan masyarakat di suatu daerah. Berdasarkan kondisi tersebut, suatu masyarakat disebut tidak mampu bila pendapatannya jauh lebih rendah dari rata-rata pendapatan sehingga kecil kemungkinannya untuk mensejahterakan dirinya[5].

2.2 Metode Preference Ranking Organization Methode For Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

Langkah-langkah perhitungan dengan metode PROMETHEE adalah sebagai berikut[4] :

- Menentukan alternatif
 - Menentukan kriteria
 - Menentukan dominasi kriteria
 - Menentukan tipe penilaian
- Terdapat 2 tipe penilaian yaitu min atau max untuk menentukan kecenderungan data. Pada kecenderungan min, semakin kecil nilai yang didapatkan semakin baik. Sedangkan untuk kecenderungan max, semakin tinggi nilai suatu nilai, maka hasilnya semakin baik.

- Menentukan fungsi preferensi
- Dalam metode PROMETHEE terdapat 6 fungsi preferensi yaitu antara lain Usual, Quasi, Linier, Level, Linier Quasi, Dan Gaussian. Setiap fungsi preferensi aturan yang berbeda dalam menentukan fungsi selisih kriteria antar alternatif. Pada penilaian ini fungsi preferensi yang digunakan adalah kriteria biasa (usual criterion) dengan rumus nilai preferensi sebagai berikut.

$$P(h) = \begin{cases} 0 & \text{jika } h \leq 0 \\ 1 & \text{jika } h > 0 \end{cases} \dots\dots\dots 2.13$$

$P(h)$ = fungsi selisih kriteria antar alternatif

h = selisih nilai kriteria dengan $\{h=f(x)-f(y)\}$

- Melakukan perangkungan
- Dalam metode PROMETHEE terdapat 2(dua) macam perangkungan berdasarkan hasil perhitungan, yaitu :
- Perangkungan Parsial yang didasarkan atas nilai *Leaving Flow* dan *Entering Flow* pada persamaan berikut ini.

$$\varphi^+(h) = x = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(h, x) \dots\dots\dots 2.14$$

$$\varphi^-(h) = x = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, h) \dots\dots\dots 2.15$$

- Perangkungan lengkap yang didasarkan atas nilai *Net flow* sesuai dengan persamaan

$$\varphi(h) = \varphi^+h - \varphi^-h \dots\dots\dots 2.16$$

Keterangan:

$\varphi(h, x)$ = preferensi nilai h lebih baik dari pada nilai x

$\varphi(x, h)$ = preferensi nilai x lebih baik dari pada nilai h

$\sum_{x \in A}$ = nilai tabel preferensi dijumlahkan secara horizontal

n = banyak jumlah *alternative*

2.3 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Diperlukan tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil penyeleksian dengan metode AHP, diantaranya sebagai berikut:

- Mendefinisikan masalah dan menentukan sasaran solusi
- Dalam melakukan definisi terkait masalah dan menentukan sasaran solusi ini dilakukan secara jelas dan detail agar mudah dipahami. Dari permasalahan tersebut nantinya akan dicoba untuk menemukan sebuah solusi yang lebih dari satu berpeluang cocok dan tepat untuk permasalahan. Kemudian solusi tersebut dapat digunakan dan dikembangkan untuk tahap selanjutnya.
- Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama
- Setelah menyusun tujuan utama pada level teratas, selanjutnya disusun hirarki di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai suatu alternatif keputusan. Hierarki bisa dibuat bertingkat dengan membuat subhierarki jika memang dibutuhkan.
- Membuat matrik perbandingan berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan merupakan matriks yang berisi nilai relatif yang menyatakan pengaruh setiap elemen terhadap kriteria di atasnya. Matriks perbandingan berpasangan juga digunakan untuk menentukan kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan terkait beberapa aspek yakni mendominasi dan didominasi. Perbandingan tersebut dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen yang selanjutnya akan dibandingkan dengan elemen lainnya. Proses perbandingan tersebut dimulai dengan memilih sebuah kriteria dari level paling atas hirarki dan selanjutnya level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan.

