



PENERAPAN METODE MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA) DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENENTUAN MENU TERFAVORIT PADA SERO CAFFE BERBASIS MOBILE

Pasrah Surya Babega¹⁾, Hari Marfalino²⁾

^{1,2} Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Corresponding Author: ¹ suryababega@gmail.com

Article Info

ABSTRACT

Article history:

Received: Feb 12, 2026

Revised: Feb 21, 2026

Accepted: Mar 01, 2026

Published: Jun 01, 2026

Keywords:

Decision Support System

MOORA

Favorite Menu

Mobile Application

This study discusses the application of the Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) method in a mobile-based Decision Support System to determine the most favorite menu at Sero Caffe. The problem faced is that the process of determining the best menu is still subjective and has not been supported by structured data analysis. This study aims to design a system that can assist management in making objective decisions based on several evaluation criteria, namely taste, price, popularity, and health. The data were obtained from customer evaluations of the available menus and then processed using the MOORA method stages, including the construction of the decision matrix, normalization, weighting, and ranking of alternatives. The results show that the developed decision support system is able to provide accurate and systematic recommendations for the most favorite menu, thereby improving the effectiveness of decision making and supporting business strategy development at Sero Caffe.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di era digital telah membawa perubahan yang sangat signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan manusia. Digitalisasi kini menjadi bagian tak terpisahkan dari kegiatan ekonomi, sosial, maupun industri. Di tengah persaingan bisnis yang semakin ketat, pemanfaatan teknologi menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas pengambilan keputusan. Transformasi digital tidak hanya terjadi pada perusahaan besar, tetapi juga merambah ke sektor usaha kecil dan menengah (UKM), termasuk bisnis kuliner seperti kafe. Sistem berbasis mobile menjadi salah satu inovasi yang mampu menjawab tantangan modernisasi tersebut. penerapan sistem digital dalam proses pengelolaan menu makanan dapat membantu pelaku usaha kuliner dalam menentukan menu yang paling diminati pelanggan berdasarkan beberapa kriteria penilaian yang objektif [1].

Dalam dunia bisnis kuliner yang sangat dinamis, pemahaman terhadap preferensi dan perilaku pelanggan menjadi aspek penting dalam merancang strategi penjualan yang efektif.

Pelanggan tidak hanya menilai kualitas rasa, tetapi juga memperhatikan aspek lain seperti harga, penyajian, suasana, serta tingkat kepopuleran menu. Analisis preferensi pelanggan berbasis sistem pendukung keputusan dapat membantu manajemen kafe untuk memahami tren konsumsi dan menentukan menu unggulan yang sesuai dengan selera mayoritas pelanggan. Pendekatan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang berbasis data (data-driven decision making) sehingga mengurangi subjektivitas dan kesalahan manusia dalam menentukan kebijakan bisnis.

Selain rasa dan harga, pelanggan kini semakin mempertimbangkan aspek kesehatan dalam memilih menu, seperti kandungan kalori, kadar gula, dan bahan yang digunakan. Oleh karena itu, variabel kesehatan perlu dimasukkan dalam sistem pendukung keputusan berbasis metode MOORA agar rekomendasi menu yang dihasilkan tidak hanya populer, tetapi juga lebih sehat dan berkelanjutan [2].

Untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai kriteria tersebut, digunakan pendekatan Multi-Criteria Decision Making

(MCDM). Salah satu metode MCDM yang populer dan banyak digunakan adalah MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis). Metode ini dikembangkan oleh Brauers dan Zavadskas, dan dikenal karena kesederhanaannya dalam perhitungan serta keandalannya dalam memberikan hasil yang stabil. Metode MOORA memiliki kemampuan untuk menyeleksi dan merangking alternatif keputusan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria sekaligus. Proses normalisasi dan pembobotan yang digunakan dalam MOORA menjadikannya efisien dan mudah diterapkan pada berbagai bidang, termasuk dalam sistem berbasis mobile [3].

Metode MOORA memiliki tingkat akurasi dan stabilitas yang lebih tinggi dibandingkan beberapa metode MCDM lainnya, seperti WASPAS dan TOPSIS, terutama dalam kasus yang melibatkan banyak faktor penilaian. Hal ini menjadikan MOORA sebagai metode yang sangat cocok untuk digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang bersifat interaktif, cepat, dan membutuhkan hasil analisis yang dapat dipercaya [4].

Lebih lanjut, sistem pendukung keputusan modern kini tidak hanya mengandalkan metode perhitungan matematis, tetapi juga mengintegrasikan konsep data analytics. Analisis data berperan penting dalam memahami pola perilaku pelanggan secara menyeluruh. Integrasi data analytics dalam SPK memungkinkan manajemen untuk memantau tren penilaian pelanggan, memprediksi perubahan selera, serta menyesuaikan strategi bisnis secara dinamis. Dengan visualisasi data yang informatif dan interaktif, manajemen dapat membuat keputusan berdasarkan bukti nyata (evidence-based decision making), bukan sekadar intuisi [5].

Kombinasi antara metode MOORA dan analisis data pelanggan dapat menghasilkan sistem yang tidak hanya memberikan rekomendasi menu, tetapi juga mendukung peningkatan kualitas layanan dan inovasi produk. Hal ini penting bagi Sero Caffe dalam mempertahankan loyalitas pelanggan serta memperkuat daya saing di tengah maraknya industri kuliner digital. Melalui aplikasi mobile, proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara cepat, efisien, dan real-time, sehingga memberikan manfaat langsung bagi manajemen maupun pelanggan.

2. MATERIALS AND METHODS

Penelitian ini menggunakan metode MOORA (*Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis*) dengan objek penelitian pada Sero Caffe. Metode ini memiliki beberapa tahapan, yaitu menentukan kriteria dan alternatif yang digunakan, menyusun matriks keputusan berdasarkan data yang diperoleh dari Sero Caffe, melakukan proses normalisasi matriks, menghitung nilai optimasi berdasarkan bobot masing-masing kriteria, serta menentukan peringkat akhir sebagai dasar pengambilan keputusan.

2.1. Sistem Informasi

sistem Informasi adalah kumpulan dari sub-sub sistem baik fisik maupun non fisik yang saling berhubungan satu sama dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan yaitu mengolah data menjadi informasi yang berguna. Pernyataan ini menegaskan bahwa sistem informasi tidak berdiri dari satu komponen tunggal, melainkan merupakan integrasi dari beberapa bagian yang saling berinteraksi untuk menjalankan fungsi pengolahan informasi [6].

