



# Perancangan Aplikasi FinanSmart dengan Financial Health Score dan Family Link untuk Manajemen Keuangan Mahasiswa

Natasha Patricia Nainggolan\*, Nayla Anjani Nasution, Zevan Irfandi Surbakti

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>nattadsah@gmail.com, <sup>2</sup>naylanjaninst26@gmail.com, <sup>3</sup>zevanirfandisurbakti@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nattadsah@gmail.com

**Abstrak**—Mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam mengelola keuangan pribadi secara sistematis akibat keterbatasan literasi keuangan dan belum tersedianya aplikasi yang dirancang khusus untuk kebutuhan mereka. Kondisi ini dapat mengakibatkan perilaku konsumtif, ketidakmampuan menabung, dan ketergantungan finansial yang berkepanjangan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis web bernama FinanSmart menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Waterfall. Inovasi utama sistem ini mencakup mekanisme perhitungan Financial Health Score (FHS) yang dihitung secara otomatis setiap bulan sebagai indikator kuantitatif kesehatan keuangan mahasiswa, serta fitur Family Link yang memungkinkan orang tua memantau kondisi keuangan anak secara real-time dengan kendali privasi penuh di tangan mahasiswa. Selain itu, sistem dilengkapi fitur analisis pola pengeluaran, notifikasi anggaran dua tingkat, reminder harian, dan gamifikasi untuk mendorong konsistensi pengelolaan keuangan. Pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing terhadap 18 skenario uji menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, membuktikan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi fungsional. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran dan perilaku keuangan mahasiswa secara terukur melalui umpan balik skor kesehatan finansial yang personal dan fitur pemantauan berbasis keluarga.

**Kata Kunci:** Manajemen Keuangan; Mahasiswa; Financial Health Score; Family Link; Black Box Testing

**Abstract**—Students often face difficulties in systematically managing their personal finances due to limited financial literacy and the absence of applications specifically designed for their needs. This condition can lead to consumptive behavior, inability to save, and prolonged financial dependency. This study aims to design and develop a web-based student financial management application named FinanSmart using the Research and Development (R&D) method with the Waterfall development model. The main innovations of this system include a Financial Health Score (FHS) mechanism calculated automatically each month as a quantitative indicator of students' financial health, and a Family Link feature that allows parents to monitor their child's financial condition in real-time while full privacy control remains with the student. Additionally, the system is equipped with spending pattern analysis, two-level budget notifications, daily reminders, and gamification elements to encourage consistent financial management. Functional testing using Black Box Testing on 18 test scenarios demonstrated a 100% success rate, proving that all features operate according to functional specifications. This system is expected to measurably improve students' financial awareness and behavior through personalized financial health score feedback and family-based monitoring features.

**Keywords:** Financial Management; Student; Financial Health Score; Family Link; Black Box Testing

## 1. PENDAHULUAN

Di era digital yang terus berkembang, kemampuan mengelola keuangan pribadi menjadi keterampilan penting, khususnya bagi mahasiswa. Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang keuangan [1]. Transformasi digital mendorong penggunaan berbagai aplikasi keuangan yang membantu individu mencatat transaksi, merencanakan anggaran, hingga memantau kondisi keuangan secara lebih terstruktur [2], [3]. Kemudahan akses teknologi menjadikan aplikasi berbasis digital sebagai salah satu instrumen yang potensial dalam mendukung peningkatan literasi dan kemandirian finansial di kalangan mahasiswa.

Mahasiswa merupakan kelompok yang berada pada fase transisi menuju kemandirian finansial. Pada fase ini, kemampuan mengatur pemasukan dan pengeluaran sangat penting karena kebiasaan finansial yang terbentuk selama perkuliahan akan berpengaruh pada kondisi ekonomi di masa depan. Namun kenyataannya, masih banyak mahasiswa yang belum mencatat keuangan secara rutin dan sistematis. Perilaku konsumtif, kurangnya perencanaan keuangan, serta rendahnya kebiasaan menabung menjadi indikator lemahnya manajemen keuangan mahasiswa [4], [5]. Kondisi ini diperparah oleh perkembangan e-commerce dan financial technology yang memicu gaya hidup konsumtif [6]. Faktor internal seperti pengetahuan keuangan, sikap terhadap uang, dan locus of control, serta faktor eksternal seperti lingkungan keluarga dan latar belakang ekonomi turut memengaruhi kemampuan pengelolaan keuangan mahasiswa [7], [8]. Permasalahan ini juga banyak dialami mahasiswa yang hidup mandiri seperti anak kos, di mana keterbatasan pendapatan dan kurangnya perencanaan keuangan sering menyebabkan kesulitan mengatur pengeluaran sehari-hari [9].

Literasi keuangan memiliki peran penting dalam membantu individu memahami konsep keuangan, membuat keputusan yang tepat, serta mengelola sumber daya keuangan secara bijak [1]. Individu dengan literasi keuangan yang baik cenderung mampu mengelola pengeluaran dan membuat keputusan finansial yang lebih rasional, sedangkan rendahnya literasi keuangan berdampak negatif pada kesejahteraan ekonomi individu [10]. Sosialisasi keuangan keluarga berpengaruh signifikan terhadap perilaku keuangan Generasi Z melalui mediasi efikasi diri keuangan, menegaskan peran sentral orang tua sebagai pendidik finansial pertama dalam membentuk kebiasaan keuangan yang bertanggung jawab pada generasi muda [11]. Pemanfaatan aplikasi pengelolaan keuangan berbasis digital terbukti mampu meningkatkan kesadaran dan keterampilan mahasiswa dalam mengelola keuangan, mendorong kedisiplinan mencatat pengeluaran, serta membantu penyusunan anggaran yang lebih baik [2], [3], [4].



