

Submit : 05 juli 2024

# Sistem Pengambilan Keputusan Multikriteria Menggunakan Entropy, AHP, dan TOPSIS pada Seleksi E-Wallet di Indonesia

<sup>1</sup>Rahmad Hidayatullah, <sup>2</sup>Haris Fahril Akbar, <sup>3</sup>Rofid Sazama

Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia

<sup>1)</sup>[rahmad.220170162@mhs.unimal.ac.id](mailto:rahmad.220170162@mhs.unimal.ac.id), <sup>2)</sup>[haris.220170153@mhs.unimal.ac.id](mailto:haris.220170153@mhs.unimal.ac.id),<sup>3)</sup>[rofid.220170167@mhs.unimal.ac.id](mailto:rofid.220170167@mhs.unimal.ac.id)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi finansial yang pesat mendorong maraknya penggunaan dompet digital (e-wallet) di Indonesia. Banyaknya pilihan e-wallet dengan karakteristik berbeda menuntut adanya sistem pengambilan keputusan yang tepat untuk menentukan alternatif terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) dengan mengintegrasikan tiga metode, yaitu Entropy (untuk penentuan bobot objektif), *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (untuk bobot subjektif), dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) (untuk pemeringkatan alternatif). Terdapat 27 alternatif e-wallet yang dinilai berdasarkan 8 kriteria, seperti jumlah pengguna, reputasi, keamanan, fitur, dan inovasi. Bobot dari Entropy dan AHP dikombinasikan untuk memperkuat objektivitas dan pertimbangan ahli dalam proses pengambilan keputusan. Hasil dari metode TOPSIS menghasilkan peringkat e-wallet terbaik berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal dan jauhnya dari solusi negatif. Pendekatan hybrid ini terbukti efektif dalam menyaring alternatif terbaik secara komprehensif dan sistematis.

**Kata Kunci:** Sistem Pengambilan Keputusan, Entropy, AHP, TOPSIS, E-Wallet, MCDM

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital telah merevolusi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam hal transaksi keuangan. Dompet digital (e-wallet) kini menjadi salah satu alat pembayaran yang populer karena kemudahan, kecepatan, dan keamanannya. Di Indonesia, persaingan antar penyedia layanan dompet digital semakin ketat, dengan banyaknya alternatif yang ditawarkan kepada konsumen. Kondisi ini menimbulkan tantangan tersendiri bagi pengguna dalam memilih dompet digital yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka [1].

Pemilihan dompet digital terbaik bukanlah keputusan yang sederhana karena melibatkan berbagai kriteria seperti jumlah pengguna, reputasi penyedia layanan, keamanan sistem, biaya transaksi, kemudahan penggunaan, jangkauan layanan, fitur tambahan, serta tingkat inovasi [2]. Setiap pengguna memiliki prioritas yang berbeda dalam mempertimbangkan kriteria-kriteria tersebut, sehingga diperlukan suatu pendekatan sistematis untuk membantu proses pengambilan keputusan.

Dalam konteks ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) menjadi solusi yang tepat. MCDM memungkinkan evaluasi terhadap banyak alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang relevan secara bersamaan [3]. Untuk menghasilkan rekomendasi yang objektif dan komprehensif, penelitian ini mengintegrasikan tiga metode MCDM, yaitu *Entropy*, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

Metode Entropy digunakan untuk menghitung bobot kriteria secara objektif berdasarkan sebaran data antar alternatif, sedangkan AHP digunakan untuk memperoleh bobot secara subjektif melalui penilaian pakar. Bobot dari kedua metode tersebut kemudian digabungkan sebagai dasar

dalam metode TOPSIS, yang akan menentukan peringkat dari 27 alternatif dompet digital berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal [4].

