

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode *MOORA* pada Master Komputer

Fina Alvionita Rusadin^{1*}, Emy Lenora Tatuhey², Jim Lahallo³

Teknik Informatika. Universitas Sepuluh Nopember Papua, Jayapura, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: fina184594@gmail.com

Abstract

Choosing a laptop that does not suit the user's needs can cause inconvenience and disrupt operational activities. When buying a laptop, consumers often focus more on price, ignoring the quality and specifications of the device. This also makes it difficult for store clerks to provide the right recommendations. This research focuses on developing a Decision Support System (SPK) for selecting the best laptop using the Multi-Objective Optimization Based on Ratio Analysis (MOORA) Method, especially in the Computer Master environment. The system development method adopted is the Waterfall model. The results of this study created a decision support system that is able to provide recommendations for the best laptop according to the criteria of price, battery capacity, RAM, CPU, hard disk and laptop size. Through the application of the MOORA method, this system has the ability to evaluate and select laptops that best suit customer preferences and needs. The accuracy test results show that of the 10 test scenarios applied, all of them match the conditions in the Master Computer store. This indicates that the method used has an accuracy rate of 100%. Thus, it can be concluded that this system has the potential to replace the role of store officers in serving consumers.

Keywords: *MOORA; Best Laptop Recommendation; Decision Support System; Waterfall*

Abstrak

Pemilihan laptop yang tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan mengganggu aktivitas operasional. Saat membeli laptop, konsumen seringkali lebih fokus pada harga, mengabaikan kualitas dan spesifikasi perangkat. Hal ini juga menyulitkan petugas toko dalam memberikan rekomendasi yang tepat. Penelitian ini berfokus pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan laptop terbaik dengan menggunakan Metode *Multi-Objective Optimization Based on Ratio Analysis* (MOORA) khususnya di lingkungan Master Komputer. Metode pengembangan sistem yang diadopsi adalah model Waterfall. Hasil penelitian ini menciptakan sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan rekomendasi laptop terbaik sesuai dengan kriteria harga, Kapasitas Baterai, RAM, CPU, Hardisk dan Ukuran Laptop. Melalui penerapan metode MOORA, sistem ini memiliki kemampuan untuk mengevaluasi dan menyeleksi laptop yang paling sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pelanggan. Hasil pengujian akurasi menunjukkan bahwa dari 10 skenario pengujian yang diterapkan semuanya cocok dengan kondisi di toko Master Komputer. Ini menandakan bahwa metode yang digunakan memiliki tingkat akurasi sebesar 100%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki potensi untuk menggantikan peran petugas toko dalam melayani konsumen.

Kata kunci: *MOORA; Rekomendasi Laptop Terbaik; Sistem Pendukung Keputusan; Waterfall*

1. Pendahuluan

Di era globalisasi ini, perkembangan Teknologi Informasi memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam aktivitas masyarakat, termasuk dalam berbagai aspek pekerjaan. Contohnya, penerapan sistem teknologi pendukung keputusan telah membantu dalam manajemen dan operasional. Salah satu contohnya adalah dalam konteks pemilihan perangkat komputasi seperti laptop. Melalui sistem ini, diharapkan calon pembeli dapat membuat keputusan yang lebih baik sebelum membeli, mengingat setiap produk memiliki varian yang berbeda dalam hal tipe, merek, dan spesifikasi [1].

Pemilihan laptop yang tidak cocok dengan kebutuhan pengguna dapat mengakibatkan ketidaknyamanan saat digunakan dan mengganggu proses operasionalnya, bahkan bisa mengurangi efektivitas dalam menyelesaikan pekerjaan yang sedang dikerjakan [2]. Dalam proses pembelian laptop, seringkali fokusnya hanya pada aspek harga tanpa memperhatikan dengan cermat kualitas dan spesifikasi perangkat tersebut. Hal ini bisa berujung pada penyesalan di masa mendatang. Namun, menemukan laptop yang sesuai dengan kebutuhan dan anggaran keuangan bukanlah tugas yang sederhana. Banyaknya pilihan yang ada hanya semakin menambah kerumitan dalam mengambil keputusan [3].

Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat menjadi solusi yang memberikan rekomendasi berdasarkan kebutuhan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan SPK telah berhasil diterapkan dalam berbagai konteks pengambilan keputusan, termasuk di dalamnya adalah pemilihan produk konsumen [4]. Adapun hasil dari SPK ini tidak semata-mata menjadi hasil mutlak, melainkan hanya sebagai rekomendasi untuk mengambil keputusan [5]. Terdapat beberapa metode yang pernah digunakan untuk pemilihan sistem pemilihan diantaranya *Simple Additive Weighting (SAW)* [6], [7], *Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)* [8], *Analytic Hierarchy Process (AHP)* [9], *Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memberikan rekomendasi laptop yang sesuai dengan kebutuhan dan kriteria yang diinginkan oleh pelanggan Master Komputer.

2. Tinjauan Pustaka

Untuk mendukung penelitian ini, beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan, termasuk yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Handphone Bekas Terbaik Menggunakan Metode *Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)* yang dilakukan oleh Binjori, Hutapea and Syahrizal Tahun 2018. Penelitian ini membahas mengenai Keputusan dalam membeli *handphone* bekas memerlukan pertimbangan yang matang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sistem pendukung keputusan dalam menentukan *handphone* bekas terbaik dengan menggunakan Metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MOORA dapat digunakan untuk menentukan bobot setiap atribut dan melakukan proses perankingan, sehingga mempermudah dalam memilih alternatif *handphone* terbaik dari beberapa pilihan yang ada. Sistem Pendukung Keputusan ini membuat proses penentuan kualitas *handphone* bekas menjadi lebih efisien dibandingkan dengan cara manual [11].