4. Melakukan perbandingan berpasangan sampai memperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$.

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen[6].

5. Penentuan prioritas

Penentuan prioritas dari matriks *pairwise* dengan menentukan *eigenvector*. Caranya yaitu dengan persamaan matematik 3 langkah.

Langkah 1:

$$\frac{W_i}{W} = a_{ij} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan

W_i = Bobot input dalam baris

W_j = Bobot input dalam lajur

Langkah 2:

$$W_i = a_{ij} w_j \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots 2.2$$

Untuk kasus-kasus umum mempunyai bentuk

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots 2.3$$

$$W_i = \text{rata-rata dari } a_{i1} w_1, \dots, a_{in} w_n \dots\dots\dots 2.4$$

Langkah 3:

Bila perkiraan a_{ij} baik akan cenderung untuk dekat dengan nisbah W_i / W_j Jika n juga berubah maka n diubah menjadi λ_{max} maka diperoleh:

$$W_i = \frac{1}{\lambda_{max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i = 1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots 2.5$$

Selanjutnya pengolahan horizontal untuk menyusun prioritas elemen keputusan setiap tingkat hirarki keputusan. Tahapannya sebagai berikut:

Perkalian baris (z) dengan rumus:

$$Z_i = \sqrt[n]{\pi_1} = a_i \dots\dots\dots 2.6$$

Perhitungan vector prioritas atau *vector eigen*

$$evP_1 = \frac{\sqrt[n]{\pi_1} = a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\pi_1} = a_{ij}} \dots\dots\dots 2.7$$

Adalah elemen *vector* prioritas ke- i perhitungan *eigen* maksimum

$$VA = a_{ij} \times VP \text{ dengan } VA = (V_{ai}) \dots\dots\dots 2.8$$

$$VB = \frac{VA}{VP} \text{ dengan } VB = (V_{bi}) \dots\dots\dots 2.9$$

6. Menghitung nilai CI (*Consistency Index*)

Nilai CI (*Consistency Index*) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots 2.10$$

Keterangan:

CI= *Consistency Index*

λ_{max} = *Eigen Value*

n = Banyaknya Elemen

7. Menghitung nilai CR (*Consistency Ratio*)

Evaluasi terhadap konsisten dari penilaian berpasangan dilakukan dengan menghitung *Consistency Ratio* (CR) menggunakan persamaan:

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots 2.11$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam analisa penelitian, penulis menjelaskan bagaimana proses penulis membawa data yang diperlukan ke tahap desain penelitian. Kepala Desa Portibi Jae melakukan pendataan penduduk miskin dan memberikan data kepada bagian Kecamatan Portibi. Kemudian, pegawai unit Kecamatan melakukan tinjauan lapangan ke penduduk miskin yang terdata oleh Kepala Desa untuk memastikan keadaan dilapangan sesuai dengan kriteria yang telah dilaporkan, yakni status pekerjaan, jumlah penghasilan perbulan, jumlah tanggungan, beban listrik, dan kondisi rumah. Setelah mengumpulkan data-data yang dibutuhkan, penulis mengidentifikasi permasalahan yang ada di Desa Portibi Jae dengan menggunakan kombinasi metode PROMETHEE dengan AHP. Penggabungan ini dilakukan untuk mengevaluasi alokasi dana bantuan bagi masyarakat kurang mampu di Desa Portibi Jae. Kedua metode tersebut digunakan, dimana metode PROMETHEE digunakan untuk memeringkatkan hasil seleksi dana bantuan masyarakat kurang mampu, sementara metode AHP untuk menghasilkan bobot untuk setiap kriteria.

Berdasarkan analisis, penulis berencana untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan yang bertujuan untuk membantu dan mendukung manajemen dalam penentuan calon masyarakat kurang mampu. sehingga diharapkan dapat mengurangi ketimpangan pertumbuhan ekonomi serta memberikan kontribusi dalam meningkatkan kondisi ekonomi kelompok masyarakat kurang mampu.