Dengan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pengambilan keputusan yang akurat, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan dalam memilih dompet digital terbaik di Indonesia berdasarkan kriteria yang relevan dan data yang valid.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis Sistem Pengambilan Keputusan *Multikriteria (Multi-Criteria Decision Making (MCDM))*. Metode yang digunakan adalah kombinasi Entropy, *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan:

### 2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua metode utama, yaitu:

- Data Sekunder dari Google Play Store  
Data sekunder dikumpulkan dari platform Google Play Store untuk masing-masing dari 27 dompet digital yang menjadi alternatif dalam penelitian. Parameter yang dikumpulkan meliputi, jumlah pengguna (*Downloads*) dan reputasi (*User rating*)
- Data Primer melalui Kuesioner Google Form  
Untuk mendapatkan penilaian berbasis persepsi pengguna, data primer dikumpulkan melalui survei menggunakan Google Form. Parameter yang dikumpulkan meliputi, Keamanan, Fitur, Biaya Transaksi & Efisiensi, Kemudahan Penggunaan, Ketersediaan & Jangkauan, Dukungan & Layanan Pelanggan. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1–5. Data dari kuesioner ini digunakan dalam tahap pembobotan kriteria (AHP) serta penilaian alternatif dalam metode TOPSIS.

### 2.2 Normalisasi Matriks Keputusan

Langkah awal dalam proses pengambilan keputusan multikriteria adalah membentuk matriks keputusan (decision matrix), yang memuat nilai-nilai kinerja dari 27 alternatif dompet digital terhadap 8 kriteria evaluasi. Matriks ini disusun berdasarkan gabungan data kuantitatif dari Google Play Store dan hasil penilaian kualitatif melalui kuesioner Google Form.

Nilai-nilai dalam matriks keputusan bersifat heterogen (berasal dari skala yang berbeda), sehingga dilakukan proses normalisasi untuk mengubah semua nilai ke dalam skala yang seragam, umumnya antara 0 dan 1, agar dapat diperbandingkan secara adil antar kriteria.

$$R_{ij} = \frac{(\max X_{ij} - X_{ij})}{(\max X_{ij} - X_{ij})(\max X_{ij} - \min X_{ij})}$$

Dimana :

R<sub>ij</sub> : nilai normalisasi pada sampel i kriteria j

X<sub>ij</sub> : nilai data pada sampel i kriteria j

Max X<sub>ij</sub>: nilai terbaik pada satu kriteria

Min X<sub>ij</sub>: nilai terjelek pada satu kriteria

i : alternatif

j : kriteria

Hasil dari tahap ini adalah matriks keputusan ternormalisasi (R) yang menjadi input untuk proses pembobotan dan penghitungan preferensi dengan metode Entropy, AHP, dan TOPSIS.

### 2.3 Penentuan Bobot Kriteria

Dalam penelitian ini, penentuan bobot kriteria dilakukan melalui dua pendekatan: metode objektif dan subjektif. Bobot dari masing-masing metode kemudian digabungkan untuk menghasilkan bobot akhir yang lebih seimbang.

**a. Bobot Objektif Menggunakan Metode Entropy**

Metode Entropy menghitung bobot berdasarkan variasi informasi dari nilai-nilai kriteria tiap alternatif. Kriteria dengan variasi yang lebih tinggi mendapatkan bobot yang lebih besar. Hasil perhitungan bobot Entropy dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Bobot Kriteria Berdasarkan Entropy

Kriteria	Entropy	Diferensiasi	Bobot
K1	0.9782	0.0218	0.2661
K2	0.9703	0.0297	0.3631
K3	0.9990	0.0010	0.0127
K4	0.9944	0.0056	0.0686
K5	0.9916	0.0084	0.1027
K6	0.9958	0.0042	0.0513
K7	0.9933	0.0067	0.0825
K8	0.9957	0.0043	0.0529
<b>Jumlah</b>	<b>7.9183</b>	<b>0.0817</b>	<b>1.0000</b>

**b. Bobot Subjektif Menggunakan AHP**

Metode AHP digunakan untuk menghitung bobot berdasarkan persepsi responden terhadap tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Proses dilakukan melalui perbandingan berpasangan dan perhitungan eigenvector. Berikut ini hasil normalisasi dan bobot akhir AHP:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Bobot AHP

Kriteria	Bobot AHP
K1	0.0166
K2	0.0321
K3	0.2970
K4	0.1043
K5	0.1425
K6	0.0712
K7	0.1646
K8	0.1717
<b>Jumlah</b>	<b>1.0000</b>