2.2. Sistem

Sistem pada dasarnya merupakan suatu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama demi mencapai tujuan tertentu. Menurut [7], sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait dan tidak dapat berdiri sendiri, karena satu elemen yang terganggu akan berdampak pada elemen lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dalam sebuah sistem terdapat hubungan timbal balik yang membentuk satu kesatuan kerja. Dengan adanya keterkaitan antar komponen, sistem dapat menjalankan fungsi secara terstruktur serta menghasilkan keluaran yang sesuai dengan tujuan yang ditetapkan [7].

2.3. Informasi

Informasi merupakan hasil dari proses pengolahan data yang memiliki makna dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Menurut [8], informasi adalah data yang telah diolah sehingga memiliki nilai guna, dapat dipahami, dan dapat digunakan untuk keperluan tertentu. Informasi tidak hanya berupa kumpulan fakta, namun harus melalui proses pengolahan, penyaringan, serta interpretasi agar menghasilkan pengetahuan baru yang bermanfaat. Tanpa adanya proses tersebut, data hanya bersifat mentah dan belum memberikan arti bagi pengguna [8].

2.4. Kualitas Informasi

Informasi memegang peranan penting dalam sebuah organisasi karena berfungsi sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan dan turut menentukan kualitas keputusan yang dihasilkan. Tujuan utama keberadaan informasi adalah membantu meningkatkan pemahaman pengguna serta mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan tindakan. Oleh sebab itu, ketepatan dan keakuratan informasi menjadi hal yang sangat krusial [9].

2.5. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan metode dalam menentukan suatu keputusan, baik untuk kepentingan individu maupun kelompok, dengan memanfaatkan bantuan komputer. Secara teoritis, sistem ini bekerja menggunakan nilai atau bobot kriteria tertentu yang harus dimiliki oleh setiap alternatif. Melalui pendekatan tersebut, SPK mampu memberikan stabilitas proses serta mempercepat penentuan keputusan. Sistem pendukung keputusan menjadi alat penting bagi organisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses penentuan kebijakan demi mencapai tujuan serta keberhasilan jangka Panjang [10].

2.6. Metode Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang memanfaatkan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) dan kecerdasan buatan merupakan pendekatan yang dirancang untuk membantu proses pemilihan alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria penilaian. Dalam kajian tersebut dijelaskan bahwa berbagai metode MCDM banyak digunakan dalam pengembangan SPK, di antaranya MOORA yang menilai alternatif dengan proses normalisasi serta pemisahan kriteria keuntungan (benefit) dan biaya (cost), SAW yang melakukan penilaian melalui perhitungan bobot secara penjumlahan, TOPSIS yang menentukan pilihan dengan melihat kedekatan solusi terhadap nilai ideal, WP yang menggunakan model perkalian berbobot, serta AHP yang menetapkan bobot melalui perbandingan berpasangan. Selain itu, jurnal tersebut juga menyinggung metode lain seperti PROMETHEE, VIKOR, ELECTRE, dan EDAS yang memiliki pendekatan penghitungan berbeda dalam proses evaluasi multikriteria. Integrasi metode MCDM dengan Machine Learning turut diuraikan sebagai upaya menghasilkan SPK yang lebih responsif dan akurat, karena mampu melakukan prediksi, klasifikasi, serta pemilihan alternatif terbaik dari data yang tersedia, sehingga sistem pengambilan keputusan modern menjadi lebih cerdas dan efektif diterapkan pada berbagai kebutuhan [11].

2.7. MOORA (Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis)

Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) merupakan teknik optimasi yang mampu menangani lebih dari satu kriteria yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan persoalan dalam pengambilan keputusan yang memerlukan perhitungan matematis yang cukup kompleks, namun tetap memiliki sifat fleksibel dan mudah dipahami. MOORA banyak diterapkan pada sistem pendukung keputusan karena mampu membantu proses penilaian serta pembobotan berbagai kriteria secara efektif. Selain itu, metode ini juga memberikan kemudahan dalam memisahkan objek penilaian hingga tahap evaluasi berdasarkan bobot masing-masing kriteria, sehingga cocok digunakan pada analisis yang memerlukan evaluasi multi-atribut [12].

Metode MOORA bekerja dengan membandingkan nilai setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria melalui proses normalisasi, kemudian menghitung rasio yang menjadi dasar penentuan keputusan. Dalam penerapannya, setiap kriteria diklasifikasikan menjadi dua jenis, yakni benefit dan cost, di mana nilai pada kategori benefit semakin tinggi menandakan alternatif tersebut semakin baik, sedangkan nilai pada kategori cost semakin rendah menunjukkan alternatif lebih efisien. Hasil akhir dari metode ini berupa peringkat alternatif yang diperoleh dari selisih nilai total benefit dan cost, sehingga alternatif terbaik ditentukan berdasarkan nilai Y_i tertinggi. Dengan karakteristik sederhana, fleksibel, serta mampu menghasilkan keputusan yang akurat pada data yang kompleks, MOORA menjadi salah satu metode yang banyak digunakan dalam berbagai bidang sistem

pendukung keputusan[13].

2.8. Tahapan dan Rumusan Metode MOORA (Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis)

Metode MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) merupakan teknik pengambilan keputusan multikriteria yang dikenal memiliki fleksibilitas tinggi serta mudah diaplikasikan. Kelebihan utama metode ini ialah kemampuannya mengurangi tingkat subjektivitas dalam proses penilaian dengan mengonversi preferensi alternatif menjadi nilai numerik berdasarkan bobot masing-masing kriteria. Penilaian pada MOORA dilakukan melalui tahapan yang terstruktur dengan mempertimbangkan berbagai atribut penentu keputusan, baik yang memberikan keuntungan (benefit) maupun yang menimbulkan biaya atau kerugian (cost). Dengan pendekatan tersebut, pengambil keputusan dapat memperoleh hasil yang bersifat objektif, terukur, serta dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu, MOORA juga dinilai efisien dalam proses perhitungan dan mudah dalam memahami hasil akhir yang disajikan dalam bentuk peringkat alternatif [14].

