

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Power Bank Terbaik Menggunakan Metode MOORA

Muhammad Ikhlil Adha¹, Putri Afrillia², Fakhrun Syauqi Hasibuan³, Yuyun Dwi Lestari^{4*}

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik Dan Komputer, Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹muhammadikhlila3@gmail.com, ²putriafriiiaa08@gmail.com, ³fakhrunsyauqi9@gmail.com,

^{4*}yuyun.dl@gmail.com

(*Email Corresponding Author: yuyun.dl@gmail.com)

Received: 14 Juli 2026 | Revision: 2 September 2026 | Accepted: 21 September 2026

Abstrak

Power bank merupakan perangkat penyimpanan daya portabel yang banyak digunakan untuk menunjang kebutuhan pengisian daya perangkat elektronik saat berada di luar rumah. Seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap perangkat tersebut, berbagai merek dan tipe power bank dengan spesifikasi yang beragam terus bermunculan di pasaran sehingga konsumen sering mengalami kesulitan dalam menentukan produk yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan finansial. Permasalahan ini menunjukkan perlunya suatu metode pengambilan keputusan yang dapat membantu konsumen memilih power bank secara objektif berdasarkan beberapa kriteria sekaligus. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk membantu proses pemilihan power bank secara objektif. Penelitian dilakukan terhadap 17 alternatif produk power bank yang dievaluasi berdasarkan lima kriteria, yaitu harga, kapasitas baterai, kecepatan pengisian (*fast charging*), jumlah port, serta daya tahan dan keamanan. Proses perhitungan meliputi tahapan normalisasi matriks keputusan, pembobotan kriteria, hingga penentuan nilai optimasi (Y_i) sebagai dasar perankingan alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Vivan VPB-B50 (50.000mAh) memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,254 sehingga ditetapkan sebagai alternatif power bank terbaik, sedangkan Uneed UPB234 (10.000mAh) memperoleh nilai terendah sebesar 0,088. Hasil ini menunjukkan bahwa metode MOORA efektif digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam pemilihan power bank karena mampu menghasilkan urutan alternatif secara objektif dan mudah dipahami.

Kata Kunci: Power Bank, MOORA, Sistem Pendukung Keputusan, Multi-Kriteria, Perankingan Alternatif

Abstract

A power bank is a portable energy storage device widely used to support the charging needs of electronic devices when away from home. As public demand for such devices continues to grow, various brands and types of power banks with diverse specifications keep emerging in the market, making it difficult for consumers to determine the product that best suits their needs and financial capability. This condition highlights the need for a decision-making method that can help consumers select a power bank objectively based on multiple criteria simultaneously. This study aims to apply the *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) method in a Decision Support System to assist the power bank selection process objectively. The study was conducted on 17 power bank product alternatives evaluated based on five criteria, namely price, battery capacity, charging speed (*fast charging*), number of ports, and durability and safety. The calculation process involved normalizing the decision matrix, weighting the criteria, and determining the optimization value (Y_i) as the basis for ranking the alternatives. The results show that the Vivan VPB-B50 (50,000mAh) obtained the highest preference value of 0.254 and was determined as the best power bank alternative, while the Uneed UPB234 (10,000mAh) obtained the lowest value of 0.088. These results indicate that the MOORA method is effective as a decision support system for power bank selection, as it produces a clear and easily interpretable ranking of alternatives.

Keywords: Power Bank, MOORA, Decision Support System, Multi-Criteria, Alternative Ranking

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi telah menjadikan *smartphone* sebagai perangkat yang banyak digunakan dalam berbagai aktivitas sehari-hari. Tingginya jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia yang mencapai sekitar 236 juta unit dari total populasi sekitar 261 juta jiwa menunjukkan bahwa perangkat tersebut telah menjadi kebutuhan penting bagi masyarakat [1]. Seiring dengan meningkatnya intensitas penggunaan, kebutuhan terhadap daya baterai juga semakin tinggi sehingga keterbatasan kapasitas baterai menjadi salah satu permasalahan yang sering dihadapi pengguna. Kondisi tersebut dapat menghambat aktivitas, terutama ketika pengguna berada di luar ruangan dan tidak memiliki akses terhadap sumber listrik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, *power bank* banyak dimanfaatkan sebagai perangkat penyimpanan energi portabel yang memungkinkan pengisian ulang baterai *smartphone* maupun tablet dilakukan secara praktis tanpa bergantung pada sumber listrik secara langsung.