**c. Penggabungan Bobot (AHP–Entropy)**

Untuk menyeimbangkan antara penilaian subjektif (AHP) dan objektif (Entropy), kedua bobot digabungkan dengan rata-rata linier:

$$\text{Bobot Gabungan} = \frac{\text{Bobot AHP} + \text{Bobot Entropy}}{2}$$

Tabel 3. Hasil Penggabungan Bobot AHP dan Entropy

Kriteria	Bobot AHP	Bobot Entropy	Bobot Gabungan
K1	0.0166	0.2661	0.1414
K2	0.0321	0.3631	0.1976
K3	0.2970	0.0127	0.1548
K4	0.1043	0.0686	0.0864
K5	0.1425	0.1027	0.1226
K6	0.0712	0.0513	0.0613

Kriteria	Bobot AHP	Bobot Entropy	Bobot Gabungan
K7	0.1646	0.0825	0.1236
K8	0.1717	0.0529	0.1123
<b>Jumlah</b>	<b>1.0000</b>	<b>1.0000</b>	<b>1.0000</b>

## 2.4 Penerapan Metode TOPSIS

Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) digunakan untuk menentukan urutan prioritas dari 27 dompet digital berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal. Prinsip utama dari metode ini adalah bahwa alternatif terbaik adalah yang memiliki jarak terdekat ke solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif ( $A^-$ ). Tahapan-tahapan yang dilakukan meliputi:

### a. Menyusun Matriks Keputusan Terbobot

Langkah pertama adalah membentuk matriks keputusan terbobot (weighted normalized decision matrix) dengan cara mengalikan setiap nilai pada matriks normalisasi dengan bobot final untuk masing-masing kriteria.

$$V_{ij} = r_{ij} \times w_j$$

di mana:

- $V_{ij}$  = nilai terbobot dari alternatif ke-i pada kriteria ke-j
- $r_{ij}$  = nilai matriks normalisasi
- $w_j$  = bobot kriteria ke-j

### b. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan negatif ( $A^-$ ) ditentukan berdasarkan jenis kriteria:

- Untuk kriteria keuntungan (benefit):  
 $A^+$  = nilai maksimum dari setiap kolom (kriteria)  
 $A^-$  = nilai minimum dari setiap kolom (kriteria)
- Untuk kriteria biaya (cost):  
 $A^+$  = nilai minimum dari setiap kolom (kriteria)  
 $A^-$  = nilai maksimum dari setiap kolom (kriteria)

$$A^+ = \{\max(V_{ij}) \text{ (benefit)} \mid \min(V_{ij}) \text{ (cost)}\}$$

$$A^- = \{\min(V_{ij}) \text{ (benefit)} \mid \max(V_{ij}) \text{ (cost)}\}$$

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
$K^+$	0.0505	0.0568	0.0308	0.0239	0.0302	0.0139	0.0271	0.0294
$K^-$	0.0101	0.0114	0.0247	0.0144	0.0121	0.0056	0.0109	0.0176

### c. Menghitung Jarak Euclidean ke Solusi Ideal

Selanjutnya, dihitung jarak Euclidean masing-masing alternatif terhadap  $A^+$  dan  $A^-$ :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - A_j^+)^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - A_j^-)^2}$$

di mana:

- $D_i^+$  = jarak alternatif ke-i ke solusi ideal positif
- $D_i^-$  = jarak alternatif ke-i ke solusi ideal negatif

Jarak ke Solusi Ideal Positif dan Negatif		
Alternatif	Positif	Negatif
A1	0,0265	0,0470
A2	0,0181	0,0529
A3	0,0293	0,0436
A4	0,0118	0,0647
A5	0,0258	0,0472
A6	0,0324	0,0407
A7	0,0237	0,0579
A8	0,0266	0,0456
A9	0,0517	0,0204
A10	0,0346	0,0507
A11	0,0561	0,0248
A12	0,0504	0,0245
A13	0,0417	0,0308
A14	0,0417	0,0296
A15	0,0413	0,0326
A16	0,0547	0,0223
A17	0,0349	0,0500
A18	0,0488	0,0237
A19	0,0579	0,0179
A20	0,0655	0,0136
A21	0,0499	0,0213
A22	0,0417	0,0308
A23	0,0411	0,0311
A24	0,0583	0,0186
A25	0,0429	0,0292
A26	0,0202	0,0583
A27	0,0210	0,0574

**Gambar** Jarak ke solusi ideal positif dan negatif

**d. Menghitung Nilai Preferensi (Closeness Coefficient)**

Nilai preferensi (nilai kedekatan terhadap solusi ideal) dihitung dengan rumus:

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

di mana:

- $C_i$  = nilai preferensi alternatif ke-i
- Nilai  $C_i$  berada di antara 0 dan 1. Semakin mendekati 1, maka semakin baik alternatif tersebut.