Adapun prosedur penyelesaian masalah pengambilan keputusan menggunakan metode MOORA dijelaskan pada langkah-langkah berikut :

1. Menyusun Matriks Keputusan

Langkah pertama adalah membangun matriks keputusan yang menggambarkan hubungan antara alternatif dengan kriteria yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Setiap baris mewakili sebuah alternatif, sedangkan setiap kolom menunjukkan suatu kriteria, dengan nilai pada matriks berisi performa atau nilai penilaian dari masing-masing alternatif terhadap kriteria terkait.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

i = alternatif (misalnya kafe, menu, objek wisata, dll)

j = kriteria penilaian (harga, rasa, pelayanan, fasilitas, dll)

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

m = jumlah alternatif

n = jumlah kriteria

2. Menghitung Matriks Ternormalisasi

Pada tahap ini, matriks keputusan dinormalisasi dengan tujuan menyamakan skala pada seluruh nilai kriteria agar dapat dibandingkan secara setara. Proses normalisasi dilakukan dengan membagi nilai setiap kriteria dari suatu alternatif dengan akar kuadrat dari jumlah kuadrat semua nilai alternatif pada kriteria yang sama.

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

$\sum_{i=1}^m X_{ij}^2$ = Jumlah kuadrat semua nilai pada kriteria ke j

$\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}$ = Akar dari jumlah kuadrat → disebut
Euclidean Normalization

3. Menghitung Nilai Preferensi

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi dari setiap alternatif dengan mempertimbangkan kriteria benefit dan cost. Nilai normalisasi yang sudah diberikan bobot dijumlahkan untuk kriteria benefit dan dikurangkan untuk kriteria cost, sehingga diperoleh skor akhir yang menunjukkan kinerja keseluruhan dari masing-masing alternatif.

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^*$$

Y_i : Nilai preferensi alternatif ke-i

w_j : Bobot kriteria ke-j

X^*_{ij} : Nilai normalisasi alternatif ke-i pada kriteria Ke-j

j : Jumlah kriteria benefit

n : Total seluruh kriteria

$j=g+1$ sampai n : Kriteria cost

3. RESULTS AND DISCUSSION

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah rancangan sistem perankingan menu terfavorit berbasis mobile. Sistem yang dirancang menerapkan Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) untuk menghasilkan ranking menu berdasarkan data kuesioner yang tersedia. Melalui penerapan metode tersebut, sistem mampu menyajikan hasil perankingan menu secara terstruktur dalam bentuk diagram dan laporan, sehingga dapat membantu pihak terkait dalam melakukan perencanaan dan pengambilan keputusan.

3.1. Proses Perhitungan

Pada bagian ini merupakan penjelasan langkah – langkah atau tahapan dalam melakukan prediksi pendapatan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA). Tahapan ini disusun secara sistematis untuk memberikan gambaran alur perhitungan prediksi pendapatan berdasarkan data historis yang tersedia. Adapun tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Alternatif dan Kriteria.

Hasil dari Alternatif dalam penelitian ini didapatkan dari rata-rata data kuesioner pelanggan pada Sero Caffe.

Menu	Rasa	Harga	Popularitas	Kesehatan
Dark choco	4.00	4.11	4.33	4.11
Capucino	4.44	4.11	4.44	4.22
Vanilla latte	3.67	3.50	3.25	3.50
Kopi susu gula aren	4.56	4.67	4.44	5.00
Choco caramel	3.44	3.22	3.22	3.33
Brown sugar fresh milk	4.50	4.42	3.75	4.75
Mangga Yakult	4.50	4.50	4.50	4.50
Choco swiss	4.00	4.33	3.50	4.00
Choco oreo	3.44	3.33	3.44	3.67
Tiramisu	4.67	4.42	4.25	4.25
Taro	3.75	3.58	3.58	4.00
Royal Choco	4.56	4.22	3.67	4.67
Fruit series strawberry	4.17	4.33	3.50	4.33
Thai Tea	4.56	4.67	4.67	4.44
Salted caramel	4.17	4.33	4.00	4.50
Lemon Squash	4.50	4.33	4.00	3.83
Matcha	4.50	4.17	4.33	5.00
Vanilla blue	3.83	4.33	3.83	4.00

Kriteria merupakan aspek-aspek penilaian yang digunakan dalam proses penentuan menu terbaik di Sero Caffe. Kriteria ini digunakan sebagai dasar evaluasi untuk menilai setiap alternatif menu berdasarkan persepsi pelanggan. Setiap kriteria memiliki sifat **benefit**, yaitu semakin besar nilai yang diperoleh maka semakin baik alternatif tersebut.

Pada penelitian ini, pembobotan kriteria ditentukan berdasarkan asumsi bahwa seluruh kriteria memiliki tingkat kepentingan yang sama. Oleh karena itu, setiap kriteria diberikan bobot yang sama besar. Kriteria yang digunakan terdiri dari rasa, harga, popularitas, dan kesehatan, sehingga bobot masing-masing kriteria adalah sebagai berikut:

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot
C1	Rasa	Benefit	25%
C2	Harga	Benefit	25%
C3	Popularitas	Benefit	25%
C4	Kesahatan	Benefit	25%

2. Nilai Matriks (penilaian pelanggan).

Selanjutnya dilakukan proses konversi data penilaian pelanggan terhadap menu yang terdapat pada kuesioner. Proses ini bertujuan untuk memperoleh nilai rata-rata penilaian pelanggan pada setiap kriteria untuk masing-masing menu minuman. Nilai rata-rata tersebut kemudian disusun ke dalam satu tabel matriks keputusan, sehingga data dapat diolah lebih lanjut menggunakan metode Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA).

