

PEMILIHAN BANK TERBAIK MENGGUNAKAN GABUNGAN METODE ENTROPI DAN PROMETHEE II

Cindy Saputri

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : cindy.21062@mhs.unesa.ac.id

Raden Sulaiman

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Penulis Korespondensi : radensulaiman@unesa.ac.id

Abstrak

Bank merupakan lembaga keuangan yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan finansial masyarakat, termasuk menyimpan dana, menyalurkan kredit, dan menyediakan layanan keuangan. Dalam memilih bank, calon nasabah perlu mempertimbangkan berbagai kriteria agar keputusan yang diambil bersifat objektif. Penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi pemilihan bank terbaik menggunakan metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), yaitu metode Entropi dan PROMETHEE II. Metode Entropi digunakan untuk mendapatkan bobot kepentingan setiap kriteria. Sedangkan gabungan metode Entropi dan PROMETHEE II digunakan untuk memperoleh alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang disediakan. Adapun kriteria yang digunakan dalam penentuan prioritas nasabah dalam memilih bank yaitu kemudahan layanan digital, *tangibles* (bukti fisik), *reliability* (kehandalan), *responsiveness* (ketanggapan), *assurance* (jaminan), *empathy* (empati), aksesibilitas bank dan ATM. Selain itu, alternatif yang disediakan ada 5 yaitu bank Mandiri, bank BCA, bank BRI, bank BNI, dan bank BTN. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Entropi diperoleh hasil urutan pertama kriteria yang diprioritaskan nasabah dalam memilih bank berdasarkan bobot kriteria adalah kriteria aksesibilitas bank dan ATM (K7) memiliki bobot tertinggi yaitu sebesar 0,307. Kemudian, dengan menggunakan gabungan metode Entropi dan PROMETHEE II menunjukkan bahwa bank BCA (A3) menempati peringkat pertama dengan nilai *net flow* tertinggi sebesar 0,977.

Kata Kunci: Entropi, PROMETHEE II, Bank.

Abstract

Bank are financial institutions that play an important role in meeting the financial needs of the community, including saving funds, channeling credit, and providing financial services. In choosing a bank, prospective customers need to consider various criteria so that the decision taken is objective. This research aims to provide recommendations for choosing the best bank using the *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) method, namely the Entropy and PROMETHEE II methods. Entropy method is used to get the importance weight of each criterion. While the combined Entropy and PROMETHEE II methods are used to obtain the best alternative from a number of alternatives provided. The criteria used in determining customer priorities in choosing a bank are ease of digital services, *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, *empathy*, bank and ATM accessibility. In addition, there are 5 alternatives provided, namely Mandiri bank, BCA bank, BRI bank, BNI bank, and BTN bank. Based on the results of calculations using the Entropy method, the first order of criteria prioritized by customers in choosing a bank based on the weight of the criteria is the bank and ATM accessibility criteria (K7) which has the highest weight of 0.307. Then, using the combined Entropy and PROMETHEE II method shows that bank BCA (A3) ranks first with the highest net flow value of 0.977.

Keywords: Entropy, PROMETHEE II, Bank.

PENDAHULUAN

Perbankan merupakan institusi yang berperan penting dalam mendukung kebutuhan finansial masyarakat, seperti menyimpan dana, meminjam uang, hingga melakukan berbagai transaksi keuangan. Semakin banyaknya pilihan bank

membuat masyarakat memiliki banyak alternatif dalam memilih tempat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2023, terdapat 1.680 bank di Indonesia yang terdiri dari 105 bank umum dan 1.575 bank perkreditan (BPS, 2024).

Banyaknya pilihan bank membuat calon nasabah perlu mempertimbangkan berbagai kriteria

sebelum menentukan pilihan. Pemilihan bank yang hanya berdasarkan pertimbangan subjektif dapat menyebabkan keputusan kurang tepat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan rekomendasi secara objektif berdasarkan data kuantitatif (Novika dkk., 2018).