3.1. Penetapan Kriteria

Dalam penelitian ini, sejumlah data kriteria diterapkan dalam proses penyeleksian dana bantuan masyarakat kurang mampu di Desa Portibi Jae. Sebagai bahan pertimbangan untuk pemilihan salah satu alternatif penyeleksian dana bantuan masyarakat kurang mampu di Desa Portibi Jae. Sistem Pendukung Keputusan yang dikembangkan dalam penelitian ini, dan data kriteria yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria

Kode Kriteria	kriteria	Tipe
C1	Status Pekerjaan	Benefit
C2	Jumlah Penghasilan Perbulan	Benefit
C3	Banyak Tanggungan	Benefit
C4	Beban Listrik	Benefit
C5	Kondisi Rumah	Benefit

Dari kriteria yang telah ditetapkan dan rating kecocokan dari setiap alternatif yang ada pada masing-masing kriteria yang telah ditetapkan, maka untuk memperoleh variabel masing-masing kriteria harus dilakukan dalam bentuk pembobotan untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Bobot Kriteria

Bilangan Fuzzy	Bobot
Sangat Layak	4
Layak	3
Cukup Layak	2
Tidak Layak	1

1. Status Pekerjaan

Status pekerjaan adalah jenis kedudukan atau mengacu pada posisi yang diemban seseorang dalam melakukan pekerjaan di suatu unit usaha atau kegiatan. Dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Status Pekerjaan

Kode	Kriteria	Keterangan	bobot
C1		Petani	4
		Peternak	3

	Status	Wiraswasta	2
	Pekerjaan	Pengangguran	1

2. Jumlah Penghasilan Perbulan

jangka Jumlah penghasilan perbulan adalah jumlah uang yang diperoleh dalam jangka waktu tertentu setelah mengurangi berbagai biaya lainnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Penghasilan Perbulan

Kode	Kriteria	Keterangan	Bobot
C2	Jumlah penghasilan perbulan	>Rp.500.000; s/d <=Rp.5.00.000	4
		>Rp.500.000;s/dRp.1000.000	3
		>Rp.1000.000;s/dRp.1500.000	2
		Rp.2000.000	1

3. Jumlah Tanggungan

Jumlah tanggungan adalah merujuk pada jumlah anggota keluarga (sesuai data Kartu Keluarga) yang tidak memiliki pekerjaan atau penghasilan. Misalnya, dalam satu keluarga terdiri dari Ayah, Ibu dan anak. Apabila Ayah dan Ibu bekerja, maka anak dari mereka tersebut menjadi tanggungan. Dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Tanggungan

Kode	kriteria	Keterangan	bobot
C3	Jumlah Tanggungan	4 anak atau lebih	4
		3 anak	3
		2 anak	2
		1 anak / tidak punya anak	1

4. Beban Listrik

Beban listrik merupakan jumlah konsumen listrik dimulai dari 450 watt,900 watt. Dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Status Tarif Listrik

Kode	Kriteria	Keterangan	bobot
C4	Status Tarif Listrik	450 Watt	2
		900 Watt	1

5. Kondisi Rumah

Kondisi Rumah merupakan kondisi atau keadaan sebuah bangunan yang menjadi tempat tinggal masyarakat yang ketentuannya sesuai kriteria. Dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Kondisi Rumah

Kode	Kriteria	Keterangan	bobot
C5	Kondisi Rumah	Layak	2
		Cukup Layak	1

3.2. Penetapan Alternatif

Data alternatif yang digunakan atau yang akan di proses yaitu 15 sampel data. Sebagai contoh dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Data Alternatif

No	Kode Alternatif	Nama Alternatif
1	A1	Asnisaro Siregar
2	A2	Nurasia Siregar
3	A3	Nurhasanah
4	A4	Epi Hasibuan

5	A5	Misnar Siregar
6	A6	Yusni Siregar
7	A7	Mahrida Hasibuan
8	A8	Nurhamimah Siregar
9	A9	Fitri Hairani
10	A10	Masnilam
11	A11	Aldi Syaputra
12	A12	Tohong Hasibuan
13	A13	Tongku
14	A14	Herman
15	A15	Tonel Siregar