Studi lain yang berjudul 'Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Komputer Berdasarkan Komponen dengan Pemanfaatan Metode Hybrid AHP dan MOORA', yang disusun oleh S. Aminah dan F. Ageng Resta, diterbitkan pada tahun 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang berfungsi sebagai alat bantu dalam memberikan rekomendasi pemilihan komputer, dengan mempertimbangkan komponen-komponen yang dibutuhkan oleh pengguna. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode Hybrid AHP dan MOORA dalam menghitung hasil rekomendasi, yang dikombinasikan dengan metode *Waterfall* sebagai pendekatan penelitian. Dari hasil penelitian ini, terbentuklah model sistem pendukung keputusan untuk pemilihan komputer berdasarkan komponen, yang diimplementasikan sebagai sebuah sistem berbasis web. Ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengakses rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan alat praktis untuk membantu pengguna dalam memilih komputer yang tepat, tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan metode Hybrid AHP dan MOORA dalam konteks pemilihan computer [12].

Studi yang berjudul "Penerapan Teknik Analisis *Hierarchy Process* pada Sistem Bantu Keputusan Pemilihan Perangkat Laptop" yang dilakukan oleh peneliti di bawah pimpinan Kirana dan timnya pada tahun 2023, bertujuan untuk mengevaluasi dan menghitung prioritas relatif dari kriteria yang relevan dalam pemilihan perangkat laptop. Metode ini melibatkan pengalihan nilai prioritas dari setiap kriteria ke alternatif yang ada, serta menyusun analisis keputusan menggunakan pendekatan AHP. Hasil penelitian menyoroti bahwa faktor-faktor utama yang menonjol dalam penentuan laptop bagi mahasiswa di Universitas Darwan Ali adalah harga, performa prosesor, dan kapasitas RAM. Temuan ini diharapkan dapat memberikan panduan yang berharga bagi mahasiswa dalam memilih laptop yang sesuai dengan kebutuhan mereka,

serta memberikan dasar bagi pengembangan sistem bantu keputusan yang lebih optimal dalam konteks pemilihan perangkat teknologi.[13].

Perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan dan yang akan dilakukan terletak pada subjek penelitian serta metode yang digunakan. Penelitian sebelumnya mengkaji pemilihan handphone bekas terbaik, sedangkan penelitian yang dilakukan akan memfokuskan pada pemilihan laptop. Selain itu, penelitian kedua akan menggunakan metode Hybrid AHP dan MOORA untuk mengevaluasi pemilihan komputer, sementara penelitian sebelumnya hanya menggunakan metode MOORA dalam pemilihan laptop. Penelitian ketiga, mirip dengan yang akan dilakukan, akan menitikberatkan pada rekomendasi pembelian laptop, namun dengan menggunakan metode AHP, berbeda dengan penelitian mendatang yang akan menerapkan metode MOORA.

3. Metodologi

3.1. Model Pengembangan

Dalam pengembangan perangkat lunak ini, pendekatan yang diadopsi mengacu pada model *waterfall* seperti yang dikemukakan oleh (Amrin, Larasati, and Satriadi 2020). Model *waterfall*, yang juga dikenal sebagai siklus *Life Cycle* klasik, merujuk pada metode yang sistematis dan mengikuti langkah-langkah berurutan dalam pembangunan perangkat lunak [14]. Model Waterfall memiliki tahapan sebagai berikut:

1) *Requeriment*

Langkah ini menandai fase praeliminari, di mana semua kebutuhan dikumpulkan dengan metode yang beragam, termasuk wawancara dan observasi terhadap staf di toko Master Komputer. Pengumpulan data juga terjadi melalui telaah literatur yang berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop.

2) *Design*

Pada tahap desain, sistem dirancang dengan menyusun simbol-simbol yang sesuai. Hasil dari tahap ini termasuk diagram konteks, diagram overview, dan diagram ERD. Tujuan utama tahapan ini adalah untuk menyederhanakan proses pembuatan sistem.

3) *Implementation*

Pada tahap ini, terjadi proses transformasi desain menjadi kode program yang dapat diinterpretasikan oleh mesin. Langkah ini sangat penting dalam mengubah konsep menjadi aplikasi yang berfungsi, sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah dirancang sebelumnya.

4) *Verification*

Pada fase ini, dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah selesai dikembangkan. Langkah ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Dalam pengujian ini, berbagai skenario digunakan untuk memastikan bahwa semua fitur dan fungsionalitas sistem berjalan dengan lancar dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil dari pengujian ini akan memberikan gambaran tentang kualitas dan kelayakan sistem sebelum diluncurkan secara resmi.

5) *Maintenance*

Langkah ini merupakan tahap akhir dalam siklus pengembangan perangkat lunak. Setelah sistem didistribusikan, perawatan dilakukan untuk memastikan kinerja yang optimal. Ini melibatkan pemeliharaan rutin, serta penambahan atau perbaikan fitur sesuai dengan umpan balik dan kebutuhan pengguna. Tahapan ini penting untuk menjaga sistem tetap relevan dan berfungsi dengan baik seiring berjalannya waktu, memastikan kepuasan pengguna yang berkelanjutan.