Meskipun berbagai aplikasi manajemen keuangan telah tersedia, sebagian besar dirancang untuk masyarakat umum dan belum menargetkan kebutuhan mahasiswa secara spesifik [12]. Aplikasi yang tersedia saat ini umumnya menyediakan fitur pencatatan transaksi dasar, namun fiturnya sering terlalu kompleks, memerlukan integrasi perbankan, dan tidak menyediakan indikator kesehatan keuangan secara kuantitatif yang mudah dipahami mahasiswa [13]. Tidak semua aplikasi mampu memberikan rekomendasi anggaran berdasarkan pola pengeluaran sebelumnya, dan hampir tidak ada yang menyediakan fitur pemantauan berbasis keluarga yang memperhatikan privasi pengguna [2], [13]. Selain itu, Fintech yang tersedia justru membuat Generasi Z semakin konsumtif karena hanya dimanfaatkan untuk pembayaran, bukan sebagai sarana edukasi finansial yang efektif, serta mengidentifikasi bahwa elemen gamifikasi seperti poin, streaks, dan tantangan berpotensi besar meningkatkan motivasi jangka panjang pengguna dalam pengelolaan keuangan [14]. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar dikembangkannya FinanSmart sebagai aplikasi manajemen keuangan yang dirancang khusus untuk kebutuhan mahasiswa Indonesia.

Pengembangan sistem manajemen keuangan berbasis web menjadi solusi efektif dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan keuangan secara terintegrasi [15]. Sistem berbasis web memungkinkan proses pencatatan pemasukan dan pengeluaran dilakukan secara terstruktur sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi data keuangan pengguna. Selain itu, sistem berbasis web dapat diakses kapan saja dan di mana saja tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan, sehingga sangat sesuai dengan kebutuhan mahasiswa yang dinamis. Model pengembangan Waterfall dipilih karena menyediakan tahapan terstruktur dan dokumentasi yang jelas di setiap fase pengembangannya [16], sementara pengujian menggunakan Black Box Testing memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi fungsional [17], [18]. Gamifikasi juga diterapkan sebagai pendekatan inovatif yang terbukti efektif mendorong pengguna untuk secara konsisten mencatat dan memantau keuangan pribadi mereka [14].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis web bernama FinanSmart menggunakan metode Waterfall, dengan kontribusi utama berupa: (1) sistem pencatatan transaksi yang terstruktur dan mudah digunakan; (2) modul analisis pola pengeluaran dengan visualisasi interaktif; (3) mekanisme perhitungan Financial Health Score (FHS) sebagai indikator kesehatan keuangan mahasiswa secara kuantitatif; (4) fitur rekomendasi anggaran berdasarkan rata-rata pengeluaran periode sebelumnya; (5) fitur goal-based saving, notifikasi anggaran, reminder harian, dan gamifikasi untuk meningkatkan konsistensi pengelolaan keuangan [19]; serta (6) fitur Family Link yang memungkinkan orang tua memantau kondisi keuangan mahasiswa secara real-time, sejalan dengan temuan Jananto dan Nabila bahwa sistem monitoring berbasis web yang memberikan akses kepada orang tua terbukti mampu memberikan solusi efisien dan meningkatkan keterlibatan orang tua secara signifikan [19].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (applied research) dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yaitu metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitasnya. Produk yang dihasilkan adalah Aplikasi Manajemen Keuangan Mahasiswa FinanSmart yang dilengkapi fitur analisis pola pengeluaran, Financial Health Score, reminder email harian, dan Family Link.

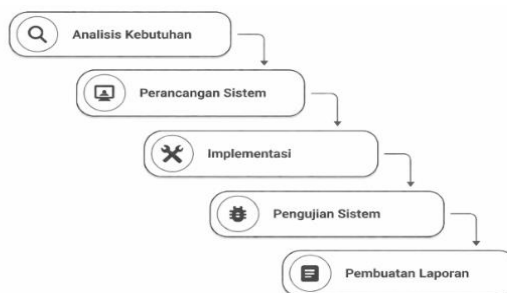
Pendekatan R&D dipilih karena penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk berupa aplikasi, tetapi juga menguji efektivitas produk tersebut melalui serangkaian pengujian fungsional. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, observasi kebutuhan pengguna, dan analisis sistem sejenis yang telah ada sebelumnya. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis untuk menentukan fitur-fitur yang perlu dikembangkan dalam aplikasi FinanSmart agar sesuai dengan kebutuhan spesifik mahasiswa

### 2.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mengelola keuangan pribadi secara sistematis. Sistem yang dikembangkan mencakup tiga aktor utama, yaitu Mahasiswa sebagai pengguna utama yang melakukan pencatatan transaksi dan memantau kondisi keuangannya, Orang Tua sebagai pengguna sekunder yang memiliki akses baca (read-only) terhadap ringkasan keuangan mahasiswa melalui fitur Family Link, serta Administrator yang bertanggung jawab atas pengelolaan dan pemeliharaan sistem secara teknis. Pengembangan sistem difokuskan pada kebutuhan spesifik mahasiswa dalam mengelola pemasukan, pengeluaran, anggaran, serta pemantauan kesehatan keuangan secara kuantitatif melalui mekanisme Financial Health Score.

### 2.3 Tahapan Penelitian

Pengembangan sistem mengikuti model Waterfall yang dikemukakan oleh Pressman dan Maxim (2020). Model Waterfall dipilih karena menyediakan tahapan terstruktur dan dokumentasi yang jelas di setiap fase pengembangannya. Metode ini memungkinkan departementalisasi dan kontrol yang baik dalam proses pengembangan, serta meminimalkan kesalahan yang mungkin terjadi melalui proses pengembangan yang berjalan fase per fase (Bakti & Firdaus, 2024). Model ini sangat sesuai untuk penelitian dengan spesifikasi kebutuhan yang sudah terdefinisi dengan baik sejak awal sehingga ruang lingkup proyek bersifat terbatas dan terkelola. Penelitian dilaksanakan dalam lima tahapan yang saling berkesinambungan yaitu: (1) Analisis Kebutuhan, (2) Perancangan Sistem, (3) Implementasi, (4) Pengujian Sistem, dan (5) Pembuatan Laporan, sebagaimana digambarkan pada Gambar 1 berikut. sebagaimana digambarkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut penjelasan masing-masing tahapan penelitian.

a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan bertujuan mengidentifikasi dan mendokumentasikan seluruh kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem. Pengumpulan informasi dilakukan melalui observasi perilaku keuangan mahasiswa, kajian literatur terkait aplikasi manajemen keuangan, serta diskusi antar anggota tim pengembang. Kebutuhan sistem dibagi menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional sistem mencakup 13 fungsi utama yang harus dapat dilakukan oleh sistem, sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional Sistem