No	Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4
1	A1	Dark choco	4.00	4.11	4.33	4.11
2	A2	Capucino	4.44	4.11	4.44	4.22
3	A3	Vanilla latte	3.67	3.50	3.25	3.50
4	A4	Kopi susu gula aren	4.56	4.67	4.44	5.00
5	A5	Choco caramel	3.44	3.22	3.22	3.33
6	A6	Brown sugar fresh milk	4.50	4.42	3.75	4.75
7	A7	Manggo Yakult	4.50	4.50	4.50	4.50
8	A8	Choco swiss	4.00	4.33	3.50	4.00
9	A9	Choco oreo	3.44	3.33	3.44	3.67
10	A10	Tiramisu	4.67	4.42	4.25	4.25
11	A11	Taro	3.75	3.58	3.58	4.00
12	A12	Royal Choco	4.56	4.22	3.67	4.67
13	A13	Fruit series strawberry	4.17	4.33	3.50	4.33
14	A14	Thai Tea	4.56	4.67	4.67	4.44
15	A15	Salted caramel	4.17	4.33	4.00	4.50
16	A16	Lemon Squash	4.50	4.33	4.00	3.83
17	A17	Matcha	4.50	4.17	4.33	5.00
18	A18	Vanilla blue	3.83	4.33	3.83	4.00

3. Normalisasi Matriks.

Setelah diperoleh matriks keputusan yang berisi nilai rata-rata penilaian pelanggan untuk setiap menu berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks keputusan. Proses normalisasi ini bertujuan untuk menyamakan skala nilai antar kriteria, sehingga setiap kriteria dapat dibandingkan secara adil dan objektif menggunakan metode MOORA.

CI:Rasa

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

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m X_{ij}^2 &= (4.00^2 + 4.44^2 + 3.67^2 + 4.56^2 + 3.44^2 + 4.50 + 4.50^2 + 4.00^2 + \\ & 3.44^2 + 4.67^2 + 3.75^2 + 4.56^2 + 4.17^2 + 4.56^2 + 4.17^2 + \\ & 4.50^2 + 4.50^2 + 3.83^2) \\ &= (16.00+19.71+13.47+20.79+11.83+20.25+20.25+16.00+11.83+ \\ & 21.80+14.06+20.79+17.39+20.79+17.39+20.25+20.25+14.66) \end{aligned}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^2 = 317.51 = \sqrt{(317,51)} = 17,82$$

$$X_{1,1}^* = \frac{4.00}{17.82} = 0,224$$

$$X_{10,1}^* = \frac{4.67}{17.82} = 0,262$$

$$X_{2,1}^* = \frac{4.44}{17.82} = 0,249$$

$$X_{11,1}^* = \frac{4.75}{17.82} = 0,210$$

$$X_{3,1}^* = \frac{3.67}{17.82} = 0,206$$

$$X_{12,1}^* = \frac{4.56}{17.82} = 0,256$$

$$X_{4,1}^* = \frac{4.56}{17.82} = 0,256$$

$$X_{13,1}^* = \frac{4.17}{17.82} = 0,234$$

$$X_{5,1}^* = \frac{3.44}{17.82} = 0,193$$

$$X_{14,1}^* = \frac{4.56}{17.82} = 0,256$$

$$X_{6,1}^* = \frac{4.50}{17.82} = 0,253$$

$$X_{15,1}^* = \frac{4.17}{17.82} = 0,234$$

$$X_{7,1}^* = \frac{4.50}{17.82} = 0,253$$

$$X_{16,1}^* = \frac{4.50}{17.82} = 0,253$$

$$X_{8,1}^* = \frac{4.00}{17.82} = 0,224$$

$$X_{17,1}^* = \frac{4.50}{17.82} = 0,253$$

$$X_{9,1}^* = \frac{3.44}{17.82} = 0,193$$

$$X_{18,1}^* = \frac{4.83}{17.82} = 0,215$$

C2:Harga

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

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m X_{ij}^2 &= (4.11^2 + 4.11^2 + 3.50^2 + 4.67^2 + 3.22^2 + 4.42 + 4.50^2 + 4.33^2 + \\ & 3.33^2 + 4.42^2 + 3.58^2 + 4.22^2 + 4.33^2 + 4.67^2 + 4.33^2 + \\ & 4.33^2 + 4.17^2 + 4.33^2) \\ &= (16.89+16.89+12.25+21.80+10.36+19.53+20.25+18.74+11.08+19.53+ \\ & 12.81+17.80+18.74+21.80+18.74+18.74+17.38+18.74) \end{aligned}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^2 = 312.19 = \sqrt{(312,19)} = 17,66$$

$$X_{1,1}^* = \frac{4.11}{17.66} = 0,233$$

$$X_{10,1}^* = \frac{4.42}{17.66} = 0,250$$

$$X_{2,1}^* = \frac{4.11}{17.66} = 0,233$$

$$X_{11,1}^* = \frac{3.58}{17.66} = 0,203$$

$$X_{3,1}^* = \frac{3.50}{17.66} = 0,198$$

$$X_{12,1}^* = \frac{4.22}{17.66} = 0,239$$

$$X_{4,1}^* = \frac{4.67}{17.66} = 0,264$$

$$X_{13,1}^* = \frac{4.33}{17.66} = 0,245$$

$$X_{5,1}^* = \frac{3.22}{17.66} = 0,182$$

$$X_{14,1}^* = \frac{4.67}{17.66} = 0,264$$

$$X_{6,1}^* = \frac{4.42}{17.66} = 0,250$$

$$X_{15,1}^* = \frac{4.33}{17.66} = 0,245$$

$$X_{7,1}^* = \frac{4.50}{17.66} = 0,255$$

$$X_{16,1}^* = \frac{4.33}{17.66} = 0,245$$

$$X_{8,1}^* = \frac{4.33}{17.66} = 0,245$$

$$X_{17,1}^* = \frac{4.17}{17.66} = 0,236$$

$$X_{9,1}^* = \frac{3.33}{17.66} = 0,188$$

$$X_{18,1}^* = \frac{4.33}{17.66} = 0,245$$

C3:Popularitas

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

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m X_{ij}^2 &= (4.33^2 + 4.44^2 + 3.25^2 + 4.44^2 + 3.22^2 + 3.75 + 4.50^2 + 3.50^2 + \\ &\quad 3.44^2 + 4.25^2 + 3.58^2 + 3.67^2 + 3.50^2 + 4.67^2 + 4.00^2 + \\ &\quad 4.00^2 + 4.33^2 + 3.83^2) \\ &= (18.74+19.71+10.56+19.71+10.36+14.06+20.25+12.25+11.83+18.06+ \\ &\quad 12.81+13.46+12.25+21.80+16.00+16.00+18.74+14.66) \end{aligned}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^2 = 281.47 = \sqrt{(281.47)} = 16,78$$