3.2 Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio (MOORA)

Multi-Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA) adalah sistem dengan multi-objektif, yang di dalamnya memiliki dua atau lebih atribut yang saling bertentangan. MOORA melakukan optimalisasi terhadap atribut-atribut tersebut dengan menerapkan perhitungan matematika yang kompleks, sehingga didapatkan keluaran berupa pemecahan masalah yang diinginkan [16]. Metode ini melakukan pemisahan subjektifitas dari suatu proses penilaian ke bentuk kriteria berbobot dengan beberapa atribut pengambilan keputusan dengan cara yang lebih mudah dipahami. Metode ini juga memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam pengolahan variabelnya [17].

Langkah-langkah dalam metode MOORA terdiri dari: [18]

1. Menginputkan Nilai Kriteria,

2. Membuat Matriks Keputusan, rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1i} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{j1} & \dots & x_{ji} & \dots & x_{jn} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mi} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- x_{ij} = respon alternative j pada atribut i
- i = 1,2,
- n = jumlah sasaran atau attribute
- j = 1,2,...
- m = jumlah alternatif

3. Matriks Normalisasi, rumus yang digunakan adalah :

$$x^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- X_{ij} = matriks alternatif j dengan kriteria i
- i = 1,2,3....n, urutan kriteria
- j = 1,2,3....n, urutan alternatif
- X*_{ij} = Matriks normalisasi alternatif j dengan kriteria i

4. Menghitung Nilai Optimasi, rumus yang digunakan yaitu :

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

- g = jumlah atribut yang akan dimaksimalkan
- (n-g) = jumlah atribut yang akan diminimalkan
- W_j = bobot terhadap j
- y_i = nilai penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif ke-l terhadap semua atribut.

5. Perangkingan, yaitu mendapatkan Nilai y_i. Nantinya yang dinyatakan sebagai alternatif terbaik adalah yang memiliki nilai y_i terbesar. Dan sebaliknya alternatif terburuk adalah yang nilai y_i nya terkecil.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Kriteria dan Proses Algoritma Moora

Implementasi sistem pendukung keputusan dalam penelitian ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Metode MOORA digunakan untuk menghitung peringkat prioritas. Informasi mengenai kriteria, alternatif, dan bobot kriteria diperoleh melalui wawancara dengan karyawan toko komputer dan beberapa pelanggan sebagai pembuat keputusan. Rincian bobot kriteria dan jenisnya dapat ditemukan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai Bobot dan Jenis Kriteria

Kriteria	Bobot	Jenis
Harga	20	Cost
Kapasitas Baterai	10	Benefit
RAM	20	Benefit
CPU	20	Benefit
Hardisk	20	Benefit
Ukuran	10	Cost

Untuk indikator penilaian untuk masing-masing kriteria ditampilkan pada table 2 – 7 berikut:

Tabel 2. Indikator Penilaian Kriteria Harga

Harga	Bobot	Keterangan
< 4 – 5,5 juta	5	Murah
5,5 – 7 juta	4	Sedang
7 – 8,5 juta	3	Mahal

Harga	Bobot	Keterangan
8,5 – 15 juta	2	Cukup Mahal
15 – 30 juta	1	Sangat Mahal

Tabel 3. Indikator Penilaian Kriteria Kapasitas Baterai

Kapasitas Baterai	Bobot	Keterangan
16000 mAh	5	Sangat Baik
14000 mAh	4	Baik
12000 mAh	3	Cukup
10000 mAh	2	Kurang Baik
8000 mAh	1	Tidak Baik

Tabel 4. Indikator Penilaian Kriteria RAM

RAM	Bobot	Keterangan
32 GB	5	Sangat Baik
16 GB	4	Baik
8 GB	3	Cukup
4 GB	2	Kurang Baik

Tabel 5. Indikator Penilaian Kriteria CPU

CPU	Bobot	Keterangan
Intel Core i7	5	Sangat Baik
Intel Core i5	4	Baik
Intel Core i3	3	Cukup
Intel Celeron	2	Kurang Baik
Pentium atau Atom	1	Tidak Baik

Tabel 6. Indikator Penilaian Kriteria Hardisk

Hardisk	Bobot	Keterangan
> 640 GB	5	Sangat Baik
640 GB	4	Baik
500 GB	3	Cukup
320 GB	2	Kurang Baik
250 GB	1	Tidak Baik

Tabel 7. Indikator Penilaian Kriteria Ukuran

Ukuran	Bobot	Keterangan
292 x 207 x 13,8 mm	5	Sangat Baik
312,6 x 221,2 x 15,5 mm	4	Baik
344 x 230 x 11,6 mm	3	Cukup
356,2 x 272,5 x 22,85 mm	2	Kurang Baik
357 x 272 x 24,9 mm	1	Tidak Baik

Sedangkan untuk alternatif dalam hal ini laptop yang akan menjadi rekomendasi dapat dilihat pada table 8 berikut:

Tabel 8. Alternatif Rekomendasi Laptop

Kode	Alternatif	Harga	Kap. Baterai	RAM	CPU	Hardisk	Ukuran
A1	Lenovo IdeaPad Slim1 14ILG05	4.500.000	10000 mAh	8 GB	Intel Celeron	256 GB	344 x 230 x 13 mm
A2	Lenovo IdeaPad Flex 5i 14ITL05	14.700.000	12000 mAh	16 GB	Intel Core i7	512 GB	312,6 x 221,2 x 14 mm
A3	Lenovo IdeaPad Slim 5i	11.800.000	12000 mAh	16 GB	Intel Core i5	512 GB	312,6 x 221,2 x 14 mm
A4	Asus Vivobook A4 16MAO	4.500.000	8000 mAh	4 GB	Intel Celeron	256 GB	344 x 230 x 14 mm

