

Implementasi Metode MOORA Pada Aplikasi Manajemen Keuangan Mahasiswa Berbasis Android

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v15i4.3835>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)

Meydina Dwi Wulandari^{1*}, Joko Priambodo²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Indonesia

*e-mail Corresponding Author: meydinawulandari22@gmail.com

Abstract

Financial management remains a challenge for students who must manage expenses based on limited funds and various needs, while existing financial applications generally only provide transaction recording without supporting financial decision-making. This study aimed to apply the Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) method to M-Smart, an Android-based student financial management application, to generate objective spending priority recommendations. The system was developed using a Prototyping model with Android Studio and SQLite, equipped with automatic receipt scanning and a bill-sharing feature. Black-box testing confirmed that all features functioned as intended, while a System Usability Scale (SUS) assessment involving 20 respondents produced an average score of 80.88, falling into the Good category. The results showed that the MOORA method could be implemented to generate consistent and measurable spending priority rankings, thereby helping students manage their finances more efficiently.

Keywords: Android application; student financial management; MOORA method; decision support system; System Usability Scale

Abstrak

Pengelolaan keuangan menjadi tantangan bagi mahasiswa yang harus mengatur pengeluaran berdasarkan keterbatasan dana dan berbagai kebutuhan, sementara aplikasi keuangan yang ada umumnya hanya menyediakan pencatatan transaksi tanpa dukungan pengambilan keputusan finansial. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) pada M-Smart, sebuah aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis Android, untuk menghasilkan rekomendasi prioritas pengeluaran yang objektif. Sistem dikembangkan menggunakan model *Prototyping* dengan Android Studio dan SQLite, dilengkapi pemindaian struk otomatis dan fitur berbagi tagihan. Pengujian *black-box* membuktikan seluruh fitur berfungsi sebagaimana mestinya, sementara penilaian *System Usability Scale* (SUS) terhadap 20 responden menghasilkan rata-rata skor 80,88 dan masuk kategori *Good*. Hasil penelitian menunjukkan metode MOORA dapat diimplementasikan untuk menghasilkan perankingan prioritas pengeluaran secara konsisten dan terukur, sehingga membantu mahasiswa mengelola keuangan secara lebih efisien.

Kata kunci: Aplikasi Android; Manajemen keuangan mahasiswa; Metode MOORA; Sistem pendukung keputusan; System Usability Scale

1. Pendahuluan

Peningkatan kualitas sumber daya manusia tidak lepas dari peran pendidikan tinggi. Namun, keterbatasan finansial menjadi tantangan nyata yang mendorong sebagian mahasiswa bekerja sambil kuliah, baik untuk meringankan beban orang tua, mencapai kemandirian finansial, maupun mempersiapkan masa depan [1]. Kondisi ini membuat mahasiswa menghadapi tantangan yang lebih kompleks dalam mengelola dana terbatas untuk berbagai kebutuhan, seperti biaya pendidikan, transportasi, dan kebutuhan sehari-hari, yang pada akhirnya dapat berdampak pada kelangsungan studi dan kesejahteraan mereka.

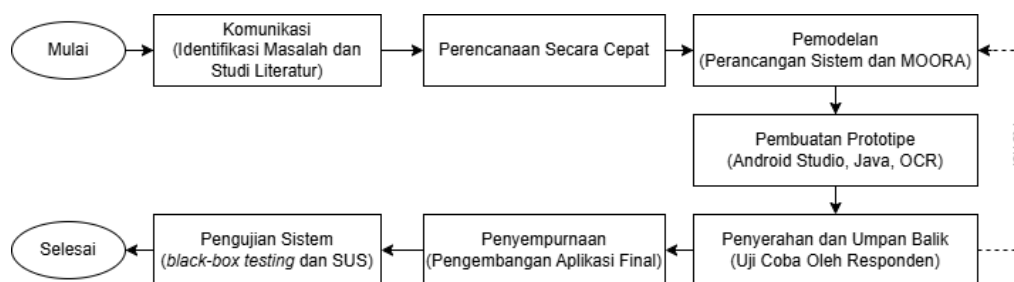
Berdasarkan hasil survei awal terhadap 52 mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Reguler C Universitas Pamulang, seluruh responden berstatus pekerja aktif dengan 46,1% di antaranya berpenghasilan di bawah Rp2.500.000 per bulan. Kondisi tersebut diperparah oleh rendahnya kebiasaan pencatatan keuangan, di mana hanya 26,9% responden yang secara rutin mencatat pengeluaran, sementara sisanya tidak pernah atau hanya sesekali melakukannya dengan alasan utama merasa tidak perlu dan proses pencatatan yang dinilai memakan waktu. Akibatnya, 65,4% responden mengaku kesulitan mengendalikan pengeluaran tidak terduga dan tidak mengetahui cara memprioritaskan pengeluaran dengan tepat. Tingginya harapan responden terhadap solusi teknologi tercermin dari 75% yang menyatakan sangat membutuhkan aplikasi pencatatan keuangan yang mudah dan efisien, serta 75% yang menginginkan rekomendasi prioritas pengeluaran secara otomatis. Kebutuhan tersebut mengarah pada solusi berupa aplikasi *mobile* yang dapat diakses kapan saja melalui *smartphone*. Platform Android dipilih karena menyediakan dukungan pengembangan yang luas, sedangkan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) dimanfaatkan untuk mengotomatisasi proses input data transaksi dari struk sehingga pencatatan menjadi lebih efisien [2], [3], [4].

Sejumlah penelitian telah berupaya menyelesaikan permasalahan pengelolaan keuangan pribadi melalui pengembangan aplikasi berbasis *mobile*. Sulaeman dan Waluyo [5] membangun aplikasi React Native untuk membantu pengguna mencatat keuangan dan mengelola anggaran guna mendorong literasi keuangan yang lebih baik. Rosidi dan Afriyudi [6] membangun sistem berbasis web yang dapat diakses melalui perangkat *mobile* untuk mencatat transaksi keuangan menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design*, dengan skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 82. Frasha dan Masitoh [7] mengembangkan aplikasi manajemen keuangan untuk platform iOS menggunakan Swift dengan SQLite sebagai basis data lokal. Meskipun demikian, ketiga penelitian tersebut masih terbatas pada fungsi pencatatan dan pelaporan keuangan tanpa menyediakan mekanisme pendukung keputusan yang dapat membantu pengguna menentukan prioritas pengeluaran secara objektif, padahal kebutuhan tersebut justru paling banyak diharapkan oleh mahasiswa dalam survei awal penelitian ini.

Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis Android bernama M-Smart yang mengintegrasikan fitur pencatatan keuangan dengan sistem pendukung keputusan. Metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) dipilih sebagai mesin rekomendasi karena mampu menghasilkan peringkat alternatif secara objektif berdasarkan beberapa kriteria sekaligus dengan proses perhitungan yang relatif sederhana dan efisien [8]. Metode ini telah terbukti diterapkan pada berbagai konteks pengambilan keputusan multikriteria, termasuk penentuan prioritas perbaikan sarana prasarana [9], yang menunjukkan fleksibilitasnya dalam menghasilkan rekomendasi yang objektif dan terukur. Penerapan MOORA pada konteks keuangan pribadi mahasiswa dengan kriteria urgensi, dampak, ketersediaan dana, frekuensi, dan biaya merupakan kebaruan (*novelty*) yang belum dilakukan pada penelitian-penelitian aplikasi keuangan sebelumnya. Aplikasi ini juga dilengkapi teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk pemindaian struk otomatis, fitur *split bill*, *insight* keuangan, serta pengingat agenda, sehingga menjawab seluruh kebutuhan utama yang diidentifikasi dalam survei awal. Penelitian ini diarahkan untuk merancang serta membangun M-Smart yang memudahkan mahasiswa mencatat dan memantau transaksi keuangan, menyajikan *insight* keuangan otomatis untuk mengevaluasi pola pengeluaran, serta mengimplementasikan metode MOORA guna menghasilkan rekomendasi prioritas pengeluaran yang objektif.