$X_{1,1}^* = \frac{4.33}{16.78} = 0,258$	$X_{10,1}^* = \frac{4.25}{16.78} = 0,253$
$X_{2,1}^* = \frac{4.44}{16.78} = 0,265$	$X_{11,1}^* = \frac{3.58}{16.78} = 0,213$
$X_{3,1}^* = \frac{3.25}{16.78} = 0,194$	$X_{12,1}^* = \frac{3.67}{16.78} = 0,219$
$X_{4,1}^* = \frac{4.44}{16.78} = 0,265$	$X_{13,1}^* = \frac{3.50}{16.78} = 0,209$
$X_{5,1}^* = \frac{3.22}{16.78} = 0,192$	$X_{14,1}^* = \frac{4.67}{16.78} = 0,278$
$X_{6,1}^* = \frac{3.75}{16.78} = 0,224$	$X_{15,1}^* = \frac{4.00}{16.78} = 0,238$
$X_{7,1}^* = \frac{4.50}{16.78} = 0,268$	$X_{16,1}^* = \frac{4.00}{16.78} = 0,238$
$X_{8,1}^* = \frac{3.50}{16.78} = 0,209$	$X_{17,1}^* = \frac{4.33}{16.78} = 0,258$
$X_{9,1}^* = \frac{3.44}{16.78} = 0,205$	$X_{18,1}^* = \frac{3.83}{16.78} = 0,228$

C4:Kesehatan

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

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m X_{ij}^2 &= (4.11^2 + 4.22^2 + 3.50^2 + 5.00^2 + 3.33^2 + 4.75 + 4.50^2 + 4.00^2 + \\ &\quad 3.67^2 + 4.25^2 + 4.00^2 + 4.67^2 + 4.33^2 + 4.44^2 + 4.50^2 + \\ &\quad 3.83^2 + 5.00^2 + 4.00^2) \\ &= (16.89+17.80+12.25+25.00+11.08+22.56+20.25+16.00+13.46+18.06+ \\ &\quad 16.00+21.80+18.74+19.71+20.25+14.66+25.00+16.00) \end{aligned}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^2 = 325.52 = \sqrt{(325.52)} = 18,05$$

$X_{1,1}^* = \frac{4.11}{18.05} = 0,228$	$X_{10,1}^* = \frac{4.25}{18.05} = 0,236$
$X_{2,1}^* = \frac{4.22}{18.05} = 0,234$	$X_{11,1}^* = \frac{4.00}{18.05} = 0,222$
$X_{3,1}^* = \frac{3.50}{18.05} = 0,194$	$X_{12,1}^* = \frac{4.67}{18.05} = 0,259$
$X_{4,1}^* = \frac{5.00}{18.05} = 0,277$	$X_{13,1}^* = \frac{4.33}{18.05} = 0,240$
$X_{5,1}^* = \frac{3.33}{18.05} = 0,184$	$X_{14,1}^* = \frac{4.44}{18.05} = 0,246$
$X_{6,1}^* = \frac{4.75}{18.05} = 0,263$	$X_{15,1}^* = \frac{4.50}{18.05} = 0,249$
$X_{7,1}^* = \frac{4.50}{18.05} = 0,249$	$X_{16,1}^* = \frac{3.83}{18.05} = 0,212$
$X_{8,1}^* = \frac{4.00}{18.05} = 0,222$	$X_{17,1}^* = \frac{5.00}{18.05} = 0,277$
$X_{9,1}^* = \frac{3.67}{18.05} = 0,203$	$X_{18,1}^* = \frac{4.00}{18.05} = 0,222$

4. Perhitungan Nilai Preferensi (Yi)

Perhitungan nilai preferensi (Yi) merupakan tahap akhir dalam metode MOORA yang bertujuan untuk menentukan tingkat keunggulan setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah

dinormalisasi dan diberi bobot. Nilai preferensi digunakan sebagai dasar dalam melakukan perankingan alternatif.

Nilai Yi diperoleh dengan mengalikan nilai normalisasi setiap kriteria dengan bobot kriteria yang bersangkutan, kemudian menjumlahkan seluruh nilai tersebut. Pada penelitian ini, seluruh kriteria yang digunakan bersifat benefit, sehingga tidak terdapat pengurangan nilai kriteria cost dalam perhitungan nilai preferensi. Secara matematis, perhitungan nilai preferensi dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \text{ Dikarenakan data benefit semua maka}$$

$$\text{rumusnya berubah menjadi } y_i^* = \sum_{j=1}^g (w_j x_{ij}^*)$$

$$Y1 = 0,25(0,224 + 0,233 + 0,258 + 0,228) = 0,25(0,943) = 0,236$$

$$Y2 = 0,25(0,249 + 0,233 + 0,265 + 0,234) = 0,25(0,981) = 0,245$$

$$Y3 = 0,25(0,206 + 0,198 + 0,194 + 0,194) = 0,25(0,792) = 0,198$$

$$Y4 = 0,25(0,256 + 0,264 + 0,265 + 0,277) = 0,25(1,062) = 0,266$$

$$Y5 = 0,25(0,193 + 0,182 + 0,192 + 0,184) = 0,25(0,751) = 0,188$$

$$Y6 = 0,25(0,253 + 0,250 + 0,224 + 0,263) = 0,25(0,990) = 0,247$$

$$Y7 = 0,25(0,253 + 0,255 + 0,268 + 0,249) = 0,25(1,025) = 0,256$$

$$Y8 = 0,25(0,224 + 0,245 + 0,209 + 0,222) = 0,25(0,9) = 0,225$$

$$Y9 = 0,25(0,193 + 0,188 + 0,205 + 0,203) = 0,25(0,789) = 0,197$$

$$Y10 = 0,25(0,262 + 0,250 + 0,253 + 0,236) = 0,25(1,001) = 0,250$$

$$Y11 = 0,25(0,210 + 0,203 + 0,213 + 0,222) = 0,25(0,848) = 0,212$$

$$Y12 = 0,25(0,256 + 0,239 + 0,219 + 0,259) = 0,25(0,973) = 0,243$$

$$Y13 = 0,25(0,234 + 0,245 + 0,209 + 0,240) = 0,25(0,928) = 0,232$$

$$Y14 = 0,25(0,256 + 0,264 + 0,278 + 0,246) = 0,25(1,044) = 0,261$$

$$Y15 = 0,25(0,234 + 0,245 + 0,238 + 0,249) = 0,25(0,966) = 0,242$$

$$Y16 = 0,25(0,253 + 0,245 + 0,238 + 0,212) = 0,25(0,948) = 0,237$$

$$Y17 = 0,25(0,253 + 0,236 + 0,258 + 0,277) = 0,25(1,024) = 0,256$$

$$Y18 = 0,25(0,215 + 0,245 + 0,228 + 0,222) = 0,25(0,910) = 0,228$$

5. Perankingan

Setelah dilakukan proses normalisasi matriks keputusan dan pemberian bobot pada setiap kriteria, tahap selanjutnya adalah perhitungan nilai preferensi (Yi) menggunakan metode MOORA. Nilai preferensi diperoleh dari hasil penjumlahan nilai normalisasi yang telah dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria.