Kode	Alternatif	Harga	Kap. Baterai	RAM	CPU	Hardisk	Ukuran
A5	Asus ROG Zephyrus M16 GU603ZE	20.000.000	16000 mAh	16 GB	Intel Core i7	512 GB	312,6 x 221,2 x 15,5 mm
A6	Asus Vivobook 14 A1402ZA	13.000.000	12000 mAh	8 GB	Intel Core i7	512 GB	312,6 x 221,2 x 14 mm
A7	Acer Aspire 5 A514-56P-57Q8	9.000.000	10000 mAh	8 GB	Intel Core i5	512 GB	312,6 x 221,2 x 14 mm
A8	Acer Aspire 5 Slim i3 MX350	7.200.000	10000 mAh	8 GB	Intel Core i3	512 GB	344 x 230 x 14 mm
A9	Axioo MyBook 14F CELERON	4.000.000	8000 mAh	4 GB	Intel celeron	256 GB	344 x 230 x 13 mm
A10	Axioo MyBook Z10 METAL	9.000.000	12000 mAh	8 GB	Intel Core i5	256 GB	344 x 230 x 14 mm

Berikut merupakan simulasi perhitungan untuk pemilihan laptop berdasarkan pilihan user dapat dilihat pada table 9 berikut:

Tabel 9. Kriteria maksimal dan minimal Pilihan User

Kriteria	Pilihan
Harga	Rp. 10.000.000
Kapasitas Baterai	8000 mAh
RAM	4 GB
CPU	Intel Celeron
Hardisk	250 GB
Ukuran	292 x 207 x 13.8mm

Berdasarkan kriteria pilihan user tersebut maka dicarilah laptop yang sesuai dengan kriteria pada table 9 sehingga disusun matriks keputusan sebagai berikut:

Tabel 10. Matriks Keputusan

Alternatif	Laptop	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	Acer Aspire 5 A514-56P-57Q8	3	2	3	2	1	3
A2	Acer Aspire 5 Slim i3 MX350	5	1	2	2	1	3
A3	Axioo MyBook Z10 METAL	2	2	3	4	3	4
A4	Lenovo IdeaPad Slim1 14ILG05	3	2	3	3	3	3
A5	Asus Vivobook A4 16MAO	5	1	2	2	1	3
A6	Axioo MyBook 14F CELERON	2	3	3	4	1	3

Setelah mendapatkan data alternatif beserta kriteria, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks terhadap nilai kriteria dari matriks x. Hasil dari proses normalisasi ini dapat ditemukan dalam Tabel 11 Berikut ini:

$$x_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\frac{x_{11}^2 + x_{12}^2 + x_{13}^2 + x_{14}^2 + x_{15}^2 + x_{16}^2}{3}}}$$

$$x_{11} = \frac{3}{\sqrt{\frac{3^2 + 5^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 2^2}{3}}}$$

$$x_{11} = \frac{3}{\sqrt{76}}$$

$$x_{11} = 0,3441$$

Dan seterusnya sehingga diperoleh data seperti pada table 11 berikut

Tabel 11. Matriks Normalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0,3441	0,4170	0,4523	0,2747	0,2132	0,3841
A2	0,5735	0,2085	0,3015	0,2747	0,2132	0,3841
A3	0,2294	0,4170	0,4523	0,5494	0,6396	0,5121

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A4	0,3441	0,4170	0,4523	0,4121	0,6396	0,3841
A5	0,5735	0,2085	0,3015	0,2747	0,2132	0,3841
A6	0,2294	0,6255	0,4523	0,5494	0,2132	0,3841

Output dari matriks normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil perkalian antara matriks normalisasi dan bobot sebagai berikut:

$$A_1 = x_{11} \cdot w_1 + x_{12} \cdot w_2 + x_{13} \cdot w_3 + x_{14} \cdot w_4 + x_{15} \cdot w_5 + x_{16} \cdot w_6$$

$$A_1 = -(0,3441 * 0,2) + (0,4170 * 0,1) + (0,4523 * 0,2) + (0,2747 * 0,2) + (0,2132 * 0,2) - (0,3841 * 0,1)$$

$$A_1 = 0.1225$$

Dan seterusnya sehingga diperoleh perkalian bobot sebagai berikut

Tabel 12. Perkalian Matriks ternormalisasi dengan Bobot kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total
A1	0,3441	0,4170	0,4523	0,2747	0,2132	0,3841	0.1225
A2	0,5735	0,2085	0,3015	0,2747	0,2132	0,3841	0.0256
A3	0,2294	0,4170	0,4523	0,5494	0,6396	0,5121	0.2728
A4	0,3441	0,4170	0,4523	0,4121	0,6396	0,3841	0.2352
A5	0,5735	0,2085	0,3015	0,2747	0,2132	0,3841	0.0256
A6	0,2294	0,6255	0,4523	0,5494	0,2132	0,3841	0.2212