Saat ini, tersedia berbagai pilihan *power bank* di pasaran dengan merek, kapasitas baterai, harga, kecepatan pengisian (*fast charging*), jumlah port, serta daya tahan dan keamanan yang beragam. Keberagaman tersebut memberikan lebih banyak alternatif bagi konsumen, namun di sisi lain juga menimbulkan kesulitan dalam menentukan produk yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan finansial. Tidak sedikit konsumen yang membeli *power bank* hanya berdasarkan harga atau popularitas merek tanpa mempertimbangkan spesifikasi lain yang lebih sesuai dengan

kebutuhan penggunaan sehari-hari. Padahal, proses pemilihan produk merupakan pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai kriteria, seperti harga, kualitas, dan fitur yang ditawarkan [2]. Selain itu, aspek daya tahan dan keamanan juga menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan karena penggunaan *power bank* dengan kualitas yang kurang baik berpotensi menimbulkan risiko terhadap perangkat maupun penggunaannya [3]. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu membantu konsumen melakukan proses pemilihan secara lebih sistematis, objektif, dan tepat.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS). SPK merupakan sistem yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan pada permasalahan yang bersifat semi-terstruktur dengan memanfaatkan data, model, dan metode tertentu sehingga mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih objektif. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam SPK adalah *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA). Metode MOORA bekerja dengan cara mengevaluasi sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang memiliki tingkat kepentingan berbeda serta mampu mengakomodasi kriteria bertipe *benefit* maupun *cost* dalam satu proses perhitungan. Metode ini memiliki proses perhitungan yang relatif sederhana, mudah diterapkan, dan mampu menghasilkan nilai preferensi yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan alternatif terbaik.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode MOORA telah berhasil diterapkan dalam berbagai kasus Sistem Pendukung Keputusan. Penelitian mengenai pemilihan *smartwatch* membuktikan bahwa metode MOORA mampu menghasilkan rekomendasi produk terbaik berdasarkan sejumlah kriteria penilaian sehingga membantu pengguna dalam menentukan *smartwatch* yang sesuai dengan kebutuhannya [4]. Penelitian lain menerapkan metode MOORA pada sistem rekomendasi pembelian mobil Daihatsu menggunakan kriteria kategori mobil, harga, kapasitas penumpang, kapasitas silinder, transmisi, dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut mampu memberikan rekomendasi mobil terbaik berdasarkan nilai optimasi tertinggi [5]. Selanjutnya, metode MOORA juga diterapkan dalam proses seleksi penerima beasiswa dengan mempertimbangkan prestasi akademik, kegiatan ekstrakurikuler, kepemimpinan, dan kondisi ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MOORA mampu meningkatkan objektivitas dan efisiensi dalam proses seleksi penerima beasiswa [6]. Penelitian berikutnya memanfaatkan metode MOORA untuk membantu pemilihan karyawan terbaik berdasarkan sejumlah kriteria penilaian sehingga menghasilkan peringkat karyawan secara objektif sesuai dengan nilai preferensi yang diperoleh [7]. Selain itu, metode MOORA juga diterapkan dalam penentuan penerima bibit padi pada Upaya Tani Mangandar Manullang di masyarakat Hutabayu Raja. Penelitian tersebut memanfaatkan Sistem Pendukung Keputusan untuk membantu proses seleksi penerima bibit padi sehingga mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih cepat dan tepat dalam mendukung pengambilan keputusan [8].

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa metode MOORA telah banyak diterapkan pada berbagai bidang pengambilan keputusan multikriteria dan mampu menghasilkan rekomendasi yang objektif. Namun, penerapan metode MOORA pada pemilihan *power bank* dengan mempertimbangkan kriteria harga, kapasitas baterai, kecepatan pengisian (*fast charging*), jumlah port, serta daya tahan dan keamanan masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menerapkan metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan pemilihan *power bank* sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih objektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan dalam membantu proses pemilihan *power bank* berdasarkan lima kriteria, yaitu harga, kapasitas baterai, kecepatan pengisian (*fast charging*), jumlah port, serta daya tahan dan keamanan. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi peringkat *power bank* secara lebih objektif, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga dapat membantu konsumen dalam menentukan produk yang paling tepat.

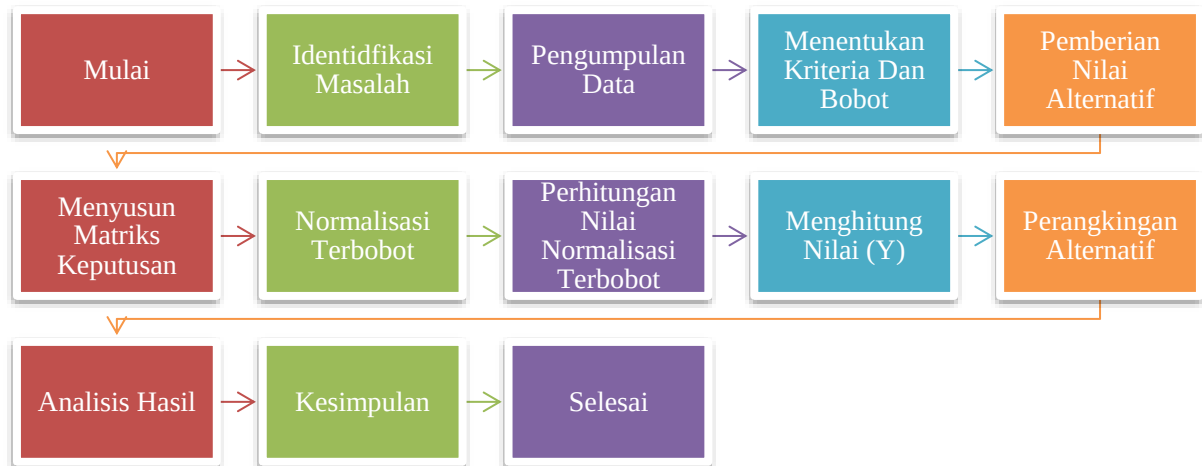
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System* atau DSS) menggunakan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA). Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini mengolah data numerik untuk menghasilkan rekomendasi pemilihan *power bank* berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan [9][10].