Tabel 9. Rating Kecocokan Alternatif Dan Kriteria

Kode Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	3	3	1	1
A2	2	3	4	2	1
A3	2	3	3	1	1
A4	1	3	3	2	1
A5	2	3	2	1	1
A6	2	3	1	2	2
A7	2	3	4	1	1
A8	3	4	2	1	1
A9	3	4	1	2	2
A10	3	4	1	2	2
A11	1	4	1	2	2
A12	2	4	2	2	2
A13	1	3	3	1	2
A14	2	3	2	1	1
A15	2	3	2	1	1

3.3. Penerapan Kombinasi Metode PROMETHEE Dan AHP

Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria sedangkan untuk perankingan dilakukan menggunakan metode PROMETHEE. Penentuan bobot kriteria dilakukan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Procces* (AHP) dengan cara sebagai berikut:

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Hal pertama yang dilakukan adalah dengan menentukan nilai intensitas kepentingan kriteria. Untuk mempermudah penyebutan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini penulis menggunakan format variabel kriteria sebagai berikut :

Status Pekerjaan = SP, Jumlah Penghasilan Perbulan=JP, Jumlah Tanggungan= JT, Beban

Listrik=BL, Kondisi Rumah=KR.

2. Matriks perbandingan yang sudah disederhanakan

Tabel 10. matriks perbandingan yang sudah disederhanakan

	SP	JP	JT	BL	KR
SP	1	0,142	0,2	0,333	0,25
JP	7	1	0,2	0,333	0,25
JT	5	5	1	0,333	0,2
BL	3	3	3	1	0,142
KR	4	5	5	7	1
TOTAL	20	14,142	9,4	8,999	1,842

3. Membuat matriks untuk kriteria yang akan dinormalisasikan

Pada setiap kolom dibagi dengan jumlah total pada kolom, dan nantinya diperoleh nilai bobot relatif yang akan dinormalisasikan. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C11 &= 1/20 = 0,05 & C14 &= 0,333/8,999= 0,037 \\
 C21 &= 7/20 = 0,35 & C24 &= 0,333/8,999= 0,307 \\
 C31 &= 5/20 = 0,25 & C34 &= 0,333/8,999= 0,307 \\
 C41 &= 3/20 = 0,15 & C44 &= 1/8,999= 0,111 \\
 C51 &= 4/20 = 0,2 & C54 &= 7/8,999= 0,777 \\
 \\
 C12 &= 0,142/14,142 = 0,010 & C15 &= 0,25/1,842= 0,135 \\
 C22 &= 1/14,142= 0,070 & C25 &= 0,25/1,842= 0,135 \\
 C32 &= 5/14,142= 0,353 & C35 &= 0,2/1,842= 0,108 \\
 C42 &= 3/14,142= 0,212 & C45 &= 0,142/1,842 = 0,077 \\
 C52 &= 5/14,142= 0,353 & C55 &= 1/1,842= 0,542 \\
 \\
 C13 &= 0,2/9,4 = 0,021 \\
 C23 &= 0,2/9,4 = 0,021 \\
 C33 &= 1/9,4= 0,106 \\
 C43 &= 3/9,4= 0,319 \\
 C53 &= 5/9,4= 0,531
 \end{aligned}$$

Tabel 11. Matriks Nilai Kriteria Yang Dinormalisasikan

	SP	JP	JT	BL	KR
SP	0,05	0,010	0,021	0,037	0,135
JP	0,35	0,070	0,021	0,307	0,135
JT	0,25	0,353	0,106	0,307	0,108
BL	0,15	0,212	0,319	0,111	0,077
KR	0,2	0,353	0,531	0,777	0,542