Nilai Yi berfungsi sebagai indikator untuk menunjukkan tingkat keunggulan setiap alternatif menu yang tersedia di Sero Caffe. Semakin tinggi nilai

preferensi yang dihasilkan, maka semakin baik alternatif menu tersebut berdasarkan kriteria rasa, harga, popularitas, dan kesehatan yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

Hasil perhitungan nilai preferensi selanjutnya disusun dalam bentuk tabel perankingan guna memudahkan analisis dan penentuan menu terbaik di Sero Caffe. Tabel berikut menyajikan nilai preferensi (Yi) beserta peringkat akhir dari masing-masing menu berdasarkan metode MOORA.

Kode	Nama Menu	Nilai Yi	Ranking
A4	Kopi Susu Gula Aren	0.266	1
A14	Thai Tea	0.261	2
A7	Manggo Yakult	0.256	3
A17	Matcha	0.256	4
A10	Tiramisu	0.250	5
A6	Brown Sugar Fresh Milk	0.247	6
A2	Capuccino	0.245	7
A12	Royal Choco	0.243	8
A15	Salted Caramel	0.242	9
A16	Lemon Squash	0.237	10
A1	Dark Choco	0.236	11
A13	Fruit Series Strawberry	0.232	12
A18	Vanilla Blue	0.228	13
A8	Choco Swiss	0.225	14
A11	Taro	0.212	15
A3	Vanilla Latte	0.198	16
A9	Choco Oreo	0.197	17
A5	Choco Caramel	0.188	18

3.2 Perancangan

Pada tahap ini, rancangan sistem disusun agar dapat memenuhi kebutuhan fungsional serta mendukung tujuan penelitian.

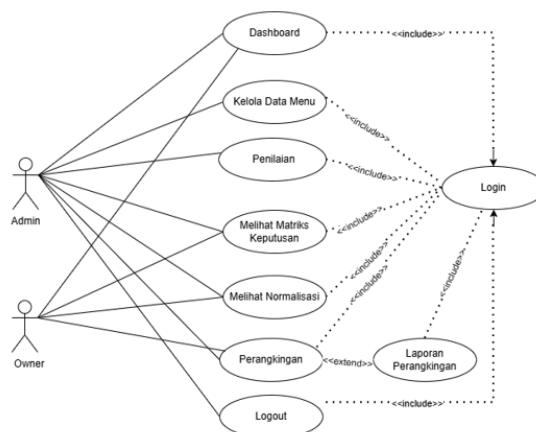
3.2.1 Perancangan Sistem Menggunakan UML

Pada penelitian ini, Unified Modeling Language (UML) digunakan sebagai alat bantu untuk memodelkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam penentuan menu terbaik di Sero Cafe dengan menggunakan metode MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis). Perancangan UML bertujuan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem, alur proses yang terjadi di dalam sistem, serta struktur data dan kelas yang digunakan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan.

Diagram UML yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Use Case Diagram, Class Diagram, Sequence Diagram, dan Activity Diagram. Masing-masing diagram tersebut digunakan untuk merepresentasikan kebutuhan fungsional sistem, alur aktivitas, serta hubungan antar komponen sistem secara terstruktur dan sistematis.

3.2.1.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dan sistem secara keseluruhan. Diagram ini menunjukkan interaksi yang terjadi antara aktor dengan sistem melalui fungsi-fungsi utama yang tersedia. Selain itu, Use Case Diagram juga berfungsi untuk memperjelas batasan sistem serta hak akses masing-masing aktor sesuai dengan perannya, sehingga alur penggunaan sistem dapat dipahami dengan lebih mudah. Use Case Diagram pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada gambar berikut.

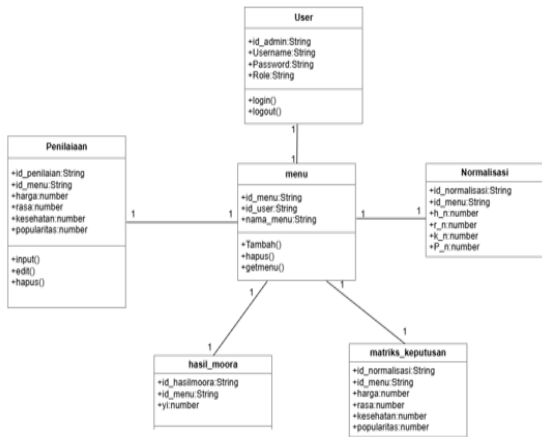


3.2.1.2 Class Diagram

Struktur kelas dalam sistem difokuskan pada pengelolaan data inti yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan penentuan menu terbaik di Sero Cafe menggunakan metode MOORA, yang meliputi data menu, data kriteria, data bobot kriteria, data penilaian, serta hasil perhitungan dan perankingan. Selain itu, Class Diagram juga memisahkan antara komponen penyimpanan data dan komponen logika perhitungan, sehingga sistem dapat dikembangkan dan dipelihara dengan lebih mudah.

3.2.2.2 Tampilan Halaman Dashboard

Halaman dashboard menampilkan menu navigasi utama aplikasi serta ringkasan informasi sistem, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses fitur-fitur yang tersedia.