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Pada penelitian ini digunakan gabungan Metode Entropi dan PROMETHEE II. Menurut Triyanti dan Gadis (2008) metode Entropi mampu mengakomodasi nilai bobot yang berasal dari pembuat keputusan. Metode Entropi juga mampu memberikan bobot (tingkat kepentingan) awal pada setiap kriteria dan menghasilkan pembobotan yang akurat dan dapat menghindari subjektivitas dari pengambil keputusan. Sedangkan PROMETHEE II digunakan untuk menghasilkan pemeringkatan alternatif secara lengkap.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode MCDM dalam pemilihan bank. Supriatin dan Yana (2022) menggunakan metode AHP dan menghasilkan Bank BCA sebagai alternatif terbaik. Novika dkk. (2018) menggunakan metode PROMETHEE dan menghasilkan Bank Mandiri sebagai alternatif terbaik. Namun, penelitian mengenai pemilihan bank menggunakan gabungan metode Entropi dan PROMETHEE II masih belum banyak dilakukan.

Penelitian ini menggunakan lima alternatif bank yaitu Bank Mandiri, Bank BRI, Bank BCA, Bank BNI, dan Bank BTN dengan tujuh kriteria penilaian yaitu kemudahan layanan digital, *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, *empathy*, serta aksesibilitas bank dan ATM. Penelitian ini bertujuan menentukan kriteria yang paling diprioritaskan nasabah dan memperoleh rekomendasi bank terbaik menggunakan gabungan metode Entropi dan PROMETHEE II.

KAJIAN TEORI

BANK

Bank adalah suatu lembaga keuangan yang eksistensinya tergantung mutlak pada kepercayaan dari para nasabahnya yang mempercayakan dana dan jasa-jasa lainnya yang dilakukan mereka melalui bank pada khususnya dan dari masyarakat luas pada umumnya (Sutedi, 2007).

ENTROPI

Menurut Triyanti dan Gadis (2008) metode Entropi dapat digunakan untuk menentukan bobot kriteria dengan menyelidiki keserasian dalam diskriminasi diantara sekumpulan data. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan Entropi untuk memecahkan suatu masalah adalah sebagai berikut (Shannon dan Weaver, 1949).

1. Membuat matriks rating kinerja

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

dengan

X = matriks rating kinerja

x_{ij} = nilai kinerja alternatif ke – i dengan kriteria ke – j

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

m = banyaknya alternatif

n = banyaknya kriteria

2. Normalisasi matriks rating kinerja

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{k=1}^m x_{kj}}, \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

dengan

a_{ij} = nilai entry pada matriks kinerja alternatif ke- i

dengan kriteria ke- j yang telah dinormalisasi

$k = 1, 2, \dots, m$

3. Menghitung nilai Entropi

$$E_j = \left[\frac{-1}{\ln(m)} \right] \sum_{i=1}^m [a_{ij} \ln(a_{ij})] \quad (3)$$

4. Menghitung bobot awal Entropi tiap kriteria

$$D_j = 1 - E_j \quad (4)$$

dengan

D_j = bobot awal Entropi tiap kriteria ke- j

E_j = nilai Entropi untuk setiap kriteria ke- j

5. Menghitung bobot akhir Entropi

$$W_j = \frac{D_j}{\sum_{l=1}^n D_l} \quad (5)$$

dengan

W_j = bobot akhir Entropi untuk setiap kriteria ke- j

PROMETHEE II

PROMETHEE II merupakan metode MCDM yang digunakan untuk menentukan peringkat alternatif berdasarkan nilai *net flow*. Metode ini menghasilkan complete ranking sehingga seluruh alternatif dapat dibandingkan secara langsung. Langkah-langkah metode PROMETHEE II adalah sebagai berikut (Brans dkk., 1986).

1. Membuat matriks keputusan

$$X = [x_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

dengan

X = matriks rating keputusan

x_{ij} = nilai kinerja alternatif ke - i dengan kriteria ke - j

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

m = banyaknya alternatif

n = banyaknya kriteria

2. Normalisasi matriks keputusan

Tahapan normalisasi matrik keputusan dilakukan agar nilai-nilai yang memiliki skala berbeda memiliki nilai baru dengan skala bobot sama minimal 0 (nol) dan maksimal 1 (satu). Normalisasi menggunakan rumus persamaan sebagai berikut.