2. Metodologi

Penelitian ini mengembangkan aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis Android bernama M-Smart. Pengembangan aplikasi menggunakan model *Prototyping* karena memungkinkan evaluasi serta penyempurnaan dilakukan bertahap mengikuti umpan balik yang diberikan pengguna, hingga menghasilkan aplikasi yang sesuai kebutuhan [10], [11]. Guna mengimplementasikan sistem, Android Studio dipilih sebagai lingkungan pengembangan utama dengan Java sebagai bahasa pemrogramannya dan Firebase Authentication untuk autentikasi pengguna, SQLite sebagai basis data lokal, serta teknologi OCR untuk pemindaian bukti transaksi. Sebagai instrumen penentu kebijakan, metode MOORA diterapkan guna merumuskan prioritas pengeluaran berdasarkan penilaian objektif. Alur kerja penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

2.1 Komunikasi (Identifikasi Masalah dan Studi Literatur)

Identifikasi permasalahan mahasiswa dalam mengelola keuangan pribadi dilakukan pada tahap ini, disertai studi literatur terkait manajemen keuangan pribadi, sistem pendukung keputusan, metode MOORA, teknologi OCR, pengembangan aplikasi Android, dan metode pengujian sistem.

2.2 Perencanaan Secara Cepat

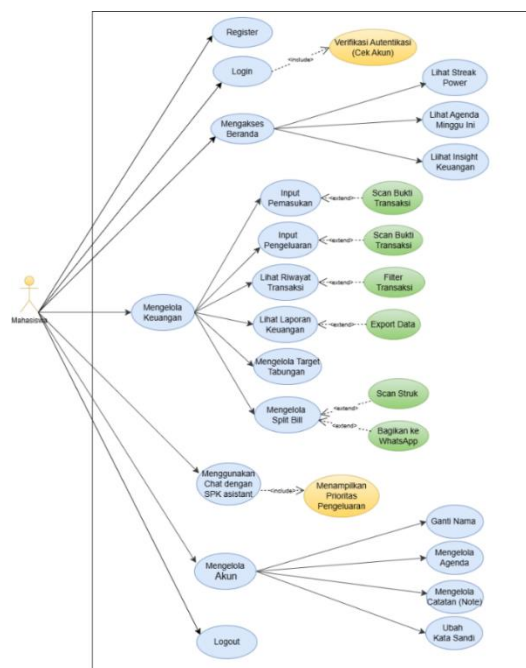
Kuesioner disebarakan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Reguler C Universitas Pamulang untuk memperoleh data yang menjadi dasar analisis kebutuhan sistem. Hasil analisis kebutuhan fungsional menunjukkan bahwa sistem perlu menyediakan fitur pencatatan transaksi pemasukan dan pengeluaran, pemindaian otomatis bukti transaksi dan struk menggunakan OCR, pembagian tagihan (*split bill*), pengingat agenda pembayaran, penyajian laporan dan *insight* keuangan, serta rekomendasi prioritas pengeluaran menggunakan metode MOORA. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional meliputi kemudahan penggunaan (*usability*) dan keandalan penyimpanan data. Luaran dari tahap ini adalah daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional serta rencana kerja yang menjadi acuan pada tahap pemodelan sistem.

2.3 Pemodelan (Perancangan Sistem dan MOORA)

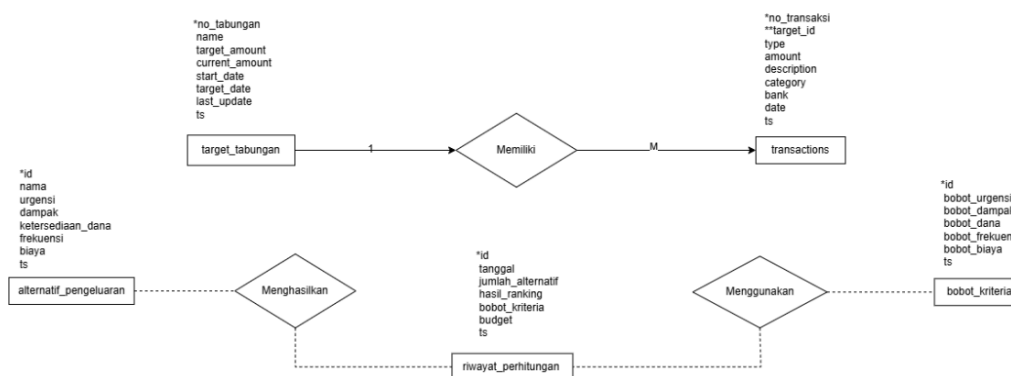
2.3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem meliputi arsitektur sistem, desain fungsional dan proses, basis data, serta autentikasi pengguna menggunakan Firebase Authentication. Penyimpanan data dirancang menggunakan SQLite, yang dipilih karena bersifat ringan, andal, serta tidak memerlukan server maupun konfigurasi tambahan. Basis data terdiri atas lima entitas utama, tabel *target_tabungan* berelasi *one-to-many* dengan tabel *transactions*, artinya satu target tabungan dapat memiliki banyak transaksi, sedangkan tabel *alternatif_pengeluaran*, *bobot_kriteria*, dan *riwayat_perhitungan* menyimpan data secara terpisah per sesi perhitungan untuk menjaga integritas riwayat historis MOORA.

Perancangan fungsional sistem divisualisasikan melalui *Use Case Diagram* yang menggambarkan interaksi antara mahasiswa sebagai aktor utama dengan seluruh fitur aplikasi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Relasi antarentitas data divisualisasikan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Gambar 2, yang dirancang untuk memastikan integrasi data yang baik serta kemudahan penyimpanan dan pengambilan data.



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

2.3.2 Perancangan Perhitungan MOORA

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem yang membantu pengambil keputusan dalam mengevaluasi berbagai alternatif secara lebih sistematis, cepat, dan akurat. Dalam penelitian ini, SPK diimplementasikan menggunakan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) untuk menghasilkan rekomendasi prioritas pengeluaran secara objektif berdasarkan kriteria *benefit* dan *cost* [12], [13]. Kriteria yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria MOORA

No.	Kriteria	Keterangan	Jenis
1	C1	Urgensi	<i>Benefit</i>
2	C2	Dampak	<i>Benefit</i>
3	C3	Ketersediaan dana	<i>Benefit</i>
4	C4	Frekuensi	<i>Cost</i>
5	C5	Biaya	<i>Cost</i>

Alternatif bersifat dinamis, artinya mahasiswa memasukkan sendiri daftar pengeluaran yang ingin dibandingkan. Sebagai contoh, tiga alternatif yang digunakan adalah Biaya Kuliah (A1), Beli Laptop (A2), dan Bayar Kos (A3) dengan nilai kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh data kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1 – Biaya Kuliah	5	5	4	2	5.000.000
A2 – Beli Laptop	3	4	3	1	8.000.000
A3 – Bayar Kos	4	4	5	5	2.000.000

Proses perhitungan MOORA diawali dengan **normalisasi matriks keputusan**, di mana setiap nilai kriteria dinormalisasi menggunakan persamaan (1) untuk menghilangkan pengaruh perbedaan skala antarkriteria.