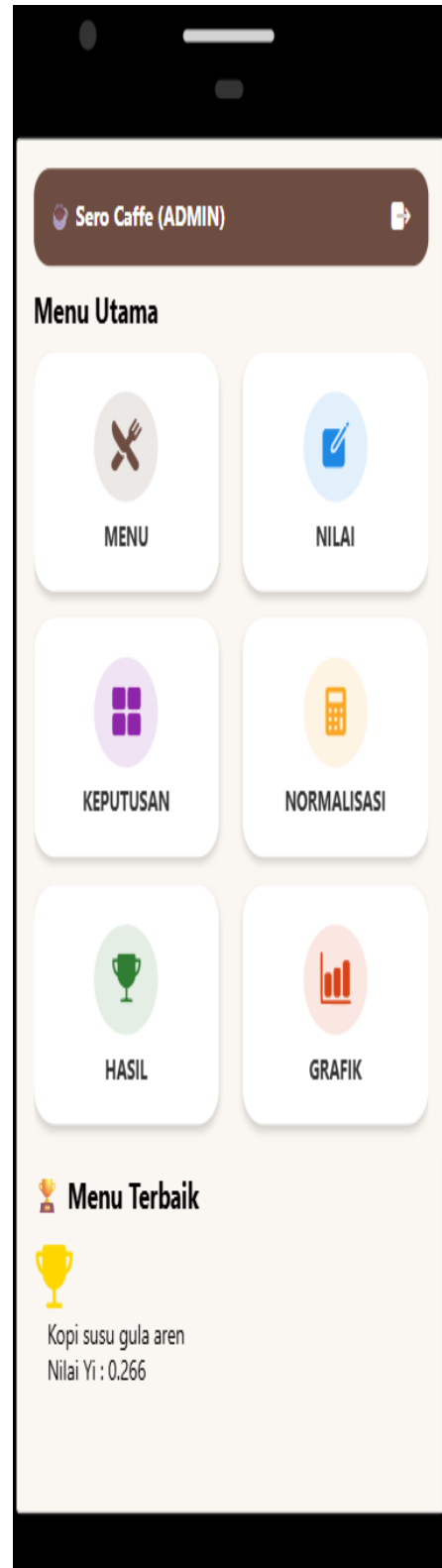
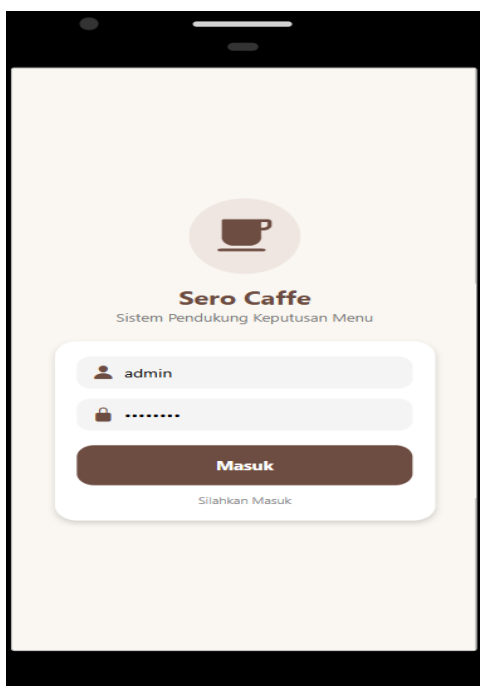


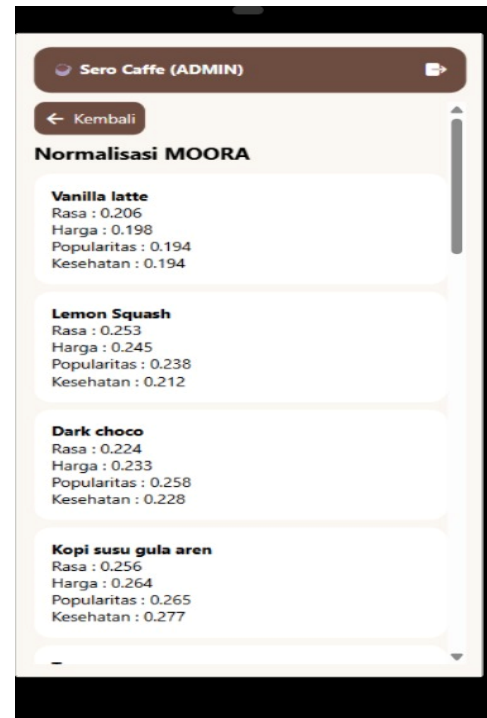
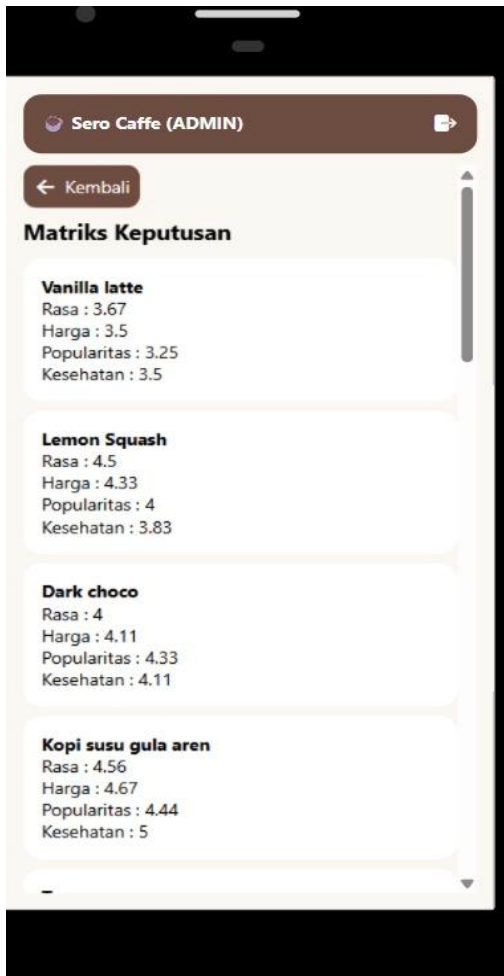
3.2.2. Perancangan Antarmuka

Perancangan Antarmuka ini ditujukan untuk menampilkan halaman-halaman sistem yang telah diimplementasikan sesuai dengan hasil pemodelan menggunakan diagram UML. Tahapan ini memberikan gambaran mengenai tampilan sistem yang digunakan oleh pengguna dalam berinteraksi langsung dengan sistem selama proses pengolahan data dan penyajian informasi.