$$R_{ij} = \frac{|x_{ij} - \min(x_{kj})|}{|\max(x_{kj}) - \min(x_{kj})|} \quad (7)$$

dengan

R_{ij} = nilai entry pada matriks keputusan alternatif ke- i dengan kriteria ke- j yang telah dinormalisasi

x_{ij} = nilai keputusan alternatif ke - i dengan kriteria - j

$\min(x_{kj})$ = nilai minimum dari kriteria ke - j

$\max(x_{kj})$ = nilai maksimum dari kriteria ke - j

3. Menghitung fungsi preferensi

$$P_j(i, i') = \begin{cases} 0, & \text{jika } R_{ij} < R_{i'j} \\ 1, & \text{jika } R_{ij} > R_{i'j} \end{cases}, (i \neq i') \quad (8)$$

dengan

$P_j(i, i')$ = preferensi alternatif i terhadap alternatif i'

4. Menghitung nilai agregat fungsi preferensi

$$\pi(i, i') = \frac{[\sum_{j=1}^n (W_j \cdot P_j(i, i'))]}{\sum_{l=1}^n W_l}, (i \neq i') \quad (9)$$

dengan

W_j = bobot untuk setiap kriteria ke - j

$P_j(i, i')$ = preferensi alternatif i terhadap alternatif i'

5. Menentukan *Leaving flow* dan *Entering flow*

- *Leaving outranking flow* alternatif ke- i

$$\varphi^+(i) = \frac{1}{m-1} \sum_{i'=1}^m \pi(i, i') \quad (i \neq i') \quad (10)$$

- *Entering outranking flow* alternatif ke- i

$$\varphi^-(i) = \frac{1}{m-1} \sum_{i'=1}^m \pi(i, i') \quad (i \neq i') \quad (11)$$

dengan

$\pi(i, i')$ = preferensi nilai i' lebih baik daripada nilai i

m = banyaknya alternatif

6. Menghitung *net outranking flow* untuk setiap alternatif

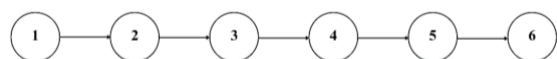
$$\varphi(i) = \varphi^+(i) - \varphi^-(i) \quad (12)$$

dengan

$\varphi(i)$ = *net outranking flow* alternatif ke - i

7. Menentukan Peringkat

Menentukan peringkat semua alternatif yang dipertimbangkan berdasarkan nilai $\varphi(i)$. Nilai $\varphi(i)$ yang lebih tinggi adalah alternatif yang lebih baik.



Gambar 1. Contoh *Complete Preorder* (PROMETHEE II)

GABUNGAN METODE ENTROPI DAN PROMETHEE II

Pada penelitian ini, metode Entropi digunakan untuk menentukan bobot objektif setiap kriteria, sedangkan metode PROMETHEE II digunakan untuk melakukan pemeringkatan alternatif berdasarkan nilai *net flow*. Kombinasi kedua metode tersebut digunakan untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif dalam pemilihan bank terbaik.

ARITHMETIC MEAN

Arithmetic mean (AM) dirumuskan sebagai berikut:

$$AM = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_p}{p} \tag{13}$$

dengan

AM = arithmetic mean

r_1 = hasil penilaian responden 1

p = banyaknya responden

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan sumber data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner secara online kepada responden.

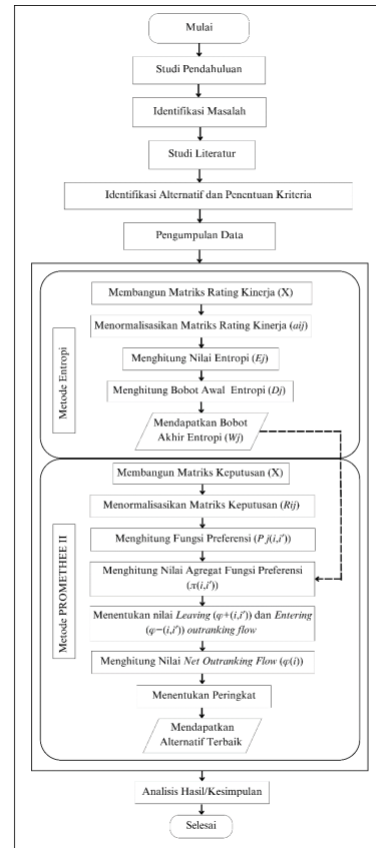
Alternatif yang digunakan terdiri dari lima bank yaitu Bank Mandiri (A1), Bank BRI (A2), Bank BCA (A3), Bank BNI (A4), dan Bank BTN (A5). Kriteria yang digunakan terdiri dari:

- 1. Kemudahan Layanan Digital K1
- 2. *Tangibles* (Bukti Fisik) K2
- 3. *Reliability* (Kehandalan) K3
- 4. *Responsiveness* (Ketanggapan) K4
- 5. *Assurance* (Jaminan) K5
- 6. *Empathy* (Empati) K6
- 7. Aksesibilitas Bank dan ATM K7

Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, perhitungan bobot menggunakan metode Entropi, serta pemeringkatan alternatif menggunakan metode PROMETHEE II.

PROSEDUR PENELITIAN

Prosedur penelitian yang dirancang pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

PENERAPAN GABUNGAN METODE ENTROPI DAN PROMETHEE II

1. Membuat Matriks Rating Kinerja

Berikut diberikan contoh perhitungan *Arithmetic Mean* dengan menggunakan persamaan (13).

$$K1 = \frac{165}{36} = 4,500$$

$$K2 = \frac{152}{36} = 4,222$$

$$K3 = \frac{155}{36} = 4,306$$

$$K4 = \frac{152}{36} = 4,222$$

$$K5 = \frac{149}{36} = 4,139$$

$$K6 = \frac{150}{36} = 4,167$$

$$K7 = \frac{158}{36} = 4,389$$

Matriks reting kinerja direpresentasikan dalam Tabel 3.

Tabel 1. Matriks Rating Kinerja

Kriteria Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	4,500	4,222	4,306	4,222	4,139	4,167	4,389
A2	4,361	4,167	4,139	4,083	3,917	4,000	4,389
A3	4,750	4,500	4,417	4,556	4,444	4,250	4,722
A4	4,167	4,167	4,306	4,222	4,194	4,306	4,278
A5	3,972	3,972	3,806	3,833	4,000	4,000	3,694

2. Normalisasi Matriks Rating Kinerja

Berikut diberikan contoh perhitungan normalisasi matriks rating kinerja, berdasarkan Tabel 3 dan dengan menggunakan persamaan (2).

$$a_{11} = \frac{x_{11}}{\sum_{k=1}^5 x_{k1}} = \frac{4,500}{21,750} = 0,207$$

$$a_{21} = \frac{x_{21}}{\sum_{k=1}^5 x_{k1}} = \frac{4,361}{21,750} = 0,201$$

$$a_{31} = \frac{x_{31}}{\sum_{k=1}^5 x_{k1}} = \frac{4,750}{21,750} = 0,218$$

$$a_{41} = \frac{x_{41}}{\sum_{k=1}^5 x_{k1}} = \frac{4,167}{21,750} = 0,192$$

$$a_{51} = \frac{x_{51}}{\sum_{k=1}^5 x_{k1}} = \frac{3,972}{21,750} = 0,183$$

Matriks rating kinerja ternormalisasi direpresentasikan dalam Tabel 4.

Tabel 2. Matriks Rating Kinerja Ternormalisasi

Kriteria Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	0,207	0,201	0,205	0,202	0,200	0,201	0,204
A2	0,201	0,198	0,197	0,195	0,189	0,193	0,204
A3	0,218	0,214	0,211	0,218	0,215	0,205	0,220
A4	0,192	0,198	0,205	0,202	0,203	0,208	0,199
A5	0,183	0,189	0,181	0,183	0,193	0,193	0,172

3. Menghitung Nilai Entropi

Berikut diberikan perhitungan nilai Entropi untuk setiap kriteria, berdasarkan Tabel 4 dan dengan menggunakan persamaan (3).