Metode MOORA dipilih karena mampu mengevaluasi beberapa alternatif berdasarkan banyak kriteria (*Multi Criteria Decision Making/MCDM*) secara objektif. Metode ini memiliki proses perhitungan yang sederhana, mudah dipahami, serta mampu mengoptimalkan kriteria bertipe *benefit* maupun *cost* sehingga sesuai diterapkan pada proses pemilihan *power bank* [11][12].

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur tahapan penelitian.

Berdasarkan Gambar 1, penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan mengenai kesulitan konsumen dalam memilih *power bank* yang sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data spesifikasi produk, penentuan kriteria beserta bobot penilaian, pemberian nilai terhadap setiap alternatif, penyusunan matriks keputusan, normalisasi matriks, perhitungan nilai normalisasi terbobot, penghitungan nilai optimasi (Y_i), perangkingan alternatif, analisis hasil, hingga penarikan kesimpulan penelitian.

2.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan adalah produk *power bank* yang beredar di pasar Indonesia. Penelitian ini menggunakan 17 alternatif *power bank* dari berbagai merek yang memiliki spesifikasi dan kapasitas berbeda.

Ruang lingkup penelitian difokuskan pada data spesifikasi teknis dan harga produk yang digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode MOORA.

2.3 Jenis dan Sumber Data

2.3.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif yang diperoleh dari spesifikasi masing-masing produk *power bank*. Data tersebut meliputi harga, kapasitas baterai, kecepatan pengisian daya (*fast charging*), jumlah port, serta daya tahan dan keamanan.

2.3.2 Sumber Data

Data alternatif *power bank* diperoleh dari situs Dorangadget.com yang memuat rekomendasi *power bank* terbaik di pasaran [13]. Selanjutnya data diverifikasi menggunakan situs resmi masing-masing produsen, platform *e-commerce* seperti Tokopedia dan Shopee, serta sumber informasi publik lainnya yang relevan sehingga data yang digunakan memiliki tingkat validitas yang baik.

2.4 Kriteria Penilaian

Penelitian ini menggunakan lima kriteria yang dianggap paling berpengaruh dalam proses pemilihan *power bank*. Kriteria tersebut terdiri atas harga, kapasitas baterai, kecepatan pengisian daya (*fast charging*), jumlah port, serta daya tahan dan keamanan. Jenis kriteria dibedakan menjadi *benefit* dan *cost* dengan bobot yang telah ditentukan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Kode	Kriteria	Jenis	Bobot
C1	Harga	Cost	0,20
C2	Kapasitas Baterai	Benefit	0,25
C3	Kecepatan Pengisian	Benefit	0,20
C4	(Fast Charging)	Benefit	0,15
C5	Jumlah Port/konektivitas Daya Tahan & Keamanan	Benefit	0,20

Berdasarkan Tabel 1, kriteria harga merupakan kriteria bertipe *cost*, sehingga semakin rendah nilainya maka semakin baik. Sementara itu, kapasitas baterai, *fast charging*, jumlah port, serta daya tahan dan keamanan merupakan kriteria bertipe *benefit*, sehingga semakin tinggi nilai yang diperoleh maka semakin baik.

2.4.1 Pemberian Nilai (Scoring)

Sebelum dilakukan perhitungan menggunakan metode MOORA, setiap alternatif *power bank* diberikan nilai pada masing-masing kriteria menggunakan skala penilaian 1 sampai 5. Pemberian nilai dilakukan berdasarkan rentang spesifikasi setiap kriteria sehingga seluruh alternatif dapat dibandingkan secara objektif. Semakin baik spesifikasi suatu *power bank*, maka semakin tinggi skor yang diberikan. Sebaliknya, untuk kriteria bertipe *cost*, semakin rendah nilai yang dimiliki maka semakin tinggi skor yang diperoleh. Skala penilaian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Penilaian Kriteria Power bank

Skor	Predikat	C1 – Harga	C2 - Kapasitas Baterai	C3 - Fast Charging	C4 - Jumlah Port	C5 - Daya Tahan & Keamanan
5	Sangat Baik	< Rp200.000	≥ 30.000 mAh	≥ 40W	≥ 5 port	≥ 5 fitur proteksi
4	Baik	Rp200.000 - Rp299.000	15.000 - 29.999 mAh	26W - 39W	4 port	4 fitur proteksi
3	Cukup	Rp300.000 - Rp449.000	10.000 - 14.999 mAh	21W - 25W	3 port	3 fitur proteksi
2	Kurang	Rp450.000 - Rp599.000	5.000 - 9.999 mAh	15W - 20W	2 port	2 fitur proteksi
1	Sangat Kurang	≥ Rp600.000	< 5.000 mAh	< 15W	1 port	0-1 fitur / tidak disebutkan

Berdasarkan Tabel 2, hasil konversi skor pada setiap alternatif digunakan sebagai data awal dalam pembentukan matriks keputusan pada metode MOORA. Nilai tersebut selanjutnya diproses melalui tahap normalisasi, pembobotan, hingga perhitungan nilai optimasi untuk memperoleh peringkat alternatif terbaik.