Kode	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
F-01	Manajemen Akun Pengguna	Registrasi, login, logout, dan pengelolaan profil. Terdapat dua jenis akun: Mahasiswa dan Orang Tua.
F-02	Pencatatan Pemasukan	Mencatat sumber dan jumlah pemasukan (uang saku, beasiswa, part-time, dll).
F-03	Pencatatan Pengeluaran	Mencatat transaksi pengeluaran beserta kategori, tanggal, dan keterangan.
F-04	Manajemen Kategori	Menyediakan kategori bawaan dan memungkinkan pembuatan kategori kustom.
F-05	Pengaturan Anggaran	Menetapkan batas anggaran per kategori pengeluaran per bulan.
F-06	Analisis Pola Pengeluaran	Menampilkan rata-rata pengeluaran, kategori terbesar, dan persentase tabungan.
F-07	Financial Health Score	Menghitung dan menampilkan skor kesehatan keuangan mahasiswa secara otomatis setiap bulan.
F-08	Notifikasi Anggaran	Mengirimkan notifikasi peringatan ketika pengeluaran mendekati (80%) atau melebihi (100%) batas anggaran.
F-09	Reminder Harian via Email	Mengirimkan email pengingat harian melalui Flask-Mail dan SMTP Gmail apabila pengguna belum mencatat transaksi pada hari tersebut.
F-10	Family Link	Menautkan akun mahasiswa dengan akun orang tua melalui kode undangan agar orang tua dapat memantau ringkasan keuangan anak.
F-11	Pengaturan Privasi	Mahasiswa dapat mengatur informasi keuangan mana yang dapat dilihat oleh orang tua.
F-12	Visualisasi Data Keuangan	Menampilkan data keuangan dalam bentuk grafik interaktif (pie chart) menggunakan Chart.js.
F-13	Laporan Keuangan	Menghasilkan ringkasan laporan keuangan harian, mingguan, dan bulanan.

b. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem meliputi perancangan arsitektur sistem, diagram UML, basis data, dan antarmuka pengguna. Sistem dibangun menggunakan arsitektur tiga lapis (three-tier architecture) sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Arsitektur Tiga Lapis Sistem FinanSmart

Lapisan	Teknologi	Fungsi
Presentation Layer (Frontend)	HTML5, CSS3, Bootstrap 5, JavaScript, Chart.js	Menampilkan antarmuka untuk Mahasiswa dan Orang Tua
Business Logic Layer (Backend)	Python 3.10+, Flask 2.3+, Flask-Mail	Memproses logika aplikasi, kalkulasi FHS, notifikasi, reminder email, dan Family Link
Data Layer (Database)	MySQL 8.0	Menyimpan data pengguna, transaksi, skor, pengaturan reminder, dan relasi Family Link



Basis data sistem terdiri dari tujuh tabel utama yang saling berelasi, yaitu: users, income, expenses, categories, financial\_scores, reminder\_settings, dan family\_links.

c. Algoritma Financial Health Score (FHS)

Financial Health Score (FHS) merupakan indikator kuantitatif yang digunakan untuk mengukur tingkat kesehatan keuangan mahasiswa secara otomatis setiap bulan. FHS dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah tabungan dengan total pemasukan pada periode bulan berjalan. Formula perhitungan FHS adalah sebagai berikut:

$$\text{Tabungan} = \text{Pemasukan} - \text{Pengeluaran} \tag{1}$$

$$\text{FHS} = (\text{Tabungan} / \text{Pemasukan}) \times 100 \tag{2}$$

Hasil perhitungan FHS menghasilkan nilai dalam skala 0 hingga 100 yang kemudian dikategorikan berdasarkan ambang batas sebagaimana disajikan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Kategori Financial Health Score

Nilai FHS	Kategori	Keterangan
≥ 80	Sangat Sehat	Pengelolaan keuangan sangat baik, tabungan sangat optimal
60 – 79	Sehat	Pengelolaan keuangan baik, tabungan cukup optimal
40 – 59	Cukup	Pengelolaan keuangan cukup, perlu peningkatan tabungan
< 40	Perlu Perhatian	Pengelolaan keuangan perlu diperbaiki segera

FHS dihitung secara otomatis oleh sistem setiap bulan berdasarkan data transaksi yang telah dicatat oleh pengguna dan ditampilkan pada dashboard mahasiswa beserta kategori kesehatannya.

d. Implementasi

Implementasi sistem dilakukan secara lokal menggunakan perangkat komputer dengan sistem operasi Windows 10/11. Pengembangan backend menggunakan Python 3.10+ dengan framework Flask 2.3+, frontend menggunakan HTML5, CSS3, Bootstrap 5, dan JavaScript dengan library visualisasi Chart.js, serta MySQL 8.0 sebagai sistem manajemen basis data. Implementasi dilakukan secara bertahap meliputi: (1) inisialisasi proyek dan konfigurasi database, (2) implementasi model database, (3) implementasi backend API untuk seluruh operasi CRUD, (4) implementasi kalkulasi Financial Health Score, (5) implementasi modul notifikasi anggaran dan reminder email harian, (6) implementasi modul Family Link dengan sistem undangan berbasis kode unik, serta (7) implementasi frontend termasuk halaman dashboard orang tua.

e. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing. Metode ini menguji fungsionalitas sistem dengan memberikan input tertentu dan membandingkan output yang dihasilkan dengan output yang diharapkan tanpa memperhatikan struktur internal kode program [17], [18]. Skenario pengujian mencakup seluruh use case yang telah diidentifikasi, meliputi manajemen akun, pencatatan transaksi, analisis pengeluaran, kalkulasi Financial Health Score, notifikasi anggaran, reminder email harian, fitur Family Link, serta fitur Jejak Finansial dan Kalender Tantangan Hemat. Tingkat keberhasilan pengujian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Tingkat Keberhasilan} = (\text{Jumlah Skenario Berhasil} / \text{Total Skenario}) \times 100\% \tag{3}$$

Skenario pengujian yang digunakan disajikan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Skenario Black Box Testing