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

Hasil normalisasi seluruh alternatif ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil normalisasi

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1 – Biaya Kuliah	0,7071	0,6623	0,5657	0,3651	0,5185
A2 – Beli Laptop	0,4243	0,5298	0,4243	0,1826	0,8296
A3 – Bayar Kos	0,5657	0,5298	0,7071	0,9129	0,2074

Selanjutnya dilakukan **pembobotan**, yaitu mengalikan setiap nilai hasil normalisasi dengan bobot kriteria terkait sebagaimana dirumuskan pada persamaan (2), dengan bobot C1= 0,25, C2= 0,25, C3= 0,20, C4= 0,15, dan C5= 0,15.

$$W_{ij} = w_j \times x_{ij}^* \quad (2)$$

Hasil pembobotan seluruh alternatif ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pembobotan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1 – Biaya Kuliah	0,1768	0,1656	0,1131	0,0548	0,0778
A2 – Beli Laptop	0,1061	0,1325	0,0849	0,0274	0,1244
A3 – Bayar Kos	0,1414	0,1325	0,1414	0,1369	0,0311

Tahap berikutnya adalah **penjumlahan nilai benefit dan cost** secara terpisah. Nilai bobot kriteria *benefit* (C1, C2, C3) dijumlahkan untuk setiap alternatif, menghasilkan total *benefit* A1 sebesar 0,4555; A2 sebesar 0,3235; dan A3 sebesar 0,4153. Nilai bobot kriteria *cost* (C4, C5) dijumlahkan untuk setiap alternatif, menghasilkan total *cost* A1 sebesar 0,1326; A2 sebesar 0,1518; dan A3 sebesar 0,1680.

Terakhir, **nilai preferensi diperoleh** dengan mengurangi total *cost* dari total *benefit* menggunakan persamaan (3).

$$Y_i = \sum \text{Benefit} - \sum \text{Cost} \quad (3)$$

Hasil nilai preferensi dan perankingan seluruh alternatif ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai preferensi dan perankingan

Alternatif	Total Benefit	Total Cost	Nilai Preferensi	Peringkat
A1 – Biaya Kuliah	0,4555	0,1326	0,3229	1
A3 – Bayar Kos	0,4153	0,1680	0,2473	2
A2 – Beli Laptop	0,3235	0,1518	0,1717	3

Berdasarkan hasil perhitungan, Biaya Kuliah (A1) menempati peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi sebesar 0,3229 dan direkomendasikan sebagai pengeluaran yang diprioritaskan, diikuti Bayar Kos (A3) sebesar 0,2473 dan Beli Laptop (A2) sebesar 0,1717.

2.4 Pembuatan Prototipe (Android Studio, Java, OCR)

Prototipe dibangun dengan memanfaatkan Android Studio serta bahasa pemrograman Java, yang dipilih karena bersifat *multiplatform*, memiliki *library* lengkap, dan didukung komunitas pengembang yang besar [14]. Fitur yang diimplementasikan meliputi pencatatan transaksi, laporan keuangan, *insight* keuangan otomatis, pemindaian bukti transaksi menggunakan OCR, *split bill*, pengingat agenda, serta rekomendasi prioritas pengeluaran berbasis metode MOORA.

2.5 Penyerahan dan Umpan Balik (Uji Coba oleh Responden)

Prototipe diuji oleh sejumlah responden, mencakup mahasiswa maupun masyarakat umum, guna memperoleh masukan terkait fungsionalitas, tampilan, dan kemudahan penggunaan aplikasi. Apabila terdapat kekurangan, dilakukan revisi pada tahap perancangan sistem. Luaran dari tahap ini adalah daftar masukan dan perbaikan yang menjadi dasar penyempurnaan *prototipe* menuju aplikasi final.

2.6 Penyempurnaan (Pengembangan Aplikasi Final)

Aplikasi disempurnakan berdasarkan masukan hasil evaluasi *prototype*, mencakup tampilan dan optimasi fitur, sehingga diperoleh versi akhir aplikasi yang telah memenuhi kebutuhan pengguna. Luaran dari tahap ini adalah aplikasi M-Smart versi final yang siap diuji secara fungsional dan kegunaan.

2.7 Pengujian Sistem (Black-box Testing dan SUS)

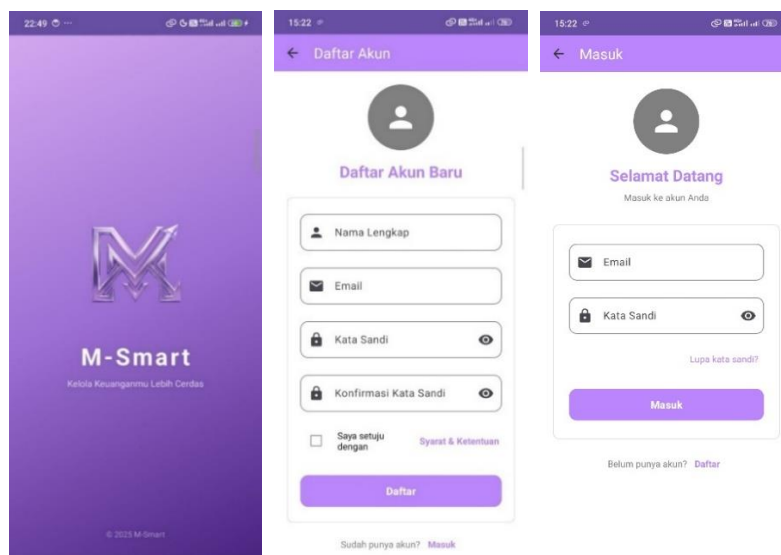
Dua jenis pengujian diterapkan pada tahap ini. Fungsionalitas aplikasi divalidasi melalui *black-box testing*, sementara *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk menilai sejauh mana aplikasi mudah digunakan dari perspektif penggunanya. Luaran dari tahap ini adalah hasil pengujian fungsionalitas dan skor *usability* yang menjadi dasar evaluasi akhir sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini memaparkan hasil pengembangan aplikasi M-Smart yang meliputi tampilan antarmuka, hasil pengujian fungsionalitas, dan evaluasi kegunaan sistem.