$$E_1 = \frac{-1}{\ln(5)} \left[(0,207 \cdot \ln(0,207)) + (0,201 \cdot \ln(0,201)) + (0,218 \cdot \ln(0,218)) \right. \\ \left. + (0,192 \cdot \ln(0,192)) + (0,183 \cdot \ln(0,183)) \right] \\ = -0,621[(-0,326) + (-0,322) + (-0,332) + (-0,317) + (-0,311)] \\ = -0,621 \cdot -1,608 \\ = 0,99882$$

$$E_2 = \frac{-1}{\ln(5)} \left[(0,201 \cdot \ln(0,201)) + (0,198 \cdot \ln(0,198)) + (0,214 \cdot \ln(0,214)) \right. \\ \left. + (0,198 \cdot \ln(0,198)) + (0,189 \cdot \ln(0,189)) \right] \\ = -0,621[(-0,322) + (-0,321) + (-0,330) + (-0,321) + (-0,315)] \\ = -0,621 \cdot -1,609 \\ = 0,99950$$

$$E_3 = \frac{-1}{\ln(5)} \left[(0,205 \cdot \ln(0,205)) + (0,197 \cdot \ln(0,197)) + (0,211 \cdot \ln(0,211)) \right. \\ \left. + (0,205 \cdot \ln(0,205)) + (0,181 \cdot \ln(0,181)) \right] \\ = -0,621[(-0,325) + (-0,320) + (-0,328) + (-0,325) + (-0,310)] \\ = -0,621 \cdot -1,608 \\ = 0,99918$$

$$E_4 = \frac{-1}{\ln(5)} \left[(0,202 \cdot \ln(0,202)) + (0,195 \cdot \ln(0,195)) + (0,218 \cdot \ln(0,218)) \right. \\ \left. + (0,202 \cdot \ln(0,202)) + (0,183 \cdot \ln(0,183)) \right] \\ = -0,621[(-0,323) + (-0,319) + (-0,332) + (-0,323) + (-0,311)] \\ = -0,621 \cdot -1,608 \\ = 0,99903$$

$$E_5 = \frac{-1}{\ln(5)} \left[(0,200 \cdot \ln(0,200)) + (0,189 \cdot \ln(0,189)) + (0,215 \cdot \ln(0,215)) \right. \\ \left. + (0,203 \cdot \ln(0,203)) + (0,193 \cdot \ln(0,193)) \right] \\ = -0,621[(-0,322) + (-0,315) + (-0,330) + (-0,324) + (-0,318)] \\ = -0,621 \cdot -1,608 \\ = 0,99941$$

$$E_6 = \frac{-1}{\ln(5)} \left[(0,201 \cdot \ln(0,201)) + (0,193 \cdot \ln(0,193)) + (0,205 \cdot \ln(0,205)) \right. \\ \left. + (0,208 \cdot \ln(0,208)) + (0,193 \cdot \ln(0,193)) \right] \\ = -0,621[(-0,323) + (-0,318) + (-0,325) + (-0,326) + (-0,318)] \\ = -0,621 \cdot -1,609 \\ = 0,99971$$

$$E_7 = \frac{-1}{\ln(5)} \left[(0,204 \cdot \ln(0,204)) + (0,204 \cdot \ln(0,204)) + (0,220 \cdot \ln(0,220)) \right. \\ \left. + (0,199 \cdot \ln(0,199)) + (0,172 \cdot \ln(0,172)) \right] \\ = -0,621[(-0,325) + (-0,325) + (-0,333) + (-0,321) + (-0,303)] \\ = -0,621 \cdot -1,606 \\ = 0,99807$$

Hasil perhitungan nilai Entropi untuk setiap kriteria, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 3. Nilai Entropi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
<i>E_j</i>	0,99882	0,99950	0,99918	0,99903	0,99941	0,99971	0,99807

4. Menghitung Bobot Awal Entropi

Berikut diberikan perhitungan bobot awal Entropi untuk setiap kriteria, berdasarkan Tabel 5 dan dengan menggunakan persamaan (4).

$$D_1 = 1 - E_1 = 1 - 0,99882 = 0,00118$$

$$D_2 = 1 - E_2 = 1 - 0,99950 = 0,00050$$

$$D_3 = 1 - E_3 = 1 - 0,99918 = 0,00082$$

$$D_4 = 1 - E_4 = 1 - 0,99903 = 0,00097$$

$$D_5 = 1 - E_5 = 1 - 0,99941 = 0,00059$$

$$D_6 = 1 - E_6 = 1 - 0,99971 = 0,00029$$

$$D_7 = 1 - E_7 = 1 - 0,99807 = 0,00193$$

Hasil perhitungan bobot awal Entropi untuk masing-masing kriteria, mulai dari *D₁* hingga *D₇*, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 4. Bobot Awal Entropi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
<i>D_j</i>	0,00118	0,00050	0,00082	0,00097	0,00059	0,00029	0,00193