3.2.2.1 Tampilan halaman login

Halaman login menampilkan form autentikasi yang terdiri dari kolom email dan password. Halaman ini berfungsi untuk memberikan akses ke sistem sesuai dengan hak akses pengguna, yaitu Admin dan Owner.



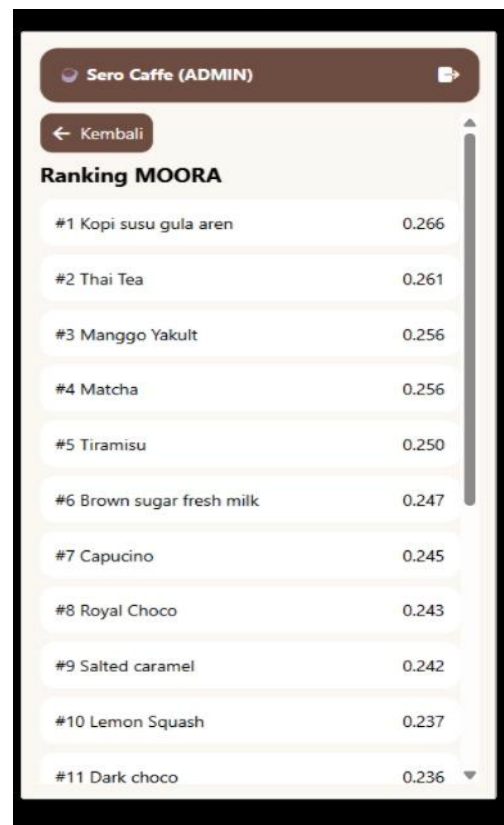


3.2.2.7 Tampilan Halaman Perangkingan

Halaman perangkingan menampilkan hasil akhir berupa urutan menu terbaik berdasarkan nilai preferensi (Y_i) yang diperoleh dari perhitungan metode MOORA.

3.2.2.6 Tampilan Halaman Normalisasi

Halaman normalisasi menampilkan hasil proses normalisasi matriks keputusan pada setiap alternatif dan kriteria dalam metode MOORA. Proses normalisasi dilakukan untuk menyamakan skala nilai antar kriteria sehingga dapat dibandingkan secara adil. Data hasil normalisasi disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan nilai setiap alternatif setelah dilakukan normalisasi dan menjadi dasar untuk tahap perhitungan selanjutnya.



4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan berbasis mobile dengan penerapan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) mampu mendukung proses penentuan menu terfavorit di Sero Caffe secara lebih terstruktur, objektif, dan berbasis data. Sistem yang dirancang berhasil mengintegrasikan pengelolaan data menu, kriteria, dan penilaian pelanggan dalam satu database terpusat serta mengotomatiskan seluruh tahapan perhitungan MOORA, mulai dari pembentukan matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, hingga perankingan alternatif. Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode MOORA efektif dalam menghasilkan peringkat menu berdasarkan kriteria rasa, harga, popularitas, dan kesehatan secara transparan dan terukur. Dengan demikian, sistem ini memberikan kontribusi nyata bagi manajemen Sero Caffe dalam meningkatkan efisiensi pengolahan data, meminimalkan kesalahan perhitungan, serta mendukung pengambilan keputusan strategis yang lebih akurat dan berkualitas.

REFERENCES

- [1] Risnawati Hutagalung, S.Pd., M. P., Husna Parluhutan Tambunan, S.Pd., M. P., Emasta Evayanti Simanjuntak, S.Pd., M. P., & Fina Mardiana Nasution, S. P. (n.d.). *Antologi karya ilmiah*.
- [2] Maryen, H. R., Tatuhey, E. L., & Hasan, P. (n.d.). *Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Cafe di Jayapura Menggunakan Metode Moora*.
- [3] Akpınar, H. (2025). An Application on Enterprise Resource Planning (ERP) Selection with Multi-Criteria Decision-Making Methods.
- [4] Wardani, A. T., Hamdani, H., & Agus, F. (2024). *Comparison of Moora and Waspas Methods for Recommendations of Cayenne Pepper Seeds*. 5(2), 137–146.
- [5] Farisi, F. N. A. N. G. A., Mose, R. B. T. Y., Frisnawati, M. Z. E., & Kusuma, A. F. A. F. H. A. S. I. (2023). *KONSEP SISTEM INFORMASI*.
- [6] Selay, A., Andgha, G. D., Alfarizi, M. A., Bintang, M. I., Falah, M. N., Encep, M., & Khaira, M. (2023). *SISTEM INFORMASI PENJUALAN*. 2, 232–237.
- [7] Efendi, E. (2023). *Konsep Pengambilan Keputusan Berbasis Sistem Informasi Pada Manajemen Dakwah*. 3, 94–104
- [8] Yasmin, A., Zaman, B., & Saputra, S. (2023). *Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Klinik Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter Pada Klinik Pratama HMS Medika*. 1(1), 285–295.
- [9] Anika, R., Siregar, W. K., & Afriyanti, Y. (2023). *Konsep Dasar Sistem Infomasi Dalam Perkembangan Bisnis Digital*. 01(02), 190–196.
- [10] Ud, P., & Mebel, R. (2023). *Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Keputusan, Pemasok, SAW*. 5(3), 346–350.
- [11] Ali, R., Hussain, A., Nazir, S., & Khan, S. (2023). *applied sciences Intelligent Decision Support Systems — An Analysis of Machine Learning and Multicriteria Decision-Making Methods*.
- [12] Sistem, J., & Tgd, I. (2024). *Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Supplier Menggunakan Metode Moora*. 3, 573–582.
- [13] Nastiti, S., Sussolaikah, K., Saputra, I., & Utomo, D. P. (2024). *Penerapan Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Penentuan Bantuan Siswa Miskin (BSM) pada SMK*. 2(1), 11–19.
- [14] Pasaribu, A. A., Saputra, I., & Karim, A. (2025). *Decision Support System for Recipients of Cash Social Assistance using the Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) Method*. 2(2), 0–7.
- [15] Hendrastuty, N., Wang, J., Sulistiyawati, A., Darwis, D., & Jumaryadi, Y. (2025). *TIN : Terapan Informatika Nusantara Combination of MOORA and ITARA Methods in Decision Support Systems for Measuring the Performance of Quality Control Teams TIN : Terapan Informatika Nusantara*. 6(6), 727–739. <https://doi.org/10.47065/tin.v6i6.8382>