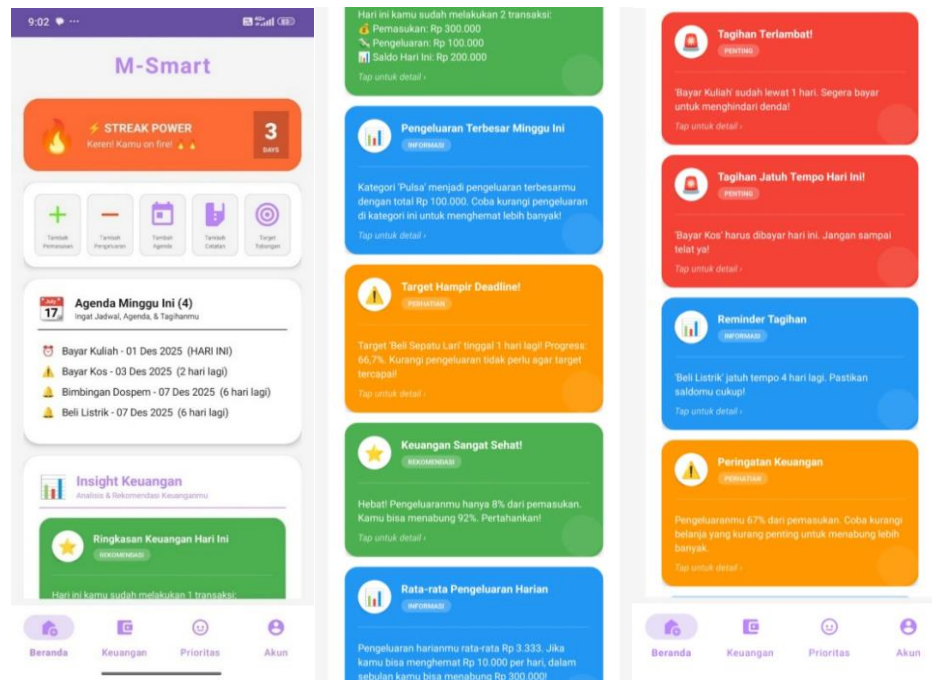
3.1 Tampilan Antarmuka Aplikasi

Berbasis platform Android, aplikasi M-Smart dibangun dengan desain antarmuka yang intuitif dan mudah dipahami pengguna. Tampilan disajikan pada Gambar 4 hingga Gambar 9.



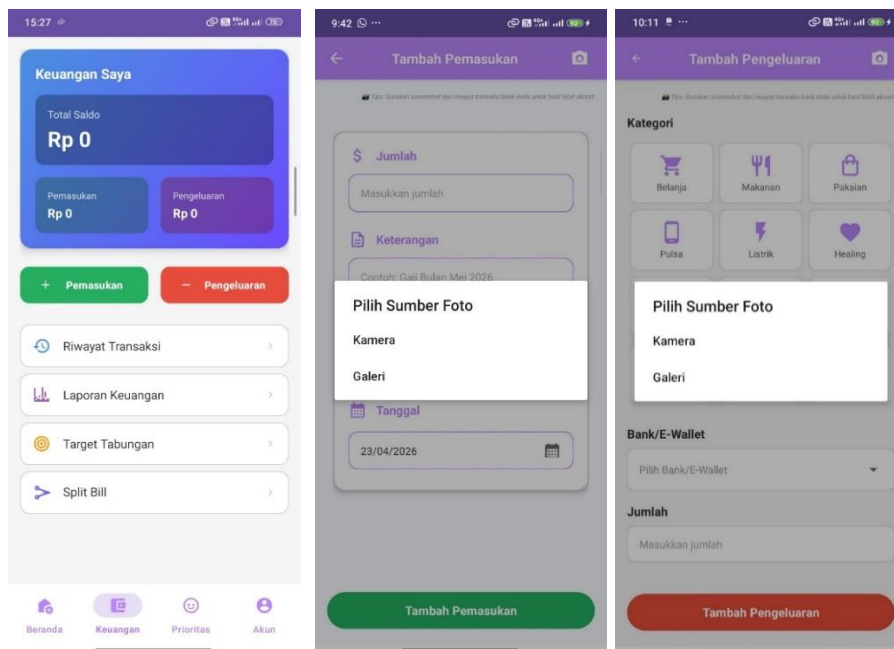
Gambar 4. Splash Screen, Register, Login

Gambar 4 menampilkan halaman *splash screen*, registrasi, dan *login* aplikasi M-Smart. Halaman *splash screen* menampilkan logo dan *tagline* aplikasi saat pertama kali dibuka. Halaman registrasi digunakan untuk pembuatan akun baru dengan mengisi data pengguna, sedangkan halaman *login* digunakan untuk masuk ke aplikasi menggunakan email dan kata sandi.



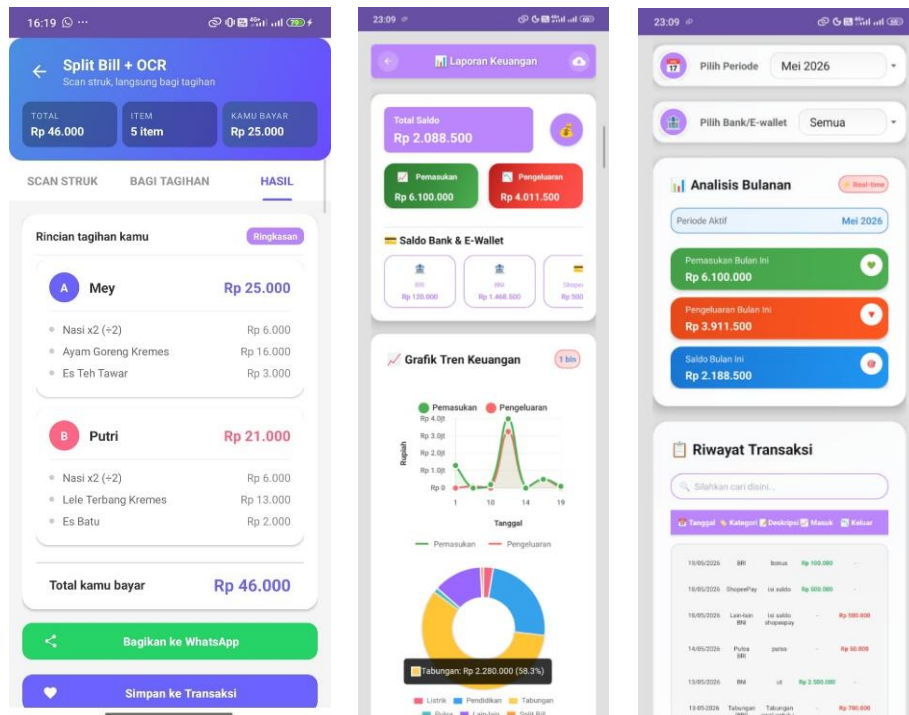
Gambar 5. Menu Beranda

Gambar 5 menampilkan halaman beranda aplikasi M-Smart yang berisi ringkasan transaksi, agenda keuangan, serta *insight* keuangan otomatis yang memberikan analisis dan rekomendasi berdasarkan pola pengeluaran pengguna. Tersedia pula tombol akses cepat untuk menambah pemasukan, pengeluaran, agenda, catatan, dan target tabungan, sehingga pengguna dapat mencatat transaksi secara langsung dari halaman utama.