2.5 Penerapan Metode Moora

Tahapan penyelesaian masalah menggunakan metode MOORA dilakukan melalui beberapa langkah sebagai berikut [14][15].

2.5.1 Menentukan Matriks Keputusan

Tahap pertama dilakukan dengan menyusun nilai setiap alternatif terhadap seluruh kriteria ke dalam bentuk matriks keputusan. Setiap baris merepresentasikan alternatif *power bank*, sedangkan setiap kolom menunjukkan nilai pada masing-masing kriteria. Bentuk matriks keputusan ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan:

X_{ij} = nilai alternatif ke-*i* pada kriteria ke-*j*.

2.5.2 Normalisasi Matriks

Tahap berikutnya adalah melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan agar seluruh nilai berada pada skala yang sebanding sehingga dapat dibandingkan secara objektif. Proses normalisasi dilakukan menggunakan Persamaan (2).

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

X_{ij} = nilai dari alternatif *i* pada kriteria *j*

X_{ij}^* = bilangan tidak berdimensi pada interval [0,1] yang mewakili nilai normalisasi dari alternatif *i* pada kriteria *j*

2.5.3 Menghitung Normalisasi Terbobot

Apabila setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda, maka nilai hasil normalisasi dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria sehingga diperoleh nilai normalisasi terbobot sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (3).

$$V_{ij} = W_j \times X_{ij}^* \quad (3)$$

Keterangan:

V_{ij} = nilai normalisasi terbobot alternatif i pada kriteria j

W_j = bobot kepentingan kriteria ke- j

2.5.4 Menghitung Nilai Optimasi (Y_i)

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai optimasi dengan menjumlahkan seluruh nilai pada kriteria bertipe *benefit* kemudian mengurangkannya dengan jumlah nilai pada kriteria bertipe *cost*. Perhitungan tersebut ditunjukkan pada Persamaan (4).

$$Y_i = \sum_{j=1}^g V_{ij} - \sum_{j=g+1}^n V_{ij} \quad (4)$$

Keterangan:

Y_i = nilai optimasi alternatif ke- i .

g = jumlah kriteria *benefit*.

n = jumlah seluruh kriteria.

2.5.5 Menentukan Peringkat Alternatif

Tahap terakhir adalah menentukan peringkat berdasarkan nilai optimasi (Y_i) yang diperoleh. Alternatif dengan nilai Y_i tertinggi merupakan alternatif terbaik dan direkomendasikan sebagai pilihan utama dalam proses pemilihan *power bank*.

2.6 Analisis Hasil

Analisis dilakukan dengan menginterpretasikan hasil perhitungan metode MOORA terhadap 17 alternatif *power bank*. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui alternatif yang memperoleh nilai optimasi tertinggi serta mengevaluasi pengaruh setiap kriteria terhadap hasil akhir perankingan.

2.7 Output Penelitian

Output yang dihasilkan dalam penelitian ini meliputi:

- Nilai optimasi (Y_i) dari setiap alternatif *power bank*.
- Peringkat seluruh alternatif berdasarkan metode MOORA.
- Rekomendasi *power bank* terbaik sesuai dengan kriteria harga, kapasitas baterai, kecepatan pengisian (*fast charging*), jumlah port, serta daya tahan dan keamanan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) untuk menentukan rekomendasi *power bank* terbaik berdasarkan lima kriteria penilaian yang telah ditetapkan pada Bab II. Tahapan pengolahan data pada bab ini mengikuti langkah-langkah metode MOORA sebagaimana dijelaskan pada Subbab 2.5, yaitu dimulai dari penyusunan matriks keputusan, normalisasi, normalisasi terbobot, perhitungan nilai optimasi (Y_i), hingga penentuan peringkat alternatif.

3.1 Data Penelitian

Objek penelitian terdiri atas 17 alternatif produk *power bank* yang dipilih berdasarkan variasi spesifikasi dan harga yang tersedia di pasar Indonesia. Data diperoleh dari situs Dorangadget.com dan diverifikasi menggunakan situs resmi produsen serta platform *e-commerce* seperti Tokopedia dan Shopee, sehingga informasi yang digunakan sesuai dengan kondisi produk pada saat penelitian dilakukan.