5. Menghitung Bobot Akhir Entropi

Berikut diberikan perhitungan bobot akhir Entropi untuk setiap kriteria, berdasarkan Tabel 6 dengan menggunakan persamaan (5).

$$W_1 = \frac{D_1}{\sum_{l=1}^7 D_l} = \frac{0,00118}{0,00629} = 0,187$$

$$W_2 = \frac{D_2}{\sum_{l=1}^7 D_l} = \frac{0,00050}{0,00629} = 0,080$$

$$W_3 = \frac{D_3}{\sum_{l=1}^7 D_l} = \frac{0,00082}{0,00629} = 0,130$$

$$W_4 = \frac{D_4}{\sum_{l=1}^7 D_l} = \frac{0,00097}{0,00629} = 0,155$$

$$W_5 = \frac{D_5}{\sum_{l=1}^7 D_l} = \frac{0,00059}{0,00629} = 0,095$$

$$W_6 = \frac{D_6}{\sum_{l=1}^7 D_l} = \frac{0,00029}{0,00629} = 0,046$$

$$W_7 = \frac{D_7}{\sum_{l=1}^7 D_l} = \frac{0,00193}{0,00629} = 0,307$$

Hasil perhitungan bobot akhir Entropi untuk masing-masing kriteria, mulai dari W_1 hingga W_7 , disajikan pada Tabel 7.

Tabel 5. Bobot Akhir Entropi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
W_j	0,187	0,080	0,130	0,155	0,095	0,046	0,307

6. Membuat Matriks Keputusan

Nilai-nilai dalam matriks keputusan diperoleh berdasarkan matriks rating kinerja (X) yang mengacu pada 5 alternatif yang akan dievaluasi terhadap 7 kriteria. Dengan demikian, diperoleh matriks keputusan yang ditampilkan pada Tabel 3.

7. Normalisasi Matriks Keputusan

Berikut diberikan contoh perhitungan normalisasi matriks keputusan berdasarkan Tabel 3 dan menggunakan persamaan (7).

$$R_{11} = \frac{|x_{11} - \min(x_{k1})|}{|\max(x_{k1}) - \min(x_{k1})|} = \frac{|4,500 - 3,972|}{|4,750 - 3,972|} = 0,679$$

$$R_{21} = \frac{|x_{21} - \min(x_{k1})|}{|\max(x_{k1}) - \min(x_{k1})|} = \frac{|4,361 - 3,972|}{|4,750 - 3,972|} = 0,500$$

$$R_{31} = \frac{|x_{31} - \min(x_{k1})|}{|\max(x_{k1}) - \min(x_{k1})|} = \frac{|4,750 - 3,972|}{|4,750 - 3,972|} = 1,000$$

$$R_{41} = \frac{|x_{41} - \min(x_{k1})|}{|\max(x_{k1}) - \min(x_{k1})|} = \frac{|4,167 - 3,972|}{|4,750 - 3,972|} = 0,250$$

$$R_{51} = \frac{|x_{51} - \min(x_{k1})|}{|\max(x_{k1}) - \min(x_{k1})|} = \frac{|3,972 - 3,972|}{|4,750 - 3,972|} = 0,000$$

Matriks keputusan ternormalisasi direpresentasikan dalam Tabel 8.

Tabel 6. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Kriteria \ Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	0,679	0,474	0,818	0,538	0,421	0,545	0,676
A2	0,500	0,368	0,545	0,346	0,000	0,000	0,676
A3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,818	1,000
A4	0,250	0,368	0,818	0,538	0,526	1,000	0,568
A5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000	0,000