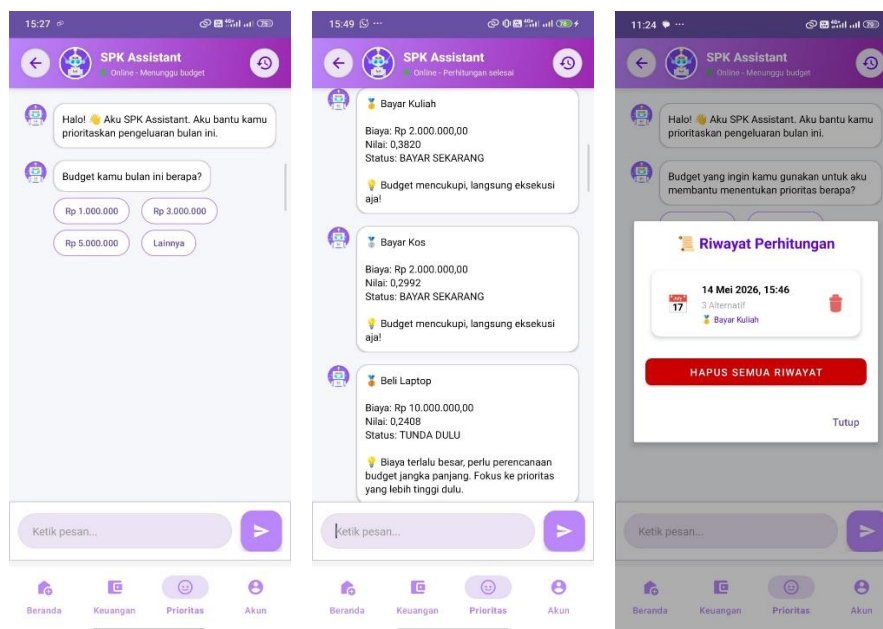
Gambar 6. Menu Keuangan

Gambar 6 menampilkan menu Keuangan aplikasi M-Smart yang berisi ringkasan saldo, pemasukan, dan pengeluaran, serta fitur riwayat transaksi, laporan keuangan, target tabungan, dan *split bill*. Pengguna juga dapat mencatat pemasukan maupun pengeluaran secara manual atau melalui pemindaian struk menggunakan teknologi OCR.



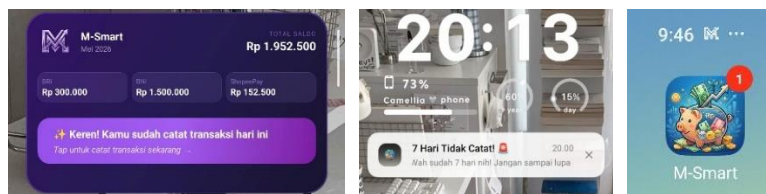
Gambar 7. *Split Bill* dan Laporan Keuangan

Gambar 7 menampilkan fitur *Split Bill* dan Laporan Keuangan pada aplikasi M-Smart. *Split Bill* membagi tagihan secara otomatis dari hasil pemindaian struk, dengan hasil yang dapat dibagikan ke WhatsApp atau disimpan sebagai transaksi. Laporan Keuangan menyajikan ringkasan saldo, pemasukan, pengeluaran, grafik keuangan, dan riwayat transaksi.



Gambar 8. Menu Prioritas

Gambar 8 menampilkan menu Prioritas aplikasi M-Smart yang mengimplementasikan metode MOORA melalui antarmuka percakapan terpandu. Pengguna menjawab pertanyaan yang diberikan, kemudian sistem menghitung nilai preferensi dan menampilkan hasil perankingan beserta rekomendasi prioritas pengeluaran. Selain itu, riwayat perhitungan juga dapat diakses.



Gambar 9. Widget dan Notifikasi pengingat mencatat

Gambar 9 menampilkan fitur *widget* dan notifikasi pengingat aplikasi M-Smart. *Widget* layar beranda menampilkan ringkasan total saldo serta saldo per bank/*e-wallet*. Notifikasi pengingat dikirimkan secara otomatis kepada pengguna yang belum mencatat transaksi.

3.2 Hasil Implementasi Metode MOORA

Implementasi metode MOORA pada aplikasi M-Smart dilakukan melalui fitur SPK Assistant yang menggunakan antarmuka percakapan terpandu. Mahasiswa menginputkan 2–5 alternatif pengeluaran yang ingin dibandingkan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Input Alternatif

Selanjutnya mahasiswa menginputkan nilai kriteria untuk setiap alternatif melalui antarmuka percakapan terpandu. Sebagai representasi data kriteria, ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data kriteria setiap alternatif

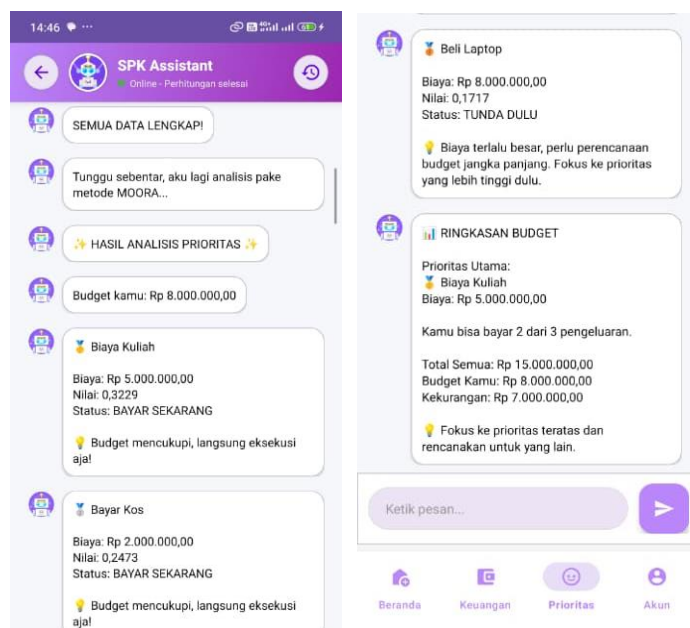
Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1 – Biaya Kuliah	5	5	4	2	5.000.000
A2 – Beli Laptop	3	4	3	1	8.000.000
A3 – Bayar Kos	4	4	5	5	2.000.000

Setelah nilai kriteria diinputkan, mahasiswa memilih bobot kriteria dengan tiga pilihan yaitu *default*, profil, atau manual. Pada contoh ini bobot yang dipilih C1=5, C2=5, C3=4, C4=3, C5=3.



Gambar 11. Input Bobot Kriteria

Gambar 11 menunjukkan proses penentuan bobot kriteria oleh mahasiswa yang selanjutnya diproses oleh sistem menggunakan metode MOORA secara otomatis.



Gambar 12. Hasil analisis prioritas pengeluaran

Gambar 12 menunjukkan hasil analisis prioritas pengeluaran yang ditampilkan sistem kepada mahasiswa. Biaya Kuliah (A1) peringkat pertama dengan nilai preferensi tertinggi sebesar 0,3229, diikuti Bayar Kos (A3) sebesar 0,2473, dan Beli Laptop (A2) sebesar 0,1717.

Untuk membuktikan kebenaran implementasi, dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan manual dengan hasil aplikasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Perbandingan nilai preferensi manual dan aplikasi

No.	Alternatif	Nilai Preferensi Manual	Nilai Preferensi Aplikasi	Keterangan
1	A1 – Biaya Kuliah	0,3229	0,3229	Sama
2	A2 – Beli Laptop	0,1717	0,1717	Sama
3	A3 – Bayar Kos	0,2473	0,2473	Sama

Tabel 8. Perbandingan perankingan manual dan aplikasi

No.	Peringkat	Hasil Manual	Hasil Aplikasi	Keterangan
1	1	A1 – Biaya Kuliah	A1 – Biaya Kuliah	Sama
2	2	A3 – Bayar Kos	A3 – Bayar Kos	Sama
3	3	A2 – Beli Laptop	A2 – Beli Laptop	Sama

Berdasarkan Tabel 7 dan Tabel 8, hasil perhitungan aplikasi M-Smart identik dengan perhitungan manual, membuktikan bahwa implementasi metode MOORA telah berjalan sesuai rancangan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hasirun dkk. [12] yang juga membuktikan bahwa metode MOORA mampu menghasilkan perankingan alternatif secara konsisten dan objektif berdasarkan kriteria multiatribut. Perbedaan utamanya terletak pada konteks penerapan, yaitu penelitian tersebut menggunakan MOORA untuk seleksi dosen dengan kriteria tetap, sedangkan penelitian ini menerapkan MOORA pada konteks keuangan pribadi mahasiswa dengan alternatif dan bobot yang bersifat dinamis sesuai kebutuhan pengguna, sehingga menghasilkan fleksibilitas rekomendasi yang lebih tinggi.