4. Mencari Nilai Baris

Menjumlahkan nilai-nilai setiap baris, berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned}
 C1 &= 0,05 + 0,010 + 0,021 + 0,037 + 0,135 = 0,253 \\
 C2 &= 0,35 + 0,070 + 0,021 + 0,307 + 0,135 = 0,883 \\
 C3 &= 0,25 + 0,353 + 0,106 + 0,307 + 0,108 = 1,124 \\
 C4 &= 0,15 + 0,212 + 0,319 + 0,111 + 0,077 = 0,869 \\
 C5 &= 0,2 + 0,353 + 0,531 + 0,777 + 0,542 = 2,403
 \end{aligned}$$

5. Mencari nilai Egen Vektor

Nilai baris dibagi dengan jumlah kolom kriteria, berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned}
 C1 &= \text{baris} / \text{kolom} & C4 &= \text{baris} / \text{kolom} \\
 &= 0,253 / 5 & &= 0,869 / 5 \\
 &= 0,0506 & &= 0,1738 \\
 \\
 C2 &= \text{baris} / \text{kolom} & C5 &= \text{baris} / \text{kolom} \\
 &= 0,883 / 5 & &= 2,403 / 5 \\
 &= 0,1766 & &= 0,4806 \\
 \\
 C3 &= \text{baris} / \text{kolom} \\
 &= 1,124 / 5 \\
 &= 0,2248
 \end{aligned}$$

Tabel 12. Matriks Perbandingan Untuk Kriteria Yang Dinormalisasikan

	SP	JP	JT	BL	KR	Baris	Eigen Vektor
SP	0,05	0,010	0,021	0,037	0,135	0,253	0,0506

JP	0,35	0,070	0,021	0,307	0,135	0,883	0,1766
JT	0,25	0,353	0,106	0,307	0,108	1,124	0,2248
BL	0,15	0,212	0,319	0,111	0,077	0,869	0,1738
KR	0,2	0,353	0,531	0,777	0,542	2,403	0,4806

6. Mencari nilai maksimum

Dimana kolom dikali dengan bobot, berikut perhitungannya:

$$W = (20 * 0,0506) + (14,142 * 0,1766) + (9,4 * 0,2248) + (8,999 * 0,1738) + (1,842 * 0,4806) \\ = 1,012 + 2,497 + 2,113 + 1,564 + 0,885 \\ = 8,071$$

$$Ci = \frac{8,071 - 5}{5 - 1} = \frac{3,071}{4} = 0,767$$

Karena $n=5$ maka nilai $RI = 1,12$ nilai RI diambil dari tabel 2.2 maka

$$CR = \frac{Ci}{RI} = \frac{0,767}{1,12} = 0,684$$

Oleh karena $CR < 0,1$ maka rasio tidak konsisten dari perhitungan tersebut bisa diterima.

PROMETHEE merupakan salah satu metode penentuan prioritas dalam analisis MCDM (*Multi Criteria Decision Making*). Dugaan dominasi kriteria yang digunakan dalam PROMETHEE adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*.

Tabel 13. Tipe Fungsi Preferensi Kriteria

Kode Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	3	3	1	1
A2	2	3	4	2	1
A3	2	3	3	1	1
A4	1	3	3	2	1
A5	2	3	2	1	1
A6	2	3	1	2	2
A7	2	3	4	1	1
A8	3	4	2	1	1
A9	3	4	1	2	2
A10	3	4	1	2	2
A11	1	4	1	2	2
A12	2	4	2	2	2
A13	1	3	3	1	2
A14	2	3	2	1	1
A15	2	3	2	1	1
Tipe Preferensi	Quasi	Linier	Linier	Linier	Linier
Bobot AHP	0,0506	0,1766	0,2248	0,1738	0,4806

Bobot kriteria pada tabel 4.15 diambil dari hasil proses AHP. Langkah selanjutnya mengkalikan masing-masing nilai alternatif dengan masing- masing bobot kriteria dan hasilnya dapat dilihat pada pada tabel 15.