8. Menghitung Fungsi Preferensi

Proses perhitungan serupa diterapkan pada seluruh pasangan alternatif terhadap seluruh kriteria, sebagaimana disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 7. Fungsi Preferensi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
(1,2)	1	1	1	1	1	1	0
(1,3)	0	0	0	0	0	0	0
(1,4)	1	1	0	0	0	0	1
(1,5)	1	1	1	1	1	1	1
(2,1)	0	0	0	0	0	0	0
(2,3)	0	0	0	0	0	0	0
(2,4)	1	0	0	0	0	0	1
(2,5)	1	1	1	1	0	0	1
(3,1)	1	1	1	1	1	1	1
(3,2)	1	1	1	1	1	1	1
(3,4)	1	1	1	1	1	0	1
(3,5)	1	1	1	1	1	1	1
(4,1)	0	0	0	0	1	1	0
(4,2)	0	0	1	1	1	1	0
(4,3)	0	0	0	0	0	1	0
(4,5)	1	1	1	1	1	1	1
(5,1)	0	0	0	0	0	0	0
(5,2)	0	0	0	0	1	0	0
(5,3)	0	0	0	0	0	0	0
(5,4)	0	0	0	0	0	0	0

9. Menghitung Nilai Agregat Fungsi Preferensi

Berikut diberikan contoh perhitungan nilai agregat fungsi preferensi berdasarkan Tabel 7 dan Tabel 9 dengan menggunakan persamaan (9).

$$\pi(1,2) = \frac{[\sum_{j=1}^7 (W_j \cdot P_j(1,2))]}{\sum_{l=1}^7 W_l}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{[(0,187). (1) + (0,080). (1) + (0,130). (1) + (0,155). (1)]}{1,000} \\
 &= \frac{0,187 + 0,080 + 0,130 + 0,155 + 0,095 + 0,046}{1,000} \\
 &= 0,693 \\
 \pi(1,3) &= \frac{[\sum_{j=1}^7 (W_j \cdot P_j(1,3))]}{\sum_{l=1}^7 W_l} \\
 &= \frac{[(0,187). (0) + (0,080). (0) + (0,130). (0) + (0,155). (0)]}{1,000} \\
 &= 0 \\
 \pi(1,4) &= \frac{[\sum_{j=1}^7 (W_j \cdot P_j(1,4))]}{\sum_{l=1}^7 W_l} \\
 &= \frac{[(0,187). (1) + (0,080). (1) + (0,130). (0) + (0,155). (0)]}{1,000} \\
 &= \frac{0,187 + 0,080 + 0,307}{1,000} \\
 &= 0,575 \\
 \pi(1,5) &= \frac{[\sum_{j=1}^7 (W_j \cdot P_j(1,5))]}{\sum_{l=1}^7 W_l} \\
 &= \frac{[(0,187). (1) + (0,080). (1) + (0,130). (1) + (0,155). (1)]}{1,000} \\
 &= \frac{0,187 + 0,080 + 0,130 + 0,155 + 0,095 + 0,046 + 0,307}{1,000} \\
 &= 1,000
 \end{aligned}$$

Nilai agregat fungsi preferensi direpresentasikan dalam Tabel 10.

Tabel 8. Nilai Agregat Fungsi Preferensi

Alternatif	A1	A2	A3	A4	A5	Jumlah
A1		0,693	0,000	0,575	1,000	2,268
A2	0,000		0,000	0,495	0,860	1,354
A3	1,000	1,000		0,954	1,000	3,954
A4	0,140	0,425	0,046		1,000	1,611
A5	0,000	0,095	0,000	0,000		0,095
Jumlah	1,140	2,213	0,046	2,024	3,860	

10. Menghitung Nilai Leaving dan Entering Outranking Flow

Berikut diberikan perhitungan nilai leaving outranking flow dan entering outranking flow untuk setiap alternatif, berdasarkan Tabel 10 serta menggunakan persamaan (10) dan (11).

- Leaving Outranking Flow
 - $\varphi^+(1) = \frac{1}{4}(2,268) = 0,567$

- $\varphi^+(2) = \frac{1}{4}(1,354) = 0,339$
- $\varphi^+(3) = \frac{1}{4}(3,954) = 0,989$
- $\varphi^+(4) = \frac{1}{4}(1,611) = 0,403$
- $\varphi^+(5) = \frac{1}{4}(0,095) = 0,024$

- Entering Outranking Flow

- $\varphi^-(1) = \frac{1}{4}(1,140) = 0,285$
- $\varphi^-(2) = \frac{1}{4}(2,213) = 0,553$
- $\varphi^-(3) = \frac{1}{4}(0,046) = 0,011$
- $\varphi^-(4) = \frac{1}{4}(2,024) = 0,506$
- $\varphi^-(5) = \frac{1}{4}(3,860) = 0,965$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh Tabel 11 yang disajikan berikut ini.