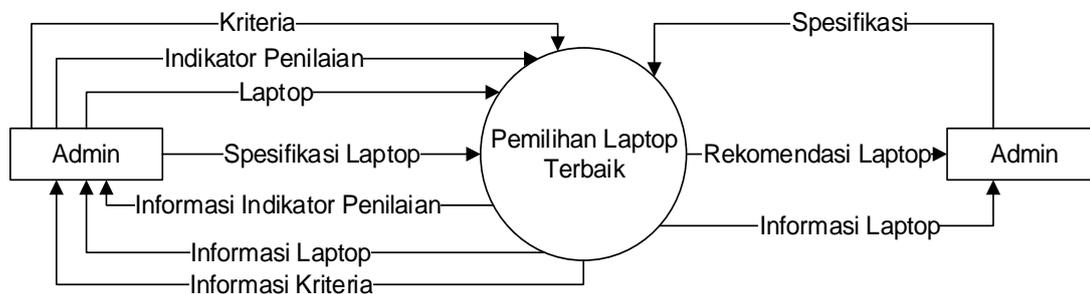
Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai preferensi, yang didapatkan dari total pada setiap alternatif (tabel 13), untuk melakukan peringkat dan rekomendasi laptop terbaik. Alternatif terbaik akan memiliki nilai preferensi tertinggi, sementara alternatif terburuk akan memiliki nilai preferensi terendah.

Tabel 13. Hasil Perengkingan Laptop Terbaik

Alternatif	Laptop	Total	Prioritas
A1	Acer Aspire 5 A514-56P-57Q8	0.1225	4
A2	Acer Aspire 5 Slim i3 MX350	0.0256	5
A3	Axioo MyBook Z10 METAL	0.2728	1
A4	Lenovo IdeaPad Slim1 14ILG05	0.2352	2
A5	Asus Vivobook A4 16MAO	0.0256	6
A6	Axioo MyBook 14F CELERON	0.2212	3

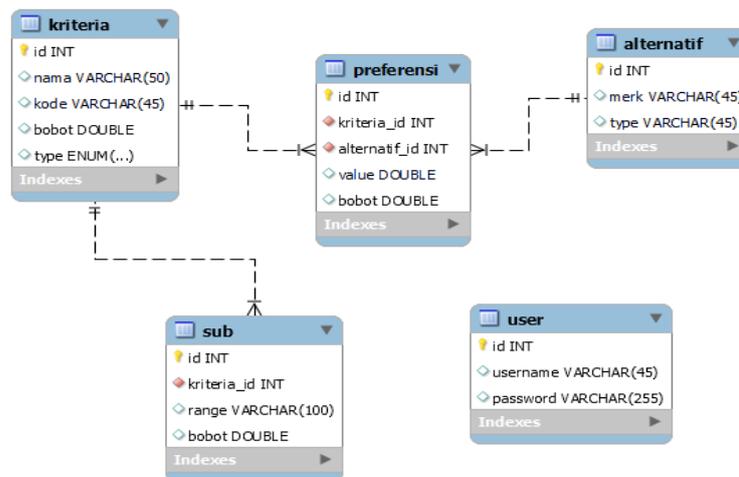
4.2. Perancangan Sistem

1) Diagram Konteks



Gambar 1. Diagram Konteks

2) ERD



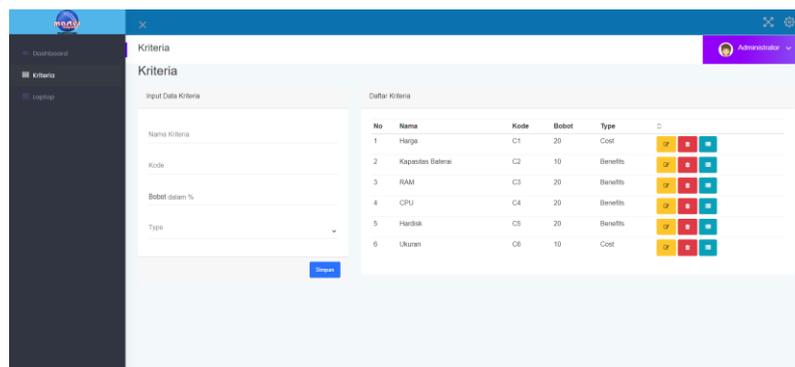
Gambar 2. Entity Relationship Diagram

4.2. Implementasi

1) Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang digunakan untuk login oleh admin, sehingga dapat mengakses halaman admin.

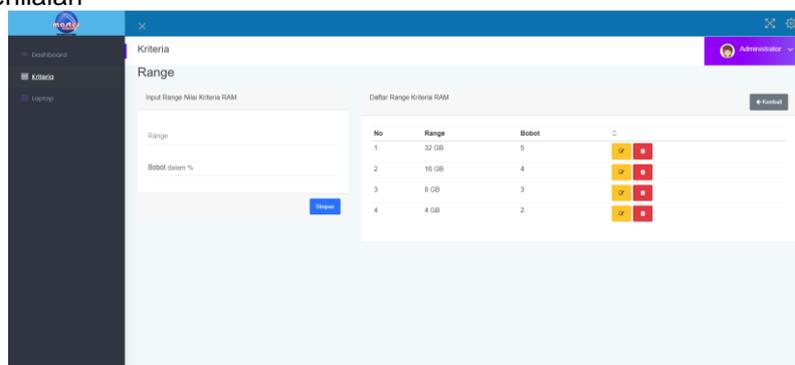
2) Kriteria



Gambar 3. Halaman Tambah dan daftar Kriteria

Gambar 6 menampilkan halaman kriteria, yang terbagi menjadi dua bagian. Bagian pertama digunakan untuk menambahkan kriteria baru, sementara bagian kedua menampilkan daftar kriteria yang sudah ditambahkan.