Kondisi tipe preferensi

Quasi : $Hd = 0$ jika $d \leq q$, $Hd = 1$ jika $d > q$

Level : $Hd = 0$ jika d

$\leq q$, $Hd = 0,5$ jika $q < d \leq p$, $Hd = 1$ jika $d < p$

Linier : $Hd = 0$ jika $d \leq 0$, $Hd = d/p$ jika $0 \leq d \leq p$, $Hd = 1$ jika $d > p$

Tabel 14. Normalisasi PROMETHEE

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,1012	0,5298	0,6744	0,1738	0,4806
A2	0,1012	0,5298	0,8992	0,3476	0,4806

A3	0,1012	0,5298	0,6744	0,1738	0,4806
A4	0,0506	0,5298	0,6744	0,5214	0,4806
A5	0,1012	0,5298	0,6744	0,3476	0,4806
A6	0,1012	0,5298	0,6744	0,1738	0,9612
A7	0,1012	0,5298	0,6744	0,6952	0,4806
A8	0,1518	0,7064	0,8992	0,3476	0,4806
A9	0,1518	0,7064	0,8992	0,1738	0,9612
A10	0,1518	0,7064	0,8992	0,1738	0,9612
A11	0,0506	0,7064	0,8992	0,1738	0,9612
A12	0,1012	0,7064	0,8992	0,3476	0,9612
A13	0,0506	0,5298	0,6744	0,5214	0,9612
A14	0,1012	0,5298	0,6744	0,3476	0,4806
A15	0,1012	0,5298	0,6744	0,3476	0,4806

7. Perhitungan Nilai Preferensi

Preferensi A1

$$P(A1, A2) = 1/5 (0+0-1-1+0) = -2$$

$$P(A2, A1) = 1/5 (0-0+1+1-0) = 2$$

$$P(A1, A3) = 1/5 (0+0+0+0+0) = 0$$

$$P(A3, A1) = 1/5 (0+0+0+0+0) = 0$$

$$P(A1, A4) = 1/5 (2+0+0-2+0) = 0$$

$$P(A4, A1) = 1/5 (-2+0+0+2+0) = 0$$

$$P(A1, A5) = 1/5 (0+0+0-1+1) = 1$$

$$P(A5, A1) = 1/5 (0+0+0+1-1) = -1$$

Begitu selanjutnya sampai perhitungan ke P(A15,A14).

Setelah semua nilai preferensiantar kriteria dihitung dari C1-C5, sampai dengan alternatif A1-A15. Kemudian mencari indeks preferensi antar alternatif maka diperoleh tabel 16. berikut ini:

Tabel 15. Arah Preferensi

	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A1 0	A1 1	A1 2	A1 3	A1 4	A1 5
A1	0	-2	0	0	1	1	-1	-1	-2	-2	0	-2	0	-1	-1
A2	2	0	2	2	3	2	1	1	0	0	2	-1	2	3	3
A3	-0	-2	0	0	1	0	-1	-1	-2	-2	0	-2	0	1	1
A4	-0	-2	-0	0	1	0	-1	-1	-2	-2	0	0	0	1	1
A5	-1	-3	-1	-1	0	-1	-2	-2	-3	-3	-1	-3	-1	0	0
A6	-1	-2	-0	0	1	0	-1	-1	-2	-2	0	-2	0	1	1
A7	1	-1	1	1	2	1	0	0	-1	-1	1	-1	1	2	2
A8	1	-1	1	1	2	1	-0	0	-1	-1	1	-3	1	2	2
A9	2	-0	2	2	3	2	1	1	0	0	2	0	2	3	3
A10	2	-0	2	2	3	2	1	1	-0	0	2	0	2	3	3
A11	-0	-2	0	-0	1	-0	-1	-1	-2	-2	0	-2	0	1	1
A12	2	1	2	-0	3	2	1	3	-0	-0	2	0	2	3	3
A13	-0	-2	-0	-0	1	-0	-1	-1	-2	-2	-0	-2	0	1	1
A14	1	-3	-1	-1	-0	-1	-2	-2	-3	-3	-1	-3	-1	0	0
A15	1	-3	-1	-1	-0	-1	-2	-2	-3	-3	-1	-3	-1	0	0

a) Menghitung Nilai Leaving Flow

Untuk menghitung nilai *leaving flow*, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\varphi^+(h) = x = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(h, x)$$