No	Fungsi	Skenario	Expected Output
1	Registrasi	Data lengkap dan valid	Akun berhasil dibuat, redirect ke login
2	Registrasi	Email sudah terdaftar	Muncul pesan 'Email sudah terdaftar
3	Login	Kredensial benar	Masuk ke dashboard sesuai role
4	Login	Password salah	Muncul pesan error login
5	Catat Pengeluaran	Data lengkap dan valid	Data tersimpan, riwayat diperbarui
6	Catat Pemasukan	Data lengkap dan valid	Data tersimpan, dashboard diperbarui
7	Filter Riwayat	Pilih bulan dan tahun	Riwayat terfilter sesuai periode
8	Analisis	Ada data transaksi	Grafik dan detail kategori muncul
9	Notifikasi	Pengeluaran >= 80% anggaran	Notifikasi kuning muncul di navbar
10	Notifikasi	Pengeluaran >= 100% anggaran	Notifikasi merah muncul di navbar
11	FHS	Ada data transaksi bulan ini	Skor FHS ditampilkan dengan kategori
12	Jejak Finansial	Input transaksi hari ini	Jejak bertambah 1 hari
13	Tantangan Hemat	Buat tantangan baru	Kalender tantangan muncul
14	Family Link	Masukkan kode valid	Akun terhubung, dashboard ortu muncul
15	Family Link	Kode tidak valid	Muncul pesan error kode salah



No	Fungsi	Skenario	Expected Output
16	Email Reminder	Belum catat hari ini	Email terkirim ke Gmail pengguna
17	Logout	Klik tombol Keluar	Session dihapus, redirect ke login
18	Akses tanpa login	Buka URL dashboard langsung	Redirect ke halaman login

f. Pembuatan Laporan

Tahap pembuatan laporan merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Seluruh proses penelitian mulai dari analisis kebutuhan hingga hasil pengujian didokumentasikan secara sistematis dalam bentuk artikel ilmiah. Laporan mencakup deskripsi sistem, hasil implementasi, hasil pengujian, serta pembahasan mengenai ketercapaian tujuan penelitian.

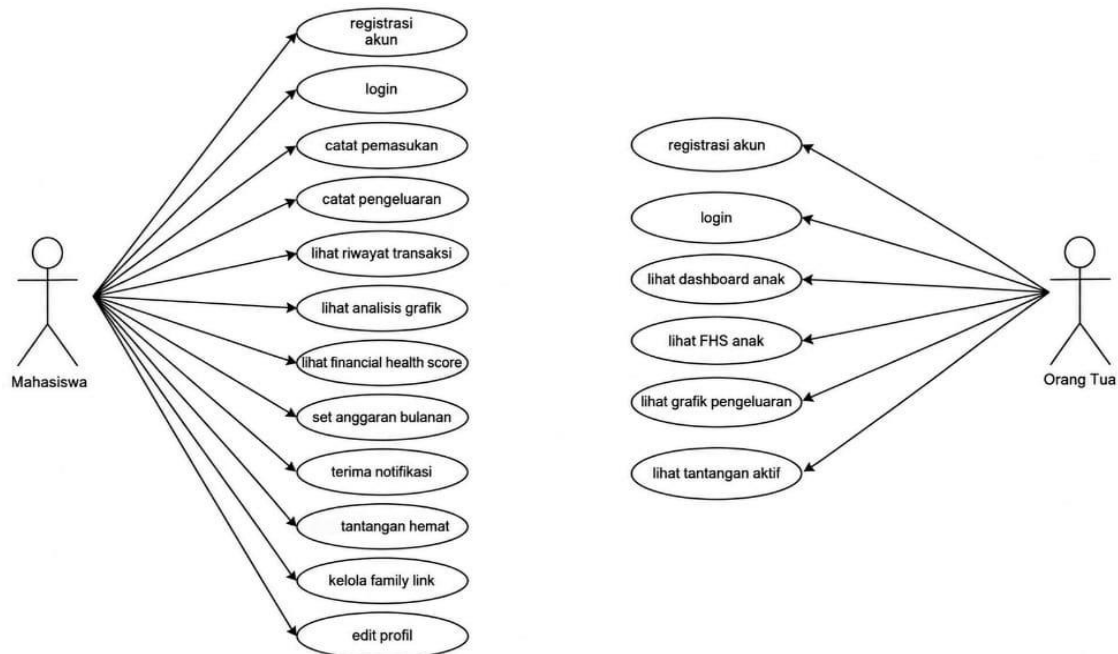
2.4 Teknik Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis menggunakan analisis kualitatif deskriptif dengan membandingkan output aktual dan output yang diharapkan pada setiap skenario Black Box Testing. Skenario yang menghasilkan output tidak sesuai dilakukan perbaikan kode dan pengujian ulang hingga seluruh skenario menghasilkan output yang sesuai. Tingkat keberhasilan pengujian dihitung berdasarkan persentase jumlah skenario yang berhasil dibandingkan dengan total keseluruhan skenario pengujian yang telah dirancang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Sistem

Use Case Diagram sistem FinanSmart disajikan pada Gambar 2 berikut. Diagram ini menggambarkan interaksi antara dua aktor utama dengan sistem. Mahasiswa sebagai pengguna utama dapat melakukan registrasi akun, login, mencatat pemasukan dan pengeluaran, melihat riwayat transaksi, melihat analisis grafik, melihat Financial Health Score, mengatur anggaran bulanan, menerima notifikasi, mengikuti tantangan hemat, mengelola Family Link, dan mengedit profil. Orang Tua sebagai pengguna sekunder dapat melakukan registrasi akun, login, serta memantau kondisi keuangan anak secara read-only meliputi dashboard, Financial Health Score, grafik pengeluaran, dan tantangan aktif. Kedua aktor tersebut memiliki hak akses yang berbeda sesuai dengan peran masing-masing dalam sistem, di mana mahasiswa memiliki kendali penuh atas data keuangannya termasuk pengaturan privasi yang menentukan informasi apa saja yang dapat dilihat oleh orang tua melalui fitur Family Link.