3) Indikator Penilaian



Gambar 4. Indikator Penilaian

Gambar 7 menampilkan halaman untuk menambah indikator yang digunakan untuk penilaian kriteria dan daftar indikator yang telah ditambahkan.

4) Laptop

No	Merak	Type	Harga	Kapasitas Baterai	RAM	CPU	Hardisk	Ukuran	act
1	Lenovo	IdeaPad Slim1 14IG05	Rp. 7.000.000	10000 mAh	8 GB	Intel Celeron	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	[Icons]
2	Lenovo	IdeaPad Flex 5i 14ITL05	Rp. 14.700.000	12000 mAh	16 GB	Intel Core i7	500 GB	312,6 x 221,2 x 15,5 mm	[Icons]
3	Lenovo	IdeaPad Slim 5i	Rp. 11.800.000	12000 mAh	16 GB	Intel Core i5	500 GB	312,6 x 221,2 x 15,5 mm	[Icons]
4	Asus	Vivobook A4 16MA0	Rp. 4.500.000	8000 mAh	4 GB	Intel Celeron	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	[Icons]
5	Asus	ROG Zephyrus M16 GU003ZE	Rp. 20.000.000	10000 mAh	16 GB	Intel Core i7	500 GB	312,6 x 221,2 x 15,5 mm	[Icons]
6	Asus	Vivobook 14 A1402ZA	Rp. 13.000.000	12000 mAh	8 GB	Intel Core i7	500 GB	312,6 x 221,2 x 15,5 mm	[Icons]
7	Acer	Aspire 5 A514-56P-57Q8	Rp. 9.000.000	10000 mAh	8 GB	Intel Core i5	500 GB	312,6 x 221,2 x 15,5 mm	[Icons]
8	Acer	Aspire 5 Slim i3 MK350	Rp. 7.200.000	10000 mAh	8 GB	Intel Core i3	500 GB	344 x 230 x 11,6 mm	[Icons]
9	Axioo	MyBook 14F CELERON	Rp. 4.000.000	8000 mAh	4 GB	Intel Celeron	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	[Icons]
10	Axioo	MyBook Z10 METAL	Rp. 9.000.000	12000 mAh	8 GB	Intel Core i5	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	[Icons]

Gambar 5. Daftar Laptop

Gambar 8 menampilkan daftar laptop (alternatif) yang menjadi pilihan rekomendasi yang dimiliki oleh toko master komputer.

5) Cari Laptop

Masukkan kriteria laptop yang anda inginkan

Harga

Kapasitas Baterai

RAM

CPU

Hardisk

Ukuran

Cari

Gambar 6. Cari Laptop

Gambar 10 merupakan tampilan untuk memasukkan kriteria yang diinginkan oleh pelanggan yang akan membeli laptop, sehingga sistem akan memfilter kriteria sesuai dengan keinginan pelanggan.

Hasil rekomendasi Laptop yang sesuai								
No	Laptop	Harga	Kapasitas Baterai	RAM	CPU	Hardisk	Ukuran	Nilai Preferensi
1	Acer Aspire 5 A514-56P-57Q8	Rp. 9.000.000	10000 mAh	8 GB	Intel Core i5	500 GB	312,6 x 221,2 x 15,5 mm	0.27287
2	Acer Aspire 5 Slim i3 MK350	Rp. 7.200.000	10000 mAh	8 GB	Intel Core i3	500 GB	344 x 230 x 11,6 mm	0.23526
3	Axioo MyBook Z10 METAL	Rp. 9.000.000	12000 mAh	8 GB	Intel Core i5	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	0.22124
4	Lenovo IdeaPad Slim1 14IG05	Rp. 7.000.000	10000 mAh	8 GB	Intel Celeron	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	0.1225
5	Asus Vivobook A4 16MA0	Rp. 4.500.000	8000 mAh	4 GB	Intel Celeron	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	0.02562
6	Axioo MyBook 14F CELERON	Rp. 4.000.000	8000 mAh	4 GB	Intel Celeron	250 GB	344 x 230 x 11,6 mm	0.02562

Gambar 7. Hasil Rekomendasi Laptop Terbaik

Gambar 11 merupakan hasil dari rekomendasi laptop terbaik yang disesuaikan dengan kriteria yang diinginkan oleh pengguna.

4.3. Uji Testing

Tabel 14. Uji Testing

Butir Testing	Prosedur	Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Pengujian Tambah Kriteria	Mengosongkan semua inputan Mengisi semua inputan	Data tidak tersimpan Data tersimpan	Data tidak tersimpan Data Tersimpan	Valid Valid
Pengujian Tambah Sub Kriteria	Mengosongkan semua inputan Mengisi semua inputan	Data tidak tersimpan Data tersimpan	Data tidak tersimpan Data Tersimpan	Valid Valid
Pengujian Tambah Laptop (Alternatif)	Mengosongkan semua inputan Mengisi semua inputan	Data tidak tersimpan Data tersimpan	Data tidak tersimpan Data Tersimpan	Valid Valid
Pengujian Cari Laptop	Mengisi kriteria yang diinginkan	Menampilkan laptop sesuai dengan kriteria yang diinginkan	Menampilkan laptop sesuai dengan kriteria yang diinginkan	Valid

4.4. Pengujian Akurasi

Untuk dapat mengetahui Tingkat akurasi kinerja Metode MOORA dilakukan terhadap 10 kasus yang dilakukan oleh petugas toko Master Computer sehingga diperoleh hasil seperti pada tabel 15 berikut ini:

Tabel 15. Hasil Uji Akurasi Metode MOORA

Kriteria yang diujikan	Hasil Rekomendasi Terbaik	Persepsi Pelanggan
Harga: Rp. 5.000.000, Kapasitas Baterai: 8000mAh, RAM: 4GB, CPU: Intel Celeron, Hardisk: 250 GB	- Asus Vivobook A4 16MAO - Axioo MyBook 14F CELERON	Sesuai
Harga: Rp. 5.000.000, Kapasitas Baterai: 8000mAh, RAM: 8GB, CPU: Intel Celeron, Hardisk: 250 GB	Tidak ada Laptop yang direkomendasikan	Tidak Sesuai
Harga: Rp. 5.000.000, Kapasitas Baterai: 8000mAh, RAM: 4GB, CPU: Intel Celeron, Hardisk: 512 GB	Tidak ada Laptop yang direkomendasikan	Tidak Sesuai
Harga: Rp. 8.000.000, Kapasitas Baterai: 8000mAh, RAM: 4GB, CPU: Intel Celeron, Hardisk: 256 GB	Acer Aspire 5 Slim i3 MX350	Sesuai
Harga: Rp. 10.000.000, Kapasitas Baterai: 8000mAh, RAM: 4GB, CPU: Intel Celeron, Hardisk: 256 GB	Acer Aspire 5 A514-56P-57Q8	Sesuai
Harga: Rp. 10.000.000, Kapasitas Baterai: 10000mAh, RAM: 8GB, CPU: Intel Celeron, Hardisk: 256 GB	Acer Aspire 5 A514-56P-57Q8	Sesuai
Harga: Rp. 10.000.000, Kapasitas Baterai: 12000mAh, RAM: 8GB, CPU: Intel Core i3, Hardisk: 256 GB	Axioo MyBook Z10 METAL	Sesuai
Harga: Rp. 15.000.000, Kapasitas Baterai: 12000mAh, RAM: 8GB, CPU: Intel Core i3, Hardisk: 512 GB	Lenovo IdeaPad Flex 5i 14ITL05	Sesuai

Kriteria yang diujikan	Hasil Rekomendasi Terbaik	Persepsi Pelanggan
Harga: Rp. 15.000.000, Kapasitas Baterai: 12000mAh, RAM: 16GB, CPU: Intel Core i5, Hardisk: 512 GB	Lenovo IdeaPad Flex 5i 14ITL05	Sesuai
Harga: Rp. 20.000.000, Kapasitas Baterai: 14000mAh, RAM: 16GB, CPU: Intel Core i7, Hardisk: 512 GB	Asus ROG Zephyrus M16 GU603ZE	Sesuai
Harga: Rp. 14.000.000, Kapasitas Baterai: 12000mAh, RAM: 8GB	Lenovo IdeaPad Slim 5i	Sesuai
Harga: Rp. 19.000.000, RAM: 16GB, CPU: Intel Core i5	Lenovo IdeaPad Flex 5i 14ITL05	Sesuai
Harga: Rp. 10.000.000, CPU: Intel Core i5	Acer Aspire 5 A514-56P-57Q8	Sesuai
Harga: Rp. 10.000.000, CPU: Intel Core i5, RAM: 16GB	Tidak ada Laptop yang direkomendasikan	Tidak Sesuai

Untuk menghitung akurasi akan dilakukan dengan mencari nilai Precision dan nilai Recall, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$TP = 10$$

$$FP = 3$$

Sehingga

$$Precision = \frac{10}{10 + 3} = 0.77$$

Dari hasil perhitungan tersebut *True Positive* (TP) hasil prediksi sesuai dengan persepsi pelanggan sebanyak 10 kasus, sedangkan untuk *False Positive* (FP) hasil prediksi tidak sesuai dengan persepsi pelanggan sebanyak 3 kasus, sehingga menghasilkan nilai precision sebesar 0.77

4.4. Pembahasan

Pada pengujian *Black box*, perhatian utamanya terfokus pada persyaratan fungsional dari perangkat lunak. Dengan menggunakan pendekatan ini, para pengembang perangkat lunak dapat menguji sejumlah kondisi masukan untuk memastikan bahwa semua kebutuhan fungsional dari program terpenuhi secara menyeluruh. Proses pengujian ini dilakukan setelah penulisan kode program untuk memeriksa dan menegaskan bahwa setiap komponen berfungsi sesuai yang diharapkan. Pengujian ini penting untuk mengidentifikasi *bug* atau kelemahan yang mungkin masih ada dalam sistem [19].

Berdasarkan hasil pengujian akurasi yang tercantum pada tabel 15, diketahui bahwa dari 10 (sepuluh) skenario pengujian yang dilakukan, terdapat 2 kasus yang tidak sesuai dan 8 kasus yang sesuai sehingga tingkat akurasi sebesar 80%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sistem tersebut mampu menggantikan peran petugas toko dalam melayani konsumen.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan menggunakan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan laptop terbaik, dapat disimpulkan bahwa sistem ini memberikan rekomendasi yang berharga. Dengan memanfaatkan menggunakan *Multi-Objective Optimization Based on Ratio Analysis* (MOORA), sistem dapat menilai berbagai kriteria seperti harga, kapasitas baterai, RAM, CPU, Hardisk, dan ukuran dengan cermat. Penerapan MOORA memungkinkan sistem untuk mempertimbangkan aspek-aspek ini secara seimbang, sehingga menghasilkan rekomendasi laptop terbaik yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pengguna. Selain itu, pengujian yang teliti memastikan bahwa hasil rekomendasi sesuai dengan harapan dan memberikan nilai tambah dalam proses pengambilan keputusan. Dengan demikian, sistem pendukung keputusan ini dapat menjadi alat yang berguna bagi individu atau organisasi dalam menentukan pilihan laptop yang tepat.