3.3 Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian fungsionalitas aplikasi M-Smart dilakukan menggunakan metode *black-box testing*, yaitu metode pengujian yang berfokus pada fungsionalitas eksternal aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal kode [15]. Beberapa skenario pengujian perwakilan ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. *Black-box testing*

No.	Fitur	Deskripsi	Hasil Diharapkan	Hasil	Status
1	Register	Registrasi dengan data lengkap dan benar	Registrasi berhasil dan email verifikasi terkirim	Registrasi berhasil dan email terkirim	Berhasil
2	Login	Login dengan email dan kata sandi benar	Pesan berhasil login dan diarahkan ke beranda	Pesan tampil dan diarahkan ke beranda	Berhasil
3	Beranda	Tampilan <i>Insight</i> Keuangan	Menampilkan target tabungan, ringkasan transaksi, jatuh tempo, dan rekomendasi	Semua informasi tampil sesuai	Berhasil
4	Keuangan	Tambah pemasukan <i>via</i> OCR	Data terdeteksi dan form terisi otomatis	Data terdeteksi dan form terisi	Berhasil
5	Keuangan	<i>Split bill scan</i> struk <i>via</i> kamera	Rincian item belanja beserta harga tampil	Rincian item tampil sesuai	Berhasil
6	Keuangan	Ekspor laporan keuangan	Tersimpan, pesan "File berhasil disimpan!"	File tersimpan, pesan tampil	Berhasil
7	SPK Assistant	Input alternatif pengeluaran dengan benar	Data tersimpan dan pertanyaan selanjutnya tampil	Data tersimpan dan pertanyaan dilanjutkan	Berhasil
8	SPK Assistant	Hasil analisis prioritas pengeluaran	Hasil ranking dan ringkasan budget beserta saran tampil	Hasil ranking dan ringkasan budget tampil	Berhasil
9	Akun	Tambah agenda dengan semua kolom terisi	Pesan "Agenda ditambahkan, 4 reminder dijadwalkan"	Pesan tampil dan agenda tersimpan	Berhasil
10	Logout	Klik tombol logout	Menampilkan <i>Pop-up</i> konfirmasi	<i>Pop-up</i> berhasil tampil	Berhasil

Tabel 9 menunjukkan bahwa skenario pengujian perwakilan memperoleh hasil berhasil. Secara keseluruhan, sebanyak 104 skenario pengujian *black-box* telah dilaksanakan terhadap seluruh fitur aplikasi dengan tingkat keberhasilan 100%, membuktikan bahwa aplikasi M-Smart telah berfungsi sesuai spesifikasi kebutuhan fungsional yang ditetapkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian-penelitian pengembangan aplikasi mobile sejenis yang juga memperoleh tingkat keberhasilan *black-box testing* sebesar 100% [15], yang mengindikasikan bahwa pendekatan pengembangan terstruktur menggunakan model *Prototyping* dengan evaluasi bertahap efektif dalam menjaga keselarasan antara fungsionalitas sistem dan kebutuhan penggunaanya.

3.4 Hasil Pengujian System Usability Scale (SUS)

Evaluasi kegunaan aplikasi M-Smart memanfaatkan *System Usability Scale* (SUS), sebuah instrumen yang umum dipakai untuk mengukur tingkat *usability* suatu produk, aplikasi, atau sistem [16]. Pengujian dilakukan terhadap 20 responden, yang telah memenuhi rekomendasi jumlah responden SUS yang umumnya melibatkan 12–20 orang. Daftar pertanyaan yang digunakan dalam pengujian tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10. Pertanyaan SUS

No.	Pertanyaan
1	Saya merasa ingin sering menggunakan aplikasi M-Smart.
2	Saya merasa aplikasi M-Smart terlalu rumit untuk digunakan.
3	Saya merasa aplikasi M-Smart mudah digunakan.
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang ahli untuk dapat menggunakan aplikasi M-Smart.
5	Saya merasa fitur-fitur dalam aplikasi M-Smart terintegrasi dengan baik.
6	Saya merasa terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam aplikasi M-Smart.
7	Saya merasa kebanyakan orang dengan mudah mempelajari penggunaan aplikasi.
8	Saya merasa aplikasi M-Smart sangat tidak praktis untuk digunakan.
9	Saya merasa sangat percaya diri menggunakan aplikasi M-Smart.
10	Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum bisa menggunakan aplikasi M-Smart.

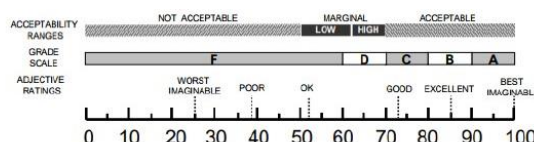
Hasil perhitungan skor SUS setiap responden ditunjukkan pada Tabel 11. Skor SUS diperoleh dengan menjumlahkan seluruh nilai jawaban responden kemudian dikalikan 2,5.

Tabel 11. Hasil skor SUS per responden

No.	Responden	Jumlah	Skor SUS (Jumlahx2,5)
1	R1	34	85,0
2	R2	38	95,0
3	R3	28	70,0
4	R4	26	65,0
5	R5	40	100,0
6	R6	32	80,0
7	R7	38	95,0
8	R8	27	67,5
9	R9	29	72,5
10	R10	30	75,0
11	R11	25	62,5
12	R12	35	87,5
13	R13	27	67,5
14	R14	28	70,0
15	R15	27	67,5
16	R16	37	92,5
17	R17	38	95,0
18	R18	37	92,5
19	R19	36	90,0
20	R20	35	87,5
Total			1617,5
Rata-rata			80,88

Rata-rata skor SUS dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Rata-rata SUS} = \frac{\text{Total Skor SUS}}{\text{Jumlah Responden}} = \frac{1617,5}{20} = 80,88$$



Gambar 13. Grafik Skor SUS

Berdasarkan Tabel 11 dan Gambar 13, skor rata-rata SUS aplikasi M-Smart sebesar 80,88 berada di atas ambang batas SUS, yaitu 68, sehingga tergolong kategori *Good*. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi M-Smart tergolong intuitif, mudah dioperasikan, dan diterima secara positif oleh penggunaanya. Temuan tersebut selaras dengan hasil penelitian Kosim dkk. [16] yang menggunakan metode SUS untuk mengevaluasi aplikasi PeduliLindungi, di mana skor SUS meningkat dari 65 menjadi 81 setelah dilakukan perbaikan sistem, skor SUS M-Smart sebesar 80,88 menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang hampir setara dengan hasil akhir penelitian tersebut. Selain itu, skor M-Smart juga sebanding dengan skor SUS aplikasi keuangan web mobile yang dikembangkan Rosidi dan Afriyudi [6] sebesar 82, yang berarti M-Smart dengan fitur yang lebih kompleks (OCR, *split bill*, MOORA) tetap mampu mempertahankan tingkat kemudahan penggunaan yang setara dengan aplikasi keuangan yang lebih sederhana. Hal ini mengindikasikan bahwa fitur-fitur yang diimplementasikan, seperti pencatatan keuangan berbasis OCR, metode MOORA, dan *insight* keuangan, mampu mendukung kemudahan penggunaan aplikasi tanpa mengurangi *usability* secara signifikan.