Tabel 9. Nilai Leaving dan Entering Outranking Flow

Alternatif	$\varphi^+(i)$	$\varphi^-(i)$
A1	0,567	0,285
A2	0,339	0,553
A3	0,989	0,011
A4	0,403	0,506
A5	0,024	0,965

11. Menghitung Nilai Net Outranking Flow

Berikut diberikan perhitungan nilai net outranking flow untuk setiap alternatif, berdasarkan Tabel 11 dan dengan menggunakan persamaan (12).

$$\begin{aligned}
 \varphi(1) &= \varphi^+(1) - \varphi^-(1) = 0,567 - 0,285 = 0,282 \\
 \varphi(2) &= \varphi^+(2) - \varphi^-(2) = 0,339 - 0,553 = -0,215 \\
 \varphi(3) &= \varphi^+(3) - \varphi^-(3) = 0,989 - 0,011 = 0,977 \\
 \varphi(4) &= \varphi^+(4) - \varphi^-(4) = 0,403 - 0,506 = -0,103 \\
 \varphi(5) &= \varphi^+(5) - \varphi^-(5) = 0,024 - 0,965 = -0,941
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai net outranking flow untuk masing-masing alternatif, mulai dari $\varphi(1)$ hingga $\varphi(5)$, disajikan pada Tabel 12.

Tabel 10. Nilai Net Outranking Flow

Alternatif	$\varphi(i)$
A1	0,282
A2	-0,215
A3	0,977
A4	-0,103
A5	-0,941

12. Menentukan Peringkat Masing-masing Alternatif

Hasil pemeringkatan masing-masing alternatif dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 11. Peringkat Masing-masing Alternatif

Alternatif	$\varphi(i)$	Urutan
A3 (BCA)	0,977	1
A1 (Mandiri)	0,282	2
A4 (BNI)	-0,103	3
A2 (BRI)	-0,215	4
A5 (BTN)	-0,941	5

PENUTUP

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan gabungan metode Entropi dan PROMETHEE II diperoleh bahwa kriteria aksesibilitas bank dan ATM (K7) memiliki bobot tertinggi sebesar 0,307. Hasil pemeringkatan alternatif menunjukkan bahwa Bank BCA (A3) menjadi alternatif terbaik dengan nilai net flow sebesar 0,977.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan menambah jumlah alternatif, responden, serta membandingkan metode MCDM lainnya untuk memperoleh hasil yang lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2024). *Jumlah Bank dan Kantor Bank (Unit)*, 2023. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/OTM3IzI=/jumlah-bank-dan-kantor-bank.html>
- Brans, J. P., Vincke, P., & Mareschal, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research* 14 ... How to select and how to rank projects: The PROMETHEE

method. *European Journal of Operational Research*, 24, 228–238.

- Novika, T., Widiastari, A., Miralda, V., & Windarto, A. P. (2018). Spk: Analisa Rekomendasi Bank Konvensional Dengan Promethee Sebagai Solusi Cerdas Untuk Menabung. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 3(1), 38–45. <https://doi.org/10.32767/jusim.v3i1.260>

Shannon, C., & Weaver, W. (1949). *THE MATHEMATICAL THEORY OF COMMUNICATION*.

- Supriatin, A., & Yana, A. A. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bank Terbaik Untuk Pembukaan Rekening Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Informatics and Computer Engineering Journal*, 2(1), 39–48. <https://doi.org/10.31294/icej.v2i1.627>

Sutedi, A. (2007). *Hukum Perbankan*. Sinar Grafika. [https://www.google.co.id/books/edition/Hukum_Perbankan/djmqEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=Adrian Sutedi%2C 2007. Hukum Perbankan. Sinar Grafika.&pg=PR4&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Hukum_Perbankan/djmqEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=Adrian+Sutedi%2C+2007.+Hukum+Perbankan.+Sinar+Grafika.&pg=PR4&printsec=frontcover)

- Triyanti, V., & Gadis, M. T. (2008). *Pemilihan Supplier Untuk Industri Makanan Menggunakan Metode Promethee*.