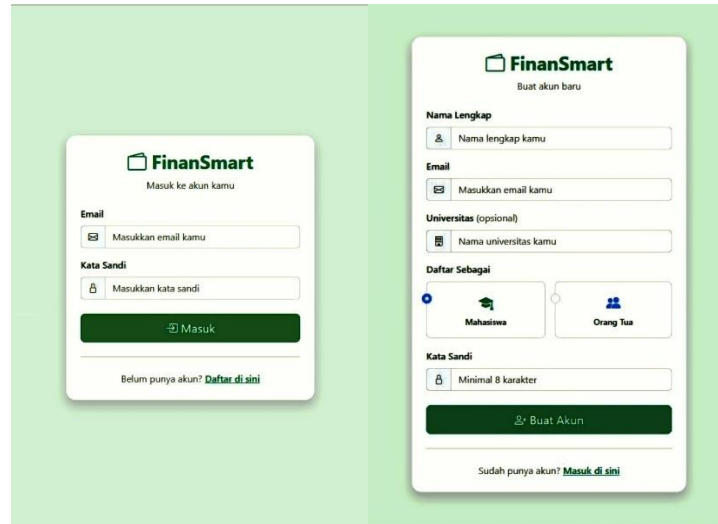
Gambar 2. Use Case Diagram FinanSmart

3.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan rancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Flask sebagai backend, HTML, CSS, Bootstrap 5, dan JavaScript sebagai frontend, serta MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Sistem berhasil diimplementasikan dengan seluruh fitur yang telah direncanakan, meliputi manajemen akun pengguna, pencatatan transaksi keuangan, analisis pola pengeluaran, perhitungan Financial Health Score, sistem notifikasi anggaran, reminder email harian, jejak finansial, kalender tantangan hemat, dan fitur Family Link. Aplikasi dapat diakses melalui browser web dan telah diuji pada browser Microsoft Edge dan Google Chrome.

### 3.2.1 Halaman Login dan Registrasi

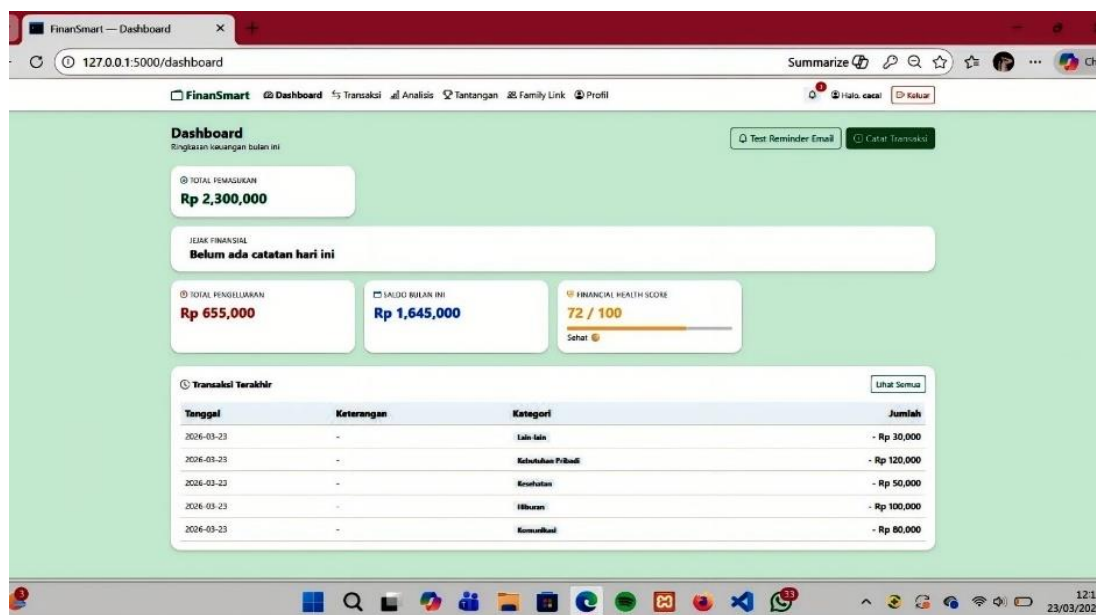
Halaman login merupakan halaman pertama yang ditampilkan ketika pengguna mengakses aplikasi FinanSmart sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Halaman ini menyediakan formulir input email dan kata sandi yang dilengkapi dengan validasi input. Apabila kata sandi yang dimasukkan tidak sesuai, sistem menampilkan pesan kesalahan. Halaman registrasi menyediakan formulir pendaftaran akun baru yang terdiri dari kolom nama lengkap, email, universitas (opsional), kata sandi, dan pilihan peran pengguna yaitu mahasiswa atau orang tua. Sistem melakukan validasi terhadap seluruh input sebelum menyimpan data ke dalam basis data.



Gambar 3. Halaman Login dan Registrasi FinanSmart

### 3.2.2 Halaman Dashboard Mahasiswa

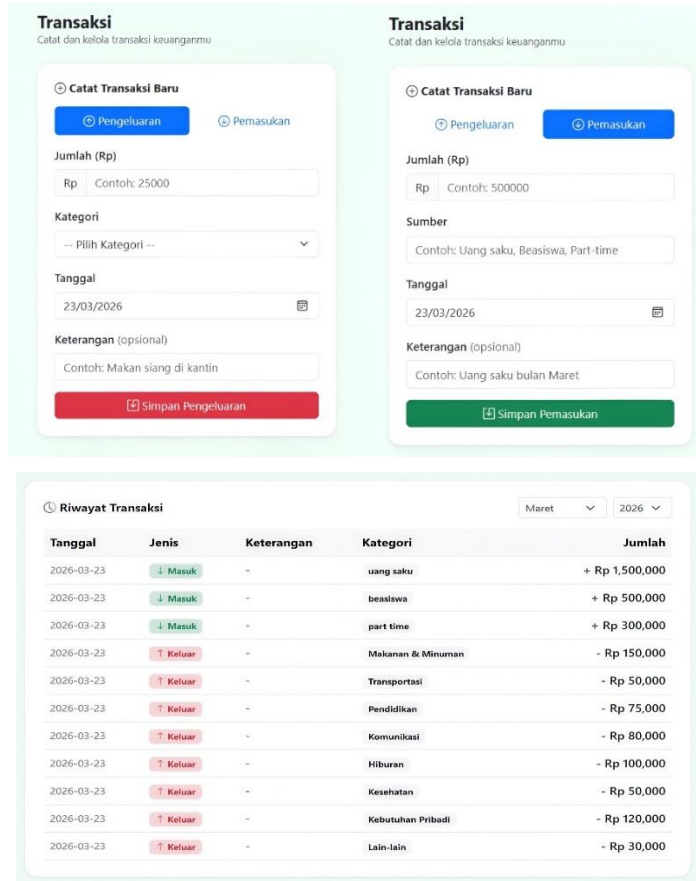
Halaman dashboard merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil login sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Dashboard menampilkan ringkasan kondisi keuangan pengguna dalam periode bulan berjalan yang terdiri dari empat kartu informasi utama, yaitu total pemasukan, total pengeluaran, saldo bulan ini, dan Financial Health Score beserta kategori kesehatannya. Selain itu, dashboard juga menampilkan fitur jejak finansial yang menunjukkan konsistensi pencatatan transaksi pengguna serta tabel lima transaksi pengeluaran terakhir.