Skor terendah diperoleh R11 sebesar 62,5 dengan masukan bahwa fitur target tabungan sebaiknya dipisahkan dari saldo harian, meskipun aplikasi sebenarnya telah menyediakan alur pencatatan tabungan yang terpisah dan dilengkapi panduan penggunaan. Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan panduan lebih detail untuk fitur dengan alur penggunaan lebih spesifik.

3.5 Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menjawab tujuan yang telah ditetapkan pada bagian pendahuluan, yaitu merancang aplikasi M-Smart yang mampu membantu mahasiswa mencatat dan memantau transaksi keuangan, menyajikan *insight* keuangan otomatis, serta memberikan rekomendasi prioritas pengeluaran secara objektif menggunakan metode MOORA Kesamaan nilai preferensi dan peringkat antara perhitungan manual dan aplikasi (Tabel 7 dan Tabel 8) menjadi bukti bahwa fitur rekomendasi ini mengubah peran aplikasi dari sekadar pencatat keuangan menjadi pembantu pengambilan keputusan keuangan pribadi, suatu fungsi yang belum ditawarkan oleh aplikasi keuangan mahasiswa sejenis [5], [6], [7]. Hasil tersebut membuktikan bahwa fitur rekomendasi yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap aplikasi, tetapi mampu menghasilkan proses pengambilan keputusan yang konsisten berdasarkan perhitungan multikriteria. Dengan demikian, kebutuhan mahasiswa yang teridentifikasi pada survei awal, yaitu kesulitan menentukan prioritas pengeluaran, dapat diakomodasi melalui rekomendasi yang dihasilkan sistem.

Dari sisi desain tampilan, pemilihan antarmuka percakapan terpandu untuk fitur SPK Assistant merupakan salah satu hal yang turut membantu penerimaan pengguna, di luar faktor algoritma MOORA itu sendiri. Berbeda dengan pendekatan berbasis formulir yang umum dijumpai pada penerapan SPK berbasis MOORA sebelumnya [8], [9], [12], pendekatan percakapan ini memandu mahasiswa memasukkan alternatif dan kriteria secara bertahap tanpa perlu berhadapan langsung dengan istilah teknis seperti "normalisasi" atau "pembobotan *benefit-cost*". Hal ini penting mengingat mayoritas pengguna M-Smart menggunakan aplikasi untuk kebutuhan keuangan pribadi sehari-hari, bukan sebagai pengguna sistem pendukung keputusan secara formal, sehingga desain antarmuka yang menyederhanakan proses teknis ke dalam alur percakapan turut menentukan sejauh mana metode rekomendasi yang rumit dapat diterima dan digunakan dengan mudah dalam mengambil keputusan keuangan pribadi.

Ditinjau dari konsep ilmiah yang menjadi landasan penelitian, hasil tersebut konsisten dengan karakteristik metode MOORA sebagai salah satu metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) yang mampu mengevaluasi beberapa alternatif berdasarkan sejumlah kriteria secara objektif melalui proses normalisasi, pembobotan, serta perhitungan nilai preferensi [17]. Kesesuaian hasil antara perhitungan manual dan aplikasi menunjukkan bahwa implementasi algoritma mengikuti prosedur matematis MOORA secara benar sehingga menghasilkan peringkat yang identik. Selain itu, penerapan metode MOORA pada M-Smart sejalan dengan konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK), yaitu membantu pengguna mengevaluasi berbagai alternatif secara sistematis berdasarkan banyak kriteria sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih objektif dan konsisten [18]. Dengan demikian, aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan keuangan, tetapi juga memberikan dukungan dalam proses pengambilan keputusan finansial.

Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil penelitian ini menunjukkan adanya persamaan sekaligus perbedaan. Keberhasilan implementasi seluruh fitur yang dibuktikan melalui black-box testing serta skor SUS sebesar 80,88 mendukung penelitian mengenai aplikasi pencatatan keuangan berbasis Android yang menunjukkan bahwa digitalisasi pencatatan transaksi mampu membantu pengguna mengelola keuangan dengan lebih baik [19]. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sulaeman dan Waluyo [2] serta Rosidi dan Afriyudi [3] yang membuktikan bahwa aplikasi keuangan mampu mempermudah proses pencatatan transaksi dan pemantauan kondisi keuangan pengguna. Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada fungsi pencatatan dan pelaporan transaksi tanpa menyediakan mekanisme yang membantu pengguna menentukan prioritas pengeluaran.

Temuan penelitian ini memberikan kontribusi yang berbeda melalui integrasi metode MOORA sebagai sistem pendukung keputusan pada aplikasi manajemen keuangan mahasiswa. Selain mencatat transaksi, aplikasi M-Smart mampu menghasilkan rekomendasi prioritas pengeluaran berdasarkan evaluasi beberapa kriteria secara objektif. Hasil ini menunjukkan bahwa metode MOORA tidak hanya sesuai diterapkan pada bidang seleksi atau penentuan alternatif terbaik sebagaimana banyak dilaporkan pada penelitian sebelumnya, tetapi juga dapat diterapkan pada pengelolaan keuangan pribadi mahasiswa yang memiliki alternatif dan bobot kriteria bersifat dinamis. Di samping itu, skor SUS sebesar 80,88 yang termasuk kategori *Good* menunjukkan bahwa penambahan fitur OCR, *split bill*, *insight* keuangan, dan sistem pendukung keputusan berbasis MOORA tidak mengurangi kemudahan penggunaan aplikasi. Hasil tersebut selaras dengan penelitian mengenai penerimaan teknologi finansial yang menyatakan bahwa

persepsi kemudahan penggunaan menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi penerimaan pengguna terhadap aplikasi berbasis teknologi [20].

Dari sisi kontribusi keilmuan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan metode MOORA pada aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis Android. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya menerapkan MOORA pada kasus dengan alternatif maupun kriteria yang relatif tetap, penelitian ini menunjukkan bahwa metode tersebut tetap mampu menghasilkan rekomendasi yang konsisten ketika alternatif pengeluaran dan bobot kriteria ditentukan secara dinamis oleh pengguna. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa integrasi metode MOORA ke dalam aplikasi Android dapat dilakukan tanpa mengurangi kualitas *usability*, sehingga dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis mobile pada bidang keuangan pribadi.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, survei kebutuhan awal hanya dilakukan pada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Reguler C Universitas Pamulang sehingga kebutuhan pengguna yang diperoleh masih terbatas pada kelompok tersebut. Kedua, penelitian ini belum membandingkan performa metode MOORA dengan metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) lainnya sehingga belum diketahui metode yang paling sesuai untuk kasus pengelolaan keuangan mahasiswa. Selain itu, evaluasi yang dilakukan masih berfokus pada aspek fungsionalitas dan *usability*, sehingga dampak penggunaan aplikasi terhadap perubahan perilaku pengelolaan keuangan mahasiswa dalam jangka panjang belum dievaluasi [21].