Keterangan:

$\varphi(h)$ = *Leaving Flow*

n = Banyaknya alternatif

$\varphi(h, x)$ = Menunjukkan preferensi bahwa alternatif lebih baik dari alternatif x

Contoh

$$\begin{aligned} A1 &= \frac{1}{(15-1)} (-2 + 0 + 0 + 1 + 1 - 1 - 1 - 2 - 2 + 0 - 2 + 0 - 1 - 1) \\ &= \frac{1}{14} (-10) \\ &= 0,714 \end{aligned}$$

Lakukanlah perhitungan yang sama untuk alternatif A2 sampai dengan A15. Berdasarkan contoh perhitungan dari nilai *leaving flow*, maka diperoleh nilai *leaving flow* untuk setiap alternatif, yaitu dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Nilai *Leaving flow*

	<i>Leaving flow</i>
A1	-0,714
A2	1,428
A3	-0,5
A4	-0,357
A5	-1,571
A6	-0,5
A7	0,5
A8	0,357
A9	1,5
A10	1,5
A11	-0,5
A12	1,571
A13	-0,5
A14	-1,428
A15	-1,5

b) Menghitung Nilai *Entering Flow*

Untuk menghitung nilai *Entering Flow*, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\varphi^-(h) = x = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, h)$$

Keterangan:

$\varphi(h)$ = *Leaving Flow*

n = Banyaknya alternatif

$\varphi(h, x)$ = Menunjukkan preferensi bahwa alternatif lebih baik dari alternatif x

$$\begin{aligned} \text{Contoh: } A1 &= \frac{1}{(15-1)} (-2 + 0 + 0 + 1 + 1 - 1 - 1 - 2 - 2 + 0 - 2 + 0 - 1 - 1) \\ &= \frac{1}{14} (10) \\ &= 0,714 \end{aligned}$$

Lakukanlah perhitungan yang sama untuk alternatif A2 sampai dengan A15. Berdasarkan contoh perhitungan dari nilai *entering flow*, maka diperoleh nilai *entering flow* untuk setiap alternatif, yaitu dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Nilai *Entering Flow*

	<i>Entering flow</i>
A1	0,714
A2	-1,571
A3	0,5
A4	0,357
A5	1,571
A6	0,571
A7	-0,571
A8	-0,428
A9	1,642
A10	-1,642
A11	0,5
A12	-1,714
A13	0,5
A14	1,4285
A15	1,4285

c) Menghitung Nilai *Net Flow*

Untuk menghitung nilai *Net Flow*, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\varphi(h) = \varphi^+h - \varphi^-h$$

Keterangan :

φ^+h = *Leaving Flow*

φ^-h = *Entering Flow*

Contoh :

Net Flow = *Leaving Flow* – *Entering Flow*

Net Flow = A1 = $-0,714 - 0,714$

Berdasarkan contoh perhitungan dari nilai *net flow*, maka diperoleh tabel 18.

Tabel 18. Hasil Nilai *Net Flow*

	<i>NetFlow</i>
A1	-1,428
A2	3,285
A3	-1
A4	-0,714
A5	-3,142
A6	-1,071
A7	1,071
A8	0,785
A9	-0,142
A10	3,142
A11	-1
A12	3
A13	-1
A14	-2,857
A15	-2,928

d) Hasil Akhir Peranking PROMETHEE

Dengan demikian hasil ranking menggunakan metode PROMETHEE dapat dilihat pada tabel 19 sebagai berikut:

Tabel 19. HasilRanking

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Nilai	Ranking
A2	Nurasia Siregar	3,285	1
A10	Masnilam	3,142	2

A12	Tohong Hasibuan	3	3
A7	Mahrida Hasibuan	1,071	4
A8	Nurhamima Siregar	0,785	5
A9	Fitri Hairani	-0,142	6
A4	Epi Hasibuan	-0,714	7
A3	Nurhasanah	-1	8
A11	Aldi Syahputra	-1	9
A13	Tongku	-1	10
A6	Yusni Siregar	-1,071	11
A1	Asnisaro Siregar	-1,428	12
A14	Herman	-2,857	13
A15	Tonel Siregar	-2,928	14
A5	Misnar Siregar	-3,142	15

Maka hasil dari penerapan metode PROMETHEE dengan AHP untuk menentukan seleksi penerimaan dana bantuan masyarakat kurang mampu di Desa Portibi Jae mendapatkan hasil akhir ranking tertinggi yaitu Alternatif A2 (Nurasia Siregar) dengan memiliki jumlah akhir nilai tertinggi 3,285.