Gambar 4. Halaman Dashboard Mahasiswa

### 3.2.3 Halaman Transaksi

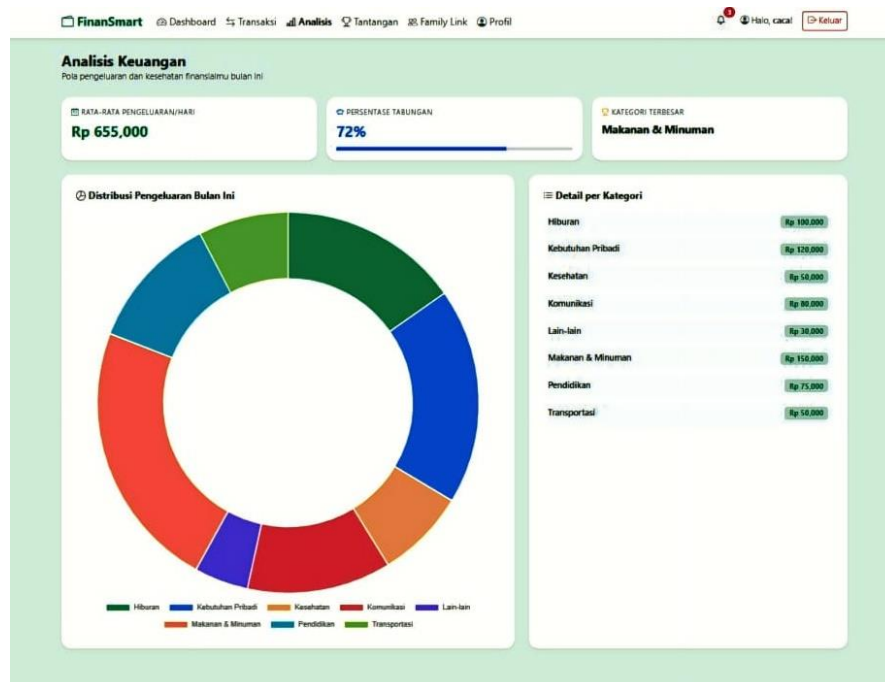
Halaman transaksi menyediakan dua fungsi utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5, yaitu pencatatan transaksi baru dan tampilan riwayat transaksi. Pencatatan dilakukan melalui formulir yang terbagi menjadi dua tab, yaitu tab pengeluaran dan tab pemasukan. Riwayat transaksi ditampilkan dalam bentuk tabel yang dapat difilter berdasarkan bulan dan tahun, memudahkan pengguna dalam menelusuri histori keuangannya.



Gambar 5. Halaman Transaksi

### 3.2.4 Halaman Analisis Keuangan

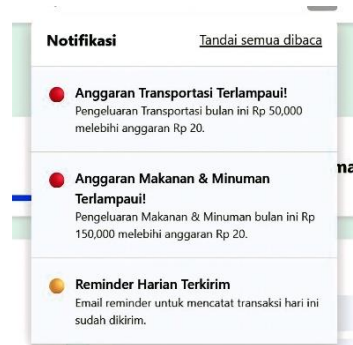
Halaman analisis keuangan menampilkan visualisasi data keuangan pengguna sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Halaman ini menampilkan grafik lingkaran (pie chart) yang menggambarkan distribusi pengeluaran berdasarkan kategori pada bulan berjalan, tiga kartu ringkasan analisis yaitu rata-rata pengeluaran per hari, persentase tabungan, dan kategori pengeluaran terbesar, serta detail nominal pengeluaran per kategori untuk memudahkan pengguna mengidentifikasi pola konsumsinya.



Gambar 6. Halaman Analisis Keuangan

### 3.2.5 Sistem Notifikasi Anggaran

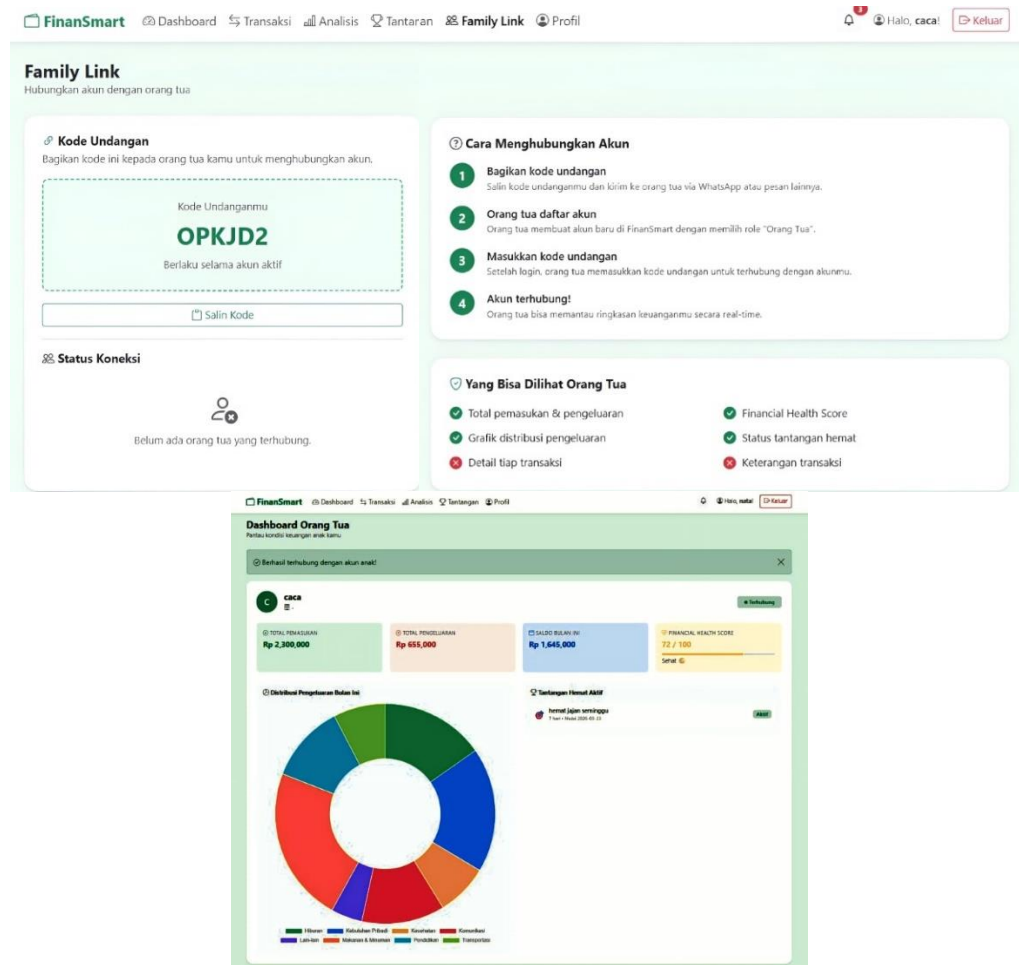
Sistem notifikasi pada FinanSmart memberikan peringatan kepada pengguna ketika pengeluaran dalam suatu kategori mendekati atau melebihi batas anggaran sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7. Terdapat dua tingkat notifikasi, yaitu notifikasi peringatan kuning yang muncul ketika pengeluaran mencapai 80% dari anggaran dan notifikasi peringatan merah yang muncul ketika pengeluaran melebihi batas anggaran. Notifikasi ditampilkan melalui ikon lonceng pada navbar dengan indikator jumlah notifikasi yang belum dibaca.