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya dapat membandingkan metode MOORA dengan metode MCDM lainnya seperti SAW, TOPSIS, atau WASPAS, melakukan analisis sensitivitas terhadap perubahan bobot kriteria, serta mengevaluasi dampak penggunaan aplikasi dalam jangka panjang dengan melibatkan responden yang lebih beragam.

5. Simpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) pada aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis Android bernama M-Smart, yang mengintegrasikan pencatatan keuangan, pemindaian struk otomatis menggunakan OCR, *split bill*, serta sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan rekomendasi prioritas pengeluaran. Hasil pengujian fungsionalitas dan evaluasi kegunaan yang telah diuraikan pada bagian Hasil dan Pembahasan menunjukkan bahwa aplikasi berjalan sesuai kebutuhan dan diterima baik oleh pengguna, sehingga tujuan penelitian untuk membantu mahasiswa menentukan prioritas pengeluaran secara objektif dan terukur telah tercapai. Pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada penambahan fitur sinkronisasi *cloud* serta perbandingan dengan metode pendukung keputusan lain guna meningkatkan fungsionalitas dan kualitas rekomendasi yang dihasilkan.

Daftar Referensi

- [1] A. Ayu, "Coping Stress Pada Mahasiswa yang Bekerja Coping Stress in Working Students," *Jurnal Social Library*, vol. 4, no. 3, pp. 705–712, 2024, doi: 10.51849/sl.v4i3.347.
- [2] Hermansyah, R. F. Wijaya, and S. Wahyuni, "Desain Aplikasi Cinta Mangrove Berbasis Mobile Di Desa Kota Pari Dengan Metode Waterfall," in *Proc. Seminar Nasional Sosial, Humaniora, dan Teknologi*, vol. 2, no. 1, pp. 42–48, 2024.
- [3] M. N. Darpito, K. Firdausy, and A. Fadlil, "Perbandingan Unjuk Kerja Library Optical Character Recognition (OCR) dalam Pengenalan Teks pada Dokumen Digital," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 11, no. 3, pp. 273–282, 2025, doi: 10.33795/jip.v11i3.7025.
- [4] A. Voutama and E. Novalia, "Perancangan Aplikasi M-Magazine Berbasis Android Sebagai Sarana Mading Sekolah Menengah Atas," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, pp. 104–115, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.920.
- [5] H. Sulaeman and A. F. Waluyo, "Perancangan Aplikasi Manajemen Keuangan Berbasis Mobile Menggunakan React Native Untuk Meningkatkan Literasi Keuangan Individu," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 1021–1031, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i2.1259.
- [6] A. Rosidi and A. Afriyudi, "Aplikasi Pencatatan Keuangan Pribadi Berbasis Web Mobile," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 100–113, Mar. 2023, doi: 10.37012/jtik.v9i1.1447.

- [7] M. M. Y. Frasha and A. H. Masitoh, "Aplikasi Manajemen Keuangan Pribadi Pada Platform IOS Menggunakan Bahasa Pemrograman Swift," *Jurnal Esensi Infokom*, vol. 7, no. 1, pp. 29–38, 2023, doi: 10.55886/infokom.v7i1.574.
- [8] R. H. Andri and D. P. Sitanggang, "Sistem Penunjang Keputusan (SPK) Pemilihan Supplier Terbaik dengan Metode MOORA," *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*, vol. 2, no. 3, pp. 79–84, 2023, doi: 10.62357/jsit.v2i3.181.
- [9] M. Alisia, B. S. Ginting, and M. A. Syari, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Prioritas Perbaikan Sarana dan Prasarana Sekolah Dasar di Kota Binjai Menggunakan Metode MOORA," *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, vol. 6, no. 1, pp. 79–90, 2021, doi: 10.54367/jtiust.v6i1.1143.
- [10] E. R. Subhiyakto and D. W. Utomo, "Analisis dan Perancangan Aplikasi Pemodelan Kebutuhan Perangkat Lunak Menggunakan Metode Prototyping," in *Proc. Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call for Papers UNISBANK ke-3 (SENDI_U 3)*, pp. 57–62, 2017.
- [11] Kurniati, "Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Pengarsipan Dokumen Kantor Kecamatan Lais," *Journal of Software Engineering Ampera*, vol. 2, no. 1, pp. 16–27, 2021, doi: 10.51519/journalsea.v2i1.89.
- [12] H. Hasirun, K. Kusnini, and K. Kusnawi, "Implementasi MOORA Pada Seleksi Dosen Terbaik Berdasarkan Hasil Penilaian Dalam Pembelajaran Kuliah," *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, vol. 6, no. 1, pp. 16–26, Jun. 2023, doi: 10.21927/ijubi.v6i1.3331.
- [13] R. Singh *et al.*, "A historical review and analysis on MOORA and its fuzzy extensions for different applications," *Heliyon*, vol. 10, no. 3, Art. no. e25453, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e25453.
- [14] M. Firdaus, "Perancangan aplikasi chat-room dengan prinsip threading melalui pemrograman dengan bahasa java," *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 9, no. 2, pp. 121–135, Jul. 2022, doi: 10.37373/tekno.v9i2.242.
- [15] S. D. Pratama, M. N. Dadaprawira, and Lasimin, "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 6, no. 2, pp. 560–569, 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i2.8166.
- [16] M. A. Kosim, S. R. Aji, and M. Darwis, "Pengujian Usability Aplikasi PeduliLindungi dengan Metode System Usability Scale (SUS)," *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, vol. 4, no. 2, pp. 1–7, 2022, doi: 10.31326/sistek.v4i2.1326.
- [17] N. Agustina and E. Sutinah, "Penerapan Metode MOORA Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Dompot Digital," *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 6, no. 2, pp. 299–304, 2022, doi: 10.30743/infotekjar.v6i2.5012.
- [18] Ridwan and B. Hendrik, "Review Metode Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Terbaik Untuk Seleksi Proposal Penelitian: Evaluasi Berdasarkan Kriteria Efektivitas Dan Akurasi," *Journal of Education Research*, vol. 5, no. 4, pp. 6456–6462, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i4.1960.
- [19] R. M. Yuniastuti and J. Nasyaroeka, "Efektivitas Aplikasi Pencatatan Keuangan Berbasis Android Pada UMKM Di Bandar Lampung," *Jurnal Riset Akuntansi dan Manajemen Malahayati (JRAMM)*, vol. 13, no. 4, pp. 1–7, 2024, doi: 10.33024/jur.jeram.v13i4.17246.
- [20] M. Gultom, R. J. H. Marpaung, and Suanti, "Analisis Penggunaan Fintech dalam Meningkatkan Inklusi Keuangan Mahasiswa dengan Metode Technology Acceptance Model (TAM)," *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 2, pp. 50–56, 2025, doi: 10.33084/jsakti.v7i2.9712.
- [21] R. Hariyani and T. Prasetio, "Persepsi Mahasiswa Mengenai Manajemen Keuangan Pribadi Dalam Menghadapi Ancaman Resesi Ekonomi Di Indonesia," *Jurnal Ekonomi & Manajemen Universitas Bina Sarana Informatika*, vol. 21, no. 1, pp. 53–59, 2023, doi: 10.31294/jp.v21i1.15406.