4. KESIMPULAN

Hasil dan pembahasan dari penelitian sistem pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Dana Bantuan Masyarakat Kurang Mampu Di Desa Portibi Jae Dengan Penerapan Kombinasi Metode Promethee Dengan Ahp, menghasilkan poin kesimpulan yaitu Dalam penelitian ini, telah terbukti bahwa penggunaan metode PROMETHEE dengan AHP dalam sistem pendukung keputusan untuk seleksi penerimaan dana bantuan masyarakat kurang mampu di Desa Portibi Jae menghasilkan dampak positif yang signifikan. Hasil keputusan seleksi penerimaan dana bantuan menjadi transparan, akurat, dan adil. Kemudian Sistem ini memiliki kemampuan untuk menentukan apakah seorang calon penerima dana bantuan bagi masyarakat kurang mampu layak atau tidak, berdasarkan kriteria penilaian yang diinputkan ke dalam sistem. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan variabel-variabel tambahan yang relevan yang dapat mempengaruhi keputusan seleksi. Sistem seleksi penerimaan dana bantuan masyarakat kurang mampu yang dirancang penulis masih jauh dari kata sempurna, sehingga diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan perancangan ini menjadi lebih baik lagi.

REFERENCES

- [1] I. M. Pandiangan, M. Mesran, and ..., "Penerapan Metode AHP Dan Promethee Untuk Seleksi Siswa Penerima Beasiswa Bantuan Biaya Komite Sekolah," *J-SAKTI (Jurnal Sains ...*, vol. 6, no. September, pp. 1207–1216, 2022,. Available: <http://ejurnal.tunasbangsa.ac.id/index.php/jsakti/article/view/474%0Ahttp://ejurnal.tunasbangsa.ac.id/index.php/jsakti/article/download/474/510>
- [2] R. Rahardian, N. Hidayat, and R. K. Dewi, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Keluarga Miskin Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process – Preference Ranking Organization for Enrichment Evaluation II (AHP-PROMETHEE II)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 5, pp. 1980–1985, 2018.
- [3] I. Apriansyah, M. F. Abdurrahman, V. Y. Dengi, and J. Siregar, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Social Learning Network dengan Metode AHP dan Promethee," *Swabumi*, vol. 10, no. 1, pp. 66–76, 2022, doi: 10.31294/swabumi.v10i1.11629.
- [4] H. J. Pramana, T. Mufizar, D. S. Anwar, and I. Septianingrum, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode AHP dan PROMETHEE," *It (Informatic Tech. J.*, vol. 10, no. 1, p. 87, 2022, doi: 10.22303/it.10.1.2022.87-99.
- [5] Saverus, "kemiskinan dalam perspektif ilmu sosiologi," *J. Kaji. Pendidik. Ekon. dan Ilmu Ekon.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–19, 2019,. Available:

[http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y10A)

[84865607390&partnerID=tZOtx3y10A](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y10A)[http://books.google.com/bookshl=en&lr=&pg;](http://books.google.com/bookshl=en&lr=&pg=id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_)
[id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Ima](http://books.google.com/bookshl=en&lr=&pg=id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_)
[ge+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_](http://books.google.com/bookshl=en&lr=&pg=id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_)

- [6] T. Imandasari, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Analisis Pengambilan Keputusan Dalam Menentukan Mahasiswa PKL Menggunakan Metode PROMETHEE," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 3, pp. 234–239, 2018,. Available: <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/view/677>