Gambar 7. Sistem Notifikasi Anggaran

### 3.2.6 Fitur Family Link dan Dashboard Orang Tua

Fitur Family Link memungkinkan mahasiswa menghubungkan akunnya dengan akun orang tua melalui kode undangan unik enam karakter sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8. Setelah orang tua mendaftar dan memasukkan kode undangan, kedua akun terhubung secara otomatis. Dashboard orang tua menampilkan ringkasan kondisi keuangan anak secara read-only, meliputi total pemasukan dan pengeluaran, saldo, Financial Health Score, grafik distribusi pengeluaran per kategori, serta status tantangan hemat yang sedang aktif. Mahasiswa memiliki kendali penuh atas visibilitas data melalui pengaturan privasi yang tersedia.

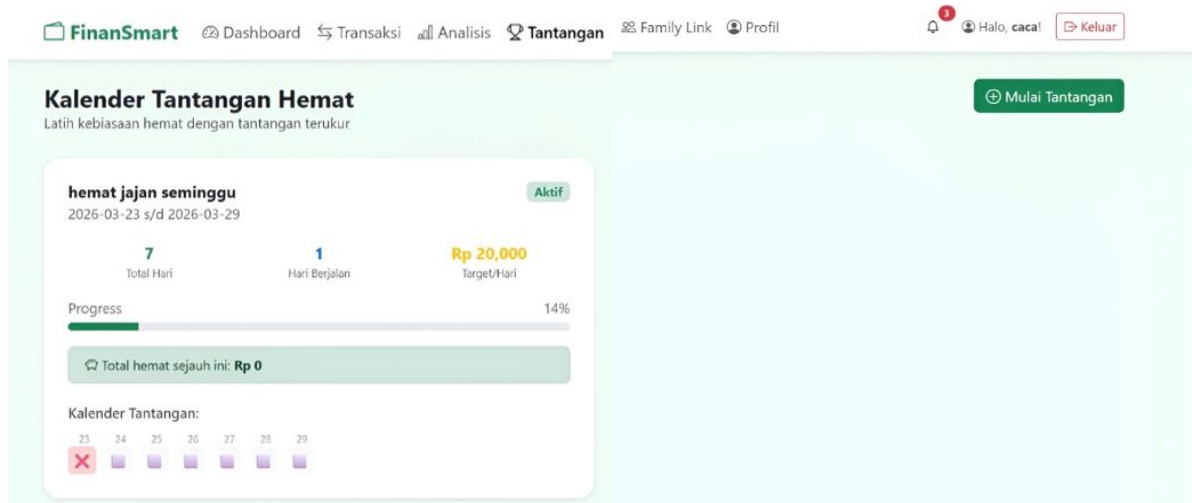


Gambar 8. Fitur Family Link dan Dashboard Orang Tua



### 3.2.7 Kalender Tantangan Hemat

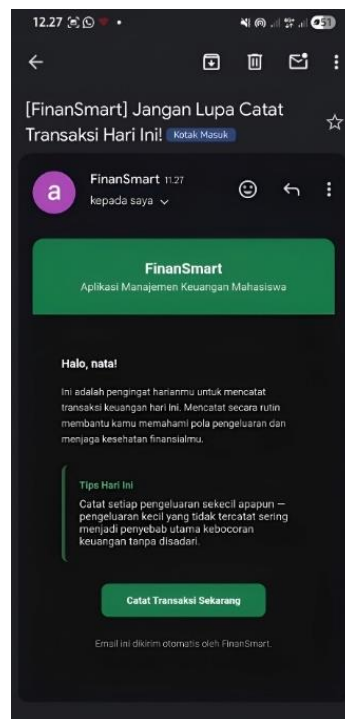
Fitur kalender tantangan hemat memungkinkan pengguna membuat tantangan penghematan dengan durasi 7 hari, 14 hari, atau 30 hari pada kategori pengeluaran tertentu sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9. Sistem secara otomatis mengevaluasi setiap hari apakah pengeluaran pada kategori yang dipilih berhasil memenuhi target atau tidak, kemudian menampilkan hasilnya dalam bentuk kalender visual dengan indikator keberhasilan dan kegagalan. Sistem juga menghitung total penghematan yang berhasil dicapai selama periode tantangan berlangsung. Dengan adanya fitur ini, pengguna dapat membangun kebiasaan finansial yang lebih disiplin secara bertahap melalui tantangan yang terstruktur dan mudah dipantau setiap harinya. Selain itu, pengguna juga dapat memilih kategori pengeluaran yang ingin dikendalikan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi keuangan masing-masing. Fitur ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pengguna terhadap pola pengeluaran mereka demi mencapai tujuan keuangan dengan lebih efektif.



Gambar 9. Kalender Tantangan Hemat

### 3.2.8 Notifikasi Email Reminder

Sistem notifikasi email pada FinanSmart secara otomatis mengirimkan email pengingat kepada pengguna yang belum mencatat transaksi pada hari tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 10. Email dikirimkan satu kali per hari melalui layanan SMTP Gmail menggunakan library Flask-Mail dan berisi pesan pengingat beserta tautan langsung ke halaman pencatatan transaksi untuk memudahkan pengguna mengakses sistem.