Setiap alternatif dievaluasi berdasarkan lima kriteria yang telah ditetapkan pada Bab II, yaitu C1 = Harga (*Cost*), C2 = Kapasitas Baterai (*Benefit*), C3 = *Fast Charging* (*Benefit*), C4 = Jumlah Port (*Benefit*), dan C5 = Daya Tahan dan Keamanan (*Benefit*). Data spesifikasi masing-masing alternatif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Spesifikasi Alternatif Power bank

Alternatif	Nama Produk	C1 – Harga(Rp)	C2 –Kapasitas (mAh)	C3 –Fast Charging (W)	C4 –Jumlah Port Output	C5 –Daya Tahan & Keamanan
A1	JETE A15 (10.000mAh)	Rp400.000	10.000	22,5	4 port	6 fitur
A2	JETE B7 (20.000mAh)	Rp300.000	20.000	22,5	4 port	6 fitur
A3	JETE A12 (5.000mAh)	Rp200.000	5.000	22,5	2 port	6 fitur
A4	Anker Zolo (20.000mAh)	Rp500.000	20.000	30	2 port	5 fitur
A5	UGREEN Magnetic (10.000mAh)	Rp400.000	10.000	20	2 port	6 fitur
A6	JETE A13 (5.000mAh)	Rp400.000	5.000	20	2 port	6 fitur
A7	KiiP EW40 (20.000mAh)	Rp400.000	20.000	20	3 port	3 fitur
A8	Uned UPB234 (10.000mAh)	Rp180.000	10.000	10,5	5 port	3 fitur
A9	JETE B6 Pro (10.000mAh)	Rp329.000	10.000	22,5	3 port	6 fitur
A10	Aukey PB-MS02 (10.000mAh)	Rp715.000	10.000	30	2 port	5 fitur
A11	Anker PowerCore Slim A1245	Rp235.000	10.000	22,5	2 port	5 fitur
A12	Xiaomi Power Bank 22.5W	Rp249.000	10.000	22,5	3 port	9 fitur
A13	JETE MagSafe A11 (10.000mAh)	Rp359.000	10.000	22,5	3 port	6 fitur
A14	Baseus Adaman (20.000mAh)	Rp325.000	20.000	22,5	3 port	5 fitur
A15	Acmic Minimax (10.000mAh)	Rp410.000	10.000	22,5	2 port	9 fitur
A16	Vivan VPB-B50 (50.000mAh)	Rp649.000	50.000	65	4 port	9 fitur
A17	JETE C11 (10.000mAh)	Rp189.000	10.000	22,5	3 port	6 fitur

Berdasarkan Tabel 3, terlihat variasi yang cukup besar antar-alternatif, baik dari sisi harga (Rp180.000 hingga Rp715.000) maupun kapasitas baterai (5.000 mAh hingga 50.000 mAh). Variasi ini menjadi dasar pentingnya penerapan metode pengambilan keputusan multikriteria agar konsumen tidak hanya terpaku pada satu aspek, misalnya harga saja.

3.2 Menentukan Matriks Keputusan

Sebelum dilakukan perhitungan menggunakan metode MOORA, seluruh data spesifikasi pada Tabel 3 dikonversi ke dalam skala penilaian 1–5 berdasarkan rubrik yang telah ditetapkan pada Tabel 2 Bab II. Proses konversi dilakukan agar seluruh kriteria memiliki skala yang seragam sehingga dapat disusun dalam satu matriks keputusan. Sebagai contoh, konversi nilai alternatif A1 dilakukan sebagai berikut:

- Harga Rp400.000 berada pada rentang Rp300.000–Rp449.000, sehingga memperoleh skor 3 pada kriteria C1.
- Kapasitas baterai 10.000 mAh memperoleh skor 3 pada kriteria C2.
- Fast charging* 22,5 W memperoleh skor 3 pada kriteria C3.
- Jumlah port sebanyak 4 memperoleh skor 4 pada kriteria C4.
- Enam fitur proteksi memperoleh skor 5 pada kriteria C5.

Perhitungan yang sama dilakukan terhadap seluruh alternatif sehingga diperoleh matriks keputusan **X** sesuai bentuk umum pada Persamaan (1), dengan baris menyatakan alternatif (A1–A17) dan kolom menyatakan kriteria (C1–C5):

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

Matriks tersebut merupakan representasi numerik dari hasil konversi seluruh alternatif dan disajikan dalam bentuk tabel pada Tabel 4 agar lebih mudah dibaca.

Tabel 4. Matriks Keputusan

ALTERNATIF	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3	3	3	4	5
A2	3	4	3	4	5
A3	4	2	3	2	5
A4	2	4	4	2	5
A5	3	3	2	2	5
A6	3	2	2	2	5
A7	3	4	2	3	3
A8	5	3	1	5	3
A9	3	3	3	3	5
A10	1	3	4	2	5
A11	4	3	3	2	5
A12	4	3	3	3	5
A13	3	3	3	3	5
A14	3	4	3	3	5
A15	3	3	3	2	5
A16	1	5	5	4	5
A17	5	3	3	3	5

Matriks keputusan pada Tabel 4 inilah yang menjadi masukan utama bagi seluruh tahapan perhitungan MOORA berikutnya, yaitu normalisasi, pembobotan, dan penentuan nilai optimasi.

3.3 Normalisasi Matriks

Tahap berikutnya adalah melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan pada Tabel 4 sesuai Persamaan (2) pada Bab II. Normalisasi bertujuan mengubah seluruh nilai menjadi bilangan tidak berdimensi sehingga setiap kriteria dapat dibandingkan secara objektif meskipun memiliki skala yang berbeda.