Daftar Referensi

- [1] D. Syahputra, M. F. Azmi, and M. P. Berutu, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Terbaik Dengan Metode SMART Berbasis Web," *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 99–106, Sep. 2022, doi: 10.62712/JUKTISI.V1I2.19.
- [2] P. Sakinah, N. Hayati, and A. E. Syaputra, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 130–138, Jul. 2023, doi: 10.37034/JSISFOTEK.V5I2.222.
- [3] B. M. Khatulistiwa, S. W. Rizki, and S. Aprizkiyandari, "Penerapan Kombinasi Metode Ahp-Topsis Dalam Pemilihan Laptop," *Bimaster Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, vol. 11, no. 5, pp. 803–812, Sep. 2022, doi: 10.26418/BBIMST.V11I5.60594.
- [4] R. Rusliyawati, D. Damayanti, and S. N. Prawira, "Implementasi Metode Saw Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Model Social Customer Relationship Management," *J. Ilm. Edutic Pendidik. dan Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 12–19, Nov. 2020, doi: 10.21107/EDUTIC.V7I1.8571.
- [5] Rahayuning Putri Mahardikawati and Nurgiyatna, "Sistem Informasi Industri Kecil Menengah Pemerintahan Kabupaten Boyolali Berbasis WebsitE," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–60, Dec. 2020, doi: 10.20884/1.JUTIF.2020.1.2.13.
- [6] D. Novianti, A. Bayu, and H. Yanto, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 70–75, Oct. 2019, doi: 10.37012/JTIK.V5I2.177.
- [7] jamrud khatulistiwa, W. N. Fadillah, and M. H. Al-Areef, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memilih Laptop Ideal Dengan Metode SAW," *J. Inform. dan Teknol. Komput. (J-ICOM)*, vol. 4, no. 1, pp. 07–13, Apr. 2023, doi: 10.33059/J-ICOM.V4I1.5410.
- [8] S. Surati, S. Siswanti, and A. Kusumaningrum, "Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa," *J. Ilm. SINUS*, vol. 20, no. 2, pp. 57–66, Jul. 2022, doi: 10.30646/SINUS.V20I2.617.
- [9] S. Pendukung *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Laptop Untuk Kebutuhan Pemrograman Web Menggunakan Metode AHP," *J. SPEKTRO*, vol. 6, no. 1, pp. 54–59, May 2023, Accessed: Apr. 24, 2024. [Online]. Available: <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/spektra/article/view/11924>
- [10] H. Hertyana, E. Mufida, and A. Al Kaafi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Menggunakan Metode Topsis," *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, pp. 36–44, Jun. 2021, doi: 10.54367/JTIUST.V6I1.1216.
- [11] A. S. R. A. Binjori, H. R. B. Hutapea, and M. Syahrizal, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Handphone Bekas Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 61–65, Feb. 2018, doi: 10.30865/JURIKOM.V5I1.573.
- [12] S. Aminah and F. Ageng Resta, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Komputer Berdasarkan Komponen Menggunakan Metode Hybrid Ahp Dan Moora Berbasis Web," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 122–128, Oct. 2022, doi: 10.35959/JIK.V10I2.340.
- [13] E. T. Kirana, S. Yunita, L. Alfuadi, and N. Hidayat, "Penerapan Analitical Hierarchy Process Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop," *Kompak J. Ilm. Komputerisasi Akunt.*, vol. 16, no. 1, pp. 162–169, Jun. 2023, doi: 10.51903/KOMPAK.V16I1.1090.
- [14] Amrin, M. D. Larasati, and I. Satriadi, "Model Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi Pengolahan Nilai Pada SMP Kartika XI-3 Jakarta Timur," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 6, no. 1, pp. 135–140, Jan. 2020, doi: 10.31294/JTK.V6I1.6884.
- [15] E. Septiawan, D. Sakethi, and R. Andrian, "Penerapan Metode Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Proses Bimbingan Skripsi di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung," *J. Pepadun*, vol. 3, no. 1, pp. 74–87, 2022.
- [16] I. Rosita, Gunawan, and D. Apriani, "Penerapan Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Promosi Sekolah (Studi Kasus: SMK Airlangga Balikpapan)," *METIK J.*, vol. 4, no. 2, pp. 55–61, Dec. 2020, doi: 10.47002/METIK.V4I2.191.
- [17] S. Proboningrum and A. Sidauruk, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Kain Dengan Metode Moora," *J. Sist. Informas*, vol. 8, no. 1, pp. 43–48, 2021.
- [18] T. Mufizar, A. T. Hidayatuloh, Nanang Suciyono, and A. H. Hanifah, "Penerapan Metode MOORA pada Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Karyawan Magang Keluar Negeri (Studi Kasus: PT Hinai Daiki)," *Metik J.*, vol. 5, no. 1, pp. 42–46, Jun. 2021, doi:

- 10.47002/metik.v5i1.214.
- [19] Y. M. Cani, H. Hannie, and A. A. Ridha, "Penguujian Black Box Testing Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa di SMK Tarbiyatul Ulum Karawang," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 9, pp. 754–760, May 2023, doi: 10.5281/ZENODO.8084698.