Gambar 10. Notifikasi Email Reminder



### 3.3 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan dengan mengeksekusi 18 skenario uji yang mencakup seluruh fitur utama aplikasi FinanSmart. Meskipun jumlah skenario terbatas pada 18 kasus uji, setiap skenario dirancang untuk mencakup fungsi utama dan kondisi validasi input sistem secara menyeluruh, mulai dari manajemen akun, pencatatan transaksi, analisis pengeluaran, kalkulasi Financial Health Score, notifikasi anggaran, reminder email harian, fitur Family Link, hingga fitur Jejak Finansial dan Kalender Tantangan Hemat. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Black Box Testing Aplikasi FinanSmart

No	Fungsi	Skenario	Expected Output	Hasil Aktual	Status
1	Registrasi	Data lengkap dan valid	Akun berhasil dibuat, redirect ke login	Sesuai	Berhasil
2	Registrasi	Email sudah terdaftar	Muncul pesan 'Email sudah terdaftar'	Sesuai	Berhasil
3	Login	Kredensial benar	Masuk ke dashboard sesuai role	Sesuai	Berhasil
4	Login	Password salah	Muncul pesan error login	Sesuai	Berhasil
5	Catat Pengeluaran	Data lengkap dan valid	Data tersimpan, riwayat diperbarui	Sesuai	Berhasil
6	Catat Pemasukan	Data lengkap dan valid	Data tersimpan, dashboard diperbarui	Sesuai	Berhasil
7	Filter Riwayat	Pilih bulan dan tahun	Riwayat terfilter sesuai periode	Sesuai	Berhasil
8	Analisis	Ada data transaksi	Grafik dan detail kategori muncul	Sesuai	Berhasil
9	Notifikasi	Pengeluaran $\geq$ 80% anggaran	Notifikasi kuning muncul di navbar	Sesuai	Berhasil
10	Notifikasi	Pengeluaran $\geq$ 100% anggaran	Notifikasi merah muncul di navbar	Sesuai	Berhasil
11	FHS	Ada data transaksi bulan ini	Skor FHS ditampilkan dengan kategori	Sesuai	Berhasil
12	Jejak Finansial	Input transaksi hari ini	Jejak bertambah 1 hari	Sesuai	Berhasil
13	Tantangan Hemat	Buat tantangan baru	Kalender tantangan muncul	Sesuai	Berhasil
14	Family Link	Masukkan kode valid	Akun terhubung, dashboard ortu muncul	Sesuai	Berhasil
15	Family Link	Kode tidak valid	Muncul pesan error kode salah	Sesuai	Berhasil
16	Email Reminder	Belum catat hari ini	Email terkirim ke Gmail pengguna	Sesuai	Berhasil
17	Logout	Klik tombol Keluar	Session dihapus, redirect ke login	Sesuai	Berhasil
18	Akses tanpa login	Buka URL dashboard langsung	Redirect ke halaman login	Sesuai	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian Black Box Testing, seluruh 18 skenario pengujian menunjukkan hasil yang sesuai dengan output yang diharapkan. Tingkat keberhasilan pengujian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Keberhasilan} = (18/18) \times 100\% = 100\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fitur utama aplikasi FinanSmart telah berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.

### 3.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, aplikasi FinanSmart berhasil memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi pada tahap analisis. Sistem ini menjawab permasalahan utama yang diidentifikasi pada pendahuluan, yaitu keterbatasan aplikasi keuangan yang tersedia dalam memenuhi kebutuhan spesifik mahasiswa.

Pertama, fitur pencatatan transaksi berjalan dengan baik dan data yang diinput pengguna berhasil disimpan ke dalam basis data MySQL secara akurat. Riwayat transaksi dapat difilter berdasarkan bulan dan tahun sehingga memudahkan pengguna dalam menelusuri histori keuangannya secara terstruktur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa aplikasi pengelolaan keuangan memberikan pengaruh yang cukup baik terhadap pengembangan kompetensi mahasiswa, termasuk kedisiplinan dalam mencatat dan memantau pengeluaran [4].

Kedua, mekanisme Financial Health Score berhasil memberikan indikator kesehatan keuangan secara kuantitatif dalam skala 0 hingga 100 yang disertai kategori yang mudah dipahami. FHS yang dihitung secara otomatis setiap bulan berdasarkan rasio tabungan terhadap pemasukan memberikan gambaran objektif tentang kondisi finansial pengguna. Hal



ini menjawab kesenjangan yang diidentifikasi pada aplikasi keuangan yang tersedia saat ini, di mana sebagian besar aplikasi memiliki fitur yang terlalu kompleks dan tidak menyediakan indikator kesehatan keuangan secara kuantitatif yang mudah dipahami mahasiswa [13], [20].

Ketiga, fitur Family Link berhasil menghubungkan akun mahasiswa dengan akun orang tua melalui mekanisme kode undangan unik. Dashboard orang tua berhasil menampilkan ringkasan kondisi keuangan anak secara real-time tanpa memberikan akses modifikasi data. Hal ini sejalan dengan temuan Jananto dan Nabila bahwa sistem monitoring berbasis web yang memberikan akses kepada orang tua untuk memantau perkembangan anak secara online mampu memberikan solusi efisien dan meningkatkan keterlibatan orang tua secara signifikan [20]. Selain itu, Dwiputri dan Kabbaro membuktikan bahwa sosialisasi keuangan keluarga berpengaruh signifikan terhadap perilaku keuangan Generasi Z, sehingga keterlibatan orang tua melalui fitur Family Link bersifat suportif dalam mendorong kebiasaan keuangan yang lebih bertanggung jawab pada mahasiswa [11].

Keempat, sistem notifikasi anggaran dua tingkat terbukti efektif sebagai mekanisme peringatan proaktif sebelum anggaran habis. Notifikasi kuning pada 80% anggaran memberikan peringatan dini, sementara notifikasi merah pada 100% mendorong mahasiswa untuk segera mengevaluasi pengeluarannya sehingga perilaku pengelolaan keuangan menjadi lebih terkontrol dan terencana.

Kelima, elemen gamifikasi berupa Jejak Finansial dan Kalender Tantangan Hemat berhasil diimplementasikan sebagai