Sebagai contoh, normalisasi alternatif A1 pada kriteria Harga (C1) dihitung sebagai berikut:

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{17} x_{ij}^2}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+4^2+2^2+3^2+3^2+3^2+5^2+3^2+1^2+4^2+4^2+3^2+3^2+3^2+1^2+5^2}} = \frac{3}{\sqrt{185}} = \frac{3}{13,601} = 0,221$$

Dengan cara yang sama diperoleh nilai pembagi untuk setiap kriteria, yaitu 13,675 pada C2, 12,649 pada C3, 12,450 pada C4, dan 19,824 pada C5. Hasil normalisasi seluruh alternatif disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,221	0,219	0,237	0,321	0,252
A2	0,221	0,293	0,237	0,321	0,252
A3	0,294	0,146	0,237	0,161	0,252
A4	0,147	0,293	0,316	0,161	0,252
A5	0,221	0,219	0,158	0,161	0,252
A6	0,221	0,146	0,158	0,161	0,252
A7	0,221	0,293	0,158	0,241	0,151
A8	0,368	0,219	0,079	0,402	0,151
A9	0,221	0,219	0,237	0,241	0,252
A10	0,074	0,219	0,316	0,161	0,252
A11	0,294	0,219	0,237	0,161	0,252
A12	0,294	0,219	0,237	0,241	0,252
A13	0,221	0,219	0,237	0,241	0,252
A14	0,221	0,293	0,237	0,241	0,252
A15	0,221	0,219	0,237	0,161	0,252
A16	0,074	0,366	0,395	0,321	0,252
A17	0,368	0,219	0,237	0,241	0,252

3.4 Menghitung Normalisasi Terbobot

Setelah diperoleh nilai normalisasi, langkah selanjutnya adalah menghitung normalisasi terbobot sesuai Persamaan (3) pada Bab II, yaitu mengalikan setiap nilai normalisasi dengan bobot masing-masing kriteria pada Tabel 1 Bab II (C1 = 0,20; C2 = 0,25; C3 = 0,20; C4 = 0,15; C5 = 0,20).

Sebagai contoh, hasil normalisasi terbobot alternatif A1 adalah sebagai berikut:

- $C1 = 0,221 \times 0,20 = 0,044$
- $C2 = 0,219 \times 0,25 = 0,055$
- $C3 = 0,237 \times 0,20 = 0,047$
- $C4 = 0,321 \times 0,15 = 0,048$
- $C5 = 0,252 \times 0,20 = 0,050$

Perhitungan yang sama dilakukan terhadap seluruh alternatif sehingga diperoleh nilai normalisasi terbobot sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Normalisasi Terbobot

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,044	0,055	0,047	0,048	0,050
A2	0,044	0,073	0,047	0,048	0,050
A3	0,059	0,037	0,047	0,024	0,050
A4	0,029	0,073	0,063	0,024	0,050
A5	0,044	0,055	0,032	0,024	0,050
A6	0,044	0,037	0,032	0,024	0,050
A7	0,044	0,073	0,032	0,036	0,030
A8	0,074	0,055	0,016	0,060	0,030
A9	0,044	0,055	0,047	0,036	0,050
A10	0,015	0,055	0,063	0,024	0,050
A11	0,059	0,055	0,047	0,024	0,050
A12	0,059	0,055	0,047	0,036	0,050
A13	0,044	0,055	0,047	0,036	0,050
A14	0,044	0,073	0,047	0,036	0,050
A15	0,044	0,055	0,047	0,024	0,050
A16	0,015	0,091	0,079	0,048	0,050
A17	0,074	0,055	0,047	0,036	0,050

3.5 Menghitung Nilai Optimasi (Yi)

Nilai optimasi dihitung menggunakan Persamaan (4) pada Bab II. Nilai Yi diperoleh dengan menjumlahkan seluruh nilai pada kriteria *benefit* (C2, C3, C4, dan C5), kemudian dikurangi nilai pada kriteria *cost* (C1).

$$Y_i = (C2 + C3 + C4 + C5) - C1 \quad (4)$$

Sebagai contoh, nilai optimasi alternatif A1 dihitung sebagai berikut:

$$Y_1 = (0,055 + 0,047 + 0,048 + 0,050) - 0,044$$

$$Y_1 = 0,200 - 0,044 = 0,157$$

Perhitungan tersebut diulang untuk seluruh alternatif menggunakan pola yang sama, sehingga diperoleh nilai optimasi (Y_i) masing-masing *power bank* sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Optimasi (Y_i) dan Peringkat Alternatif

Peringkat	Alternatif	Nama Produk	Nilai Y_i
1	A16	Vivan VPB-B50 (50.000mAh)	0,254
2	A4	Anker Zolo (20.000mAh)	0,182
3	A10	Aukey PB-MS02 (10.000mAh)	0,178
4	A2	JETE B7 (20.000mAh)	0,175
5	A14	Baseus Adaman (20.000mAh)	0,163
6	A1	JETE A15 (10.000mAh)	0,157
7	A9	JETE B6 Pro (10.000mAh)	0,145
7	A13	JETE MagSafe A11 (10.000mAh)	0,145
9	A15	Acmic Minimax (10.000mAh)	0,133
10	A12	Xiaomi Power Bank 22.5W	0,130
11	A7	KiiP EW40 (20.000mAh)	0,127
12	A11	Anker PowerCore Slim A1245	0,118
13	A5	UGREEN Magnetic (10.000mAh)	0,117
14	A17	JETE C11 (10.000mAh)	0,115
15	A3	JETE A12 (5.000mAh)	0,100
16	A6	JETE A13 (5.000mAh)	0,099
17	A8	Uned UPB234 (10.000mAh)	0,088