**Menghitung Nilai Preferensi untuk setiap Alternatif.**

Alternatif	Nilai Preferensi
A1	0,6393
A2	0,7454
A3	0,5976
A4	0,8457
A5	0,6465
A6	0,5569
A7	0,7091
A8	0,6318
A9	0,2834
A10	0,5943
A11	0,3067
A12	0,3271
A13	0,4252
A14	0,4148
A15	0,4410
A16	0,2894
A17	0,5885
A18	0,3273
A19	0,2361
A20	0,1714
A21	0,2993
A22	0,4252
A23	0,4304
A24	0,2420
A25	0,4052
A26	0,7427
A27	0,7319

**Gambar** Menghitung Nilai Preferensi setiap Alternatif

**e. Menentukan Ranking**

Setelah nilai preferensi Ci dihitung untuk seluruh alternatif, dilakukan proses pengurutan (ranking) berdasarkan nilai tersebut secara menurun. Alternatif dengan nilai Ci tertinggi dianggap sebagai dompet digital terbaik menurut metode TOPSIS dengan gabungan bobot Entropy dan AHP.

Perankingan	
Alternatif	Rank
Jago/Jago Syariah	7
Gopay	2
OVO	9
DANA	1
BCA Virtual Account	6
Mandiri Virtual Account	12
BRI Virtual Account	5
BNI Virtual Account	8
Bank Syariah Indonesia	24
CIMB Virtual Account	10
Permata Virtual Account	21
BTN Virtual Account	20
Bank Muamalat	15
Danamon Virtual Account	17
Maybank Virtual Account	13
Bank Panin Virtual Account	23
Bank UOB Indonesia Virtual Account	11
OCBC Virtual Account	19
BPD DIY Virtual Account	26
Bank Nagari Virtual Account	27
Sinarmas Virtual Account	22
Bank Mega Virtual Account	15
Jenius Pay	14
JakOne Pay	25
LinkAJa	18
Seabank	3
Shopeepay	4

Gambar Perankingan E-Wallet

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan alternatif terbaik dari 27 pilihan berdasarkan 8 kriteria evaluasi menggunakan metode Entropy, AHP, dan TOPSIS. Bobot kriteria ditentukan melalui kombinasi pendekatan objektif (Entropy) dan subjektif (AHP), kemudian diproses menggunakan metode TOPSIS untuk menghasilkan nilai preferensi (Ci) setiap alternatif.

Dari hasil pengolahan, diperoleh bahwa alternatif **A4** memiliki nilai preferensi tertinggi dan menempati peringkat pertama. Ini menunjukkan bahwa A4 paling mendekati solusi ideal dan memiliki performa terbaik secara keseluruhan berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Sementara itu, alternatif seperti **A20 dan A19** memperoleh nilai preferensi rendah, menandakan bahwa keduanya jauh dari solusi ideal dan kurang memenuhi kriteria evaluasi yang dianggap penting.

Lima besar alternatif terbaik (A4, A2, A26, A27, dan A7) menunjukkan karakteristik yang relatif konsisten dalam memenuhi kriteria berbobot besar seperti efektivitas, efisiensi, dan kinerja teknis. Sebaliknya, alternatif di peringkat bawah umumnya lemah pada aspek-aspek tersebut.

Metode gabungan ini terbukti mampu memberikan hasil pemeringkatan yang adil dan sistematis, dengan mempertimbangkan variasi data serta sudut pandang pengambil keputusan. TOPSIS menjadi metode yang efektif karena dapat mengukur kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal secara matematis dan transparan.

---

## REFERENSI

- Saat, R. W. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*.  
New York: McGraw-Hill.
- Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*,  
27(3), 379–423.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*.  
Berlin: Springer-Verlag.
- Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2011). Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Methods in Economics:  
An Overview. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(2), 397–427.
- Widiarto, H. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS Berbasis Web*.  
Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
- Yahya, A., & Ezar, R. (2017). Implementasi Metode Entropy Weight dan TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 3(2), 115–124.
- Saputra, M. R. (2020). Analisis Pemilihan Alternatif Terbaik Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS.  
*Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(1), 47–58.