3.6 Menentukan Peringkat Alternatif

Berdasarkan hasil perangkingan pada Tabel 7, alternatif A16 (Vivan VPB-B50 50.000mAh) memperoleh nilai optimasi (Y_i) tertinggi sebesar 0,254 sehingga menempati peringkat pertama dan direkomendasikan sebagai alternatif *power bank* terbaik. Sementara itu, alternatif A8 (Uned UPB234 10.000mAh) memperoleh nilai optimasi terendah sebesar 0,088 sehingga berada pada peringkat terakhir. Selain itu, alternatif A9 dan A13 memiliki nilai optimasi yang sama, yaitu sebesar 0,145, sehingga keduanya menempati peringkat ke-7. Kesamaan nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua alternatif memiliki tingkat preferensi yang setara berdasarkan hasil perhitungan metode MOORA.

3.7 Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan untuk menginterpretasikan keluaran metode MOORA terhadap seluruh alternatif *power bank*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MOORA mampu menghasilkan proses pengambilan keputusan yang objektif melalui tahapan penyusunan matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, perhitungan nilai optimasi, dan perangkingan. Seluruh kriteria dipertimbangkan secara bersamaan sehingga setiap alternatif dievaluasi secara menyeluruh berdasarkan bobot dan jenis kriteria yang telah ditetapkan, tanpa hanya berfokus pada satu aspek tertentu.

Berdasarkan hasil perhitungan, alternatif Vivan VPB-B50 (A16) memperoleh nilai optimasi tertinggi. Hasil tersebut dipengaruhi oleh nilai yang tinggi pada beberapa kriteria *benefit*, seperti kapasitas baterai, kemampuan *fast charging*, jumlah port, serta daya tahan dan keamanan. Meskipun alternatif ini memiliki harga yang relatif lebih tinggi dibandingkan beberapa alternatif lainnya, kontribusi dari kriteria *benefit* yang dimilikinya menghasilkan nilai optimasi yang lebih besar sehingga menempati peringkat pertama.

Sementara itu, alternatif Uned UPB234 (A8) memperoleh nilai optimasi terendah berdasarkan hasil perhitungan metode MOORA. Hasil tersebut menunjukkan bahwa meskipun alternatif ini memiliki keunggulan pada aspek harga, nilai yang diperoleh pada beberapa kriteria *benefit* memberikan kontribusi yang lebih kecil terhadap nilai optimasi akhir.

Temuan ini menunjukkan bahwa hasil perangkingan ditentukan oleh kombinasi seluruh kriteria beserta bobotnya, sehingga keunggulan pada satu kriteria saja belum tentu menghasilkan nilai preferensi tertinggi.

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bobot pada setiap kriteria berpengaruh terhadap nilai optimasi yang diperoleh masing-masing alternatif. Kapasitas baterai (C2) yang memiliki bobot terbesar, yaitu 0,25, memberikan kontribusi yang cukup signifikan terhadap hasil akhir. Oleh karena itu, alternatif yang memperoleh nilai tinggi pada kriteria tersebut cenderung memiliki nilai optimasi yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembobotan dalam metode MOORA mampu mencerminkan tingkat kepentingan setiap kriteria sesuai dengan tujuan penelitian.

Secara keseluruhan, metode MOORA terbukti dapat diterapkan sebagai Sistem Pendukung Keputusan dalam pemilihan *power bank* karena mampu mengolah beberapa kriteria secara simultan dan menghasilkan rekomendasi yang objektif, sistematis, serta mudah dipahami. Hasil perangkingan yang diperoleh dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi konsumen dalam memilih *power bank* sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing berdasarkan aspek harga, kapasitas baterai, kemampuan *fast charging*, jumlah port, serta daya tahan dan keamanan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) dapat diterapkan sebagai metode dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk membantu proses pemilihan *power bank* berdasarkan beberapa kriteria penilaian secara bersamaan. Penelitian ini menggunakan lima kriteria, yaitu harga sebagai kriteria *cost*, serta kapasitas baterai, kemampuan *fast charging*, jumlah port, dan daya tahan & keamanan sebagai kriteria *benefit*. Melalui tahapan penyusunan matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, perhitungan nilai optimasi (Y_i), hingga proses perangkingan, metode MOORA mampu menghasilkan rekomendasi alternatif secara objektif dan sistematis berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alternatif A16, yaitu Vivan VPB-B50 (50.000 mAh), memperoleh nilai optimasi tertinggi sebesar 0,254 sehingga menjadi alternatif yang paling direkomendasikan. Sebaliknya, alternatif A8 memperoleh nilai optimasi terendah sebesar 0,088 berdasarkan kombinasi nilai pada seluruh kriteria yang digunakan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa proses pembobotan memberikan pengaruh terhadap nilai akhir setiap alternatif, di mana kriteria kapasitas baterai sebagai kriteria dengan bobot terbesar memberikan kontribusi yang cukup signifikan dalam menentukan hasil perangkingan. Dengan demikian, metode MOORA terbukti mampu membantu menghasilkan rekomendasi *power bank* yang mempertimbangkan berbagai aspek secara menyeluruh, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan bagi konsumen dalam memilih produk yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan Sistem Pendukung Keputusan pada penelitian selanjutnya dengan menambahkan alternatif, kriteria, maupun metode pengambilan keputusan lainnya untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

REFERENCES

- [1] J. Pratama Dinatha, A. Iqbal, and J. Parhusip, "Analisis Perbedaan Intensitas Penggunaan Smartphone Mahasiswa Pada Weekdays Dan Weekend," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 9, no. 1, pp. 68–75, 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12228>.
- [2] W. Ardani, "Pengaruh Digital Marketing Terhadap Perilaku Konsumen," *J. Tadbir Perad.,* vol. 2, no. 1, pp. 40–47, 2022, doi: <https://doi.org/10.55182/jtp.v2i1.102>.
- [3] T. Akhir, M. P. Vhalenshe, P. Studi, M. Bandar, P. D. Tiga, and P. P. Jayapura, "PENGARUH INTERPERSONAL PERSONEL AVIATION SECURITY DALAM MENYAMPAIKAN INFORMASI KETENTUAN PEMBATAAN POWER BANK TERHADAP PENINGKATAN PEMAHAMAN PENUMPANG (PRE-FLIGHT)," 2025.
- [4] Muh. Miftakhun Nizar, R. Alit, and F. Prima Aditiawan, "Implementasi Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartwatch Terbaik," *J. Inform. dan Sist. Inf.,* vol. 2, no. 1, pp. 34–42, 2021, doi: <https://doi.org/10.33005/jifosi.v2i1.269>.
- [5] Triase, T. Annisa, N. A. Rahmah, and M. Badri, "Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi Penerapan Metode MOORA Pada Penyeleksian Rekomendasi Pembelian Mobil," *Sist. Pendukung Keputusan dengan Apl.,* vol. 1, no. 1, 2022.
- [6] F. Alpriansyah, B. Bangun, and V. Sihombing, "Penerapan Metode MOORA dalam Menentukan Basiswa Terbaik," *J. Sist. Informasi, Tek. Inform. dan Teknol. Pendidik.,* vol. 4, pp. 85–90, 2024.

- [7] Nova Nika Silaban, “Penerapan Metode MOORA dan Pengambilan Keputusan untuk Penentuan Karyawan Terbaik,” *J. Decis. Support Syst. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 45–52, 2024, doi: <https://doi.org/10.64366/dss.v1i2.34>.
- [8] D. Christa, H. Sitinjak, H. Winata, and R. K. #3, “Implementasi Metode MOORA dalam Menentukan Penerima Bibit Padi pada Upaya Tani Mangandar Manullang pada Masyarakat Hutabayu Raja,” *J. CyberTech*, vol. 4, no. 2, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [9] M. Sari, A. M. H. Pardede, and R. Saragih, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Pemanen Kelapa Sawit Terbaik Menggunakan Metode Moora,” *J. Pelita Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 265–276, 2021.
- [10] M. Ican, M. Marsono, and K. Sari, “Penerapan Metode Moora (Multi Objective Optimaztion by Ratio Analysis) Dalam Menentukan Lokasi Penambahan Cabang,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 3, p. 403, 2023, doi: <https://doi.org/10.53513/jursi.v2i3.7612>.
- [11] D. Nur Azaqi and G. Syah Putra, “Analisis Pengambilan Keputusan Pengembangan Usaha Di Majalish Les Menggunakan Metode Moora,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 3430–3434, 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9631>.
- [12] S. Fazrida, B. Anwar, and M. Dahria, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Penerimaan Bantuan Siswa Miskin Dengan Menggunakan Metode MOORA,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 460, 2022, doi: <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i4.5538>.
- [13] “15+ Rekomendasi Power Bank Terbaik 2026, Layak Pilih!” Accessed: Jun. 30, 2026. [Online]. Available: <https://dorangadget.com/power-bank-terbaik/?srsltid=AfmBOopUZDQifbGvE0vZkDxgaOCjXq-kcPZPWPjleiFkdtzFpFsQpkBB>
- [14] R. M. Miko and M. Martiano, “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Wisata Menggunakan Metode Moora PT. Aflah Rihlah Mawaddah,” *J. Sist. Inf. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, no. 1, pp. 13–23, 2024, doi: <https://doi.org/10.63703/sisfotekjar.v5i1.23>.
- [15] Y. Ramdhani, R. Pratama, and F. Khoirunnisa, “Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kinerja Relawan Menggunakan Metode Moora Pada Yayasan Aksi Cepat Tanggap,” *Naratif J. Nas. Riset, Apl. dan Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 50–62, 2022, doi: <https://doi.org/10.53580/naratif.v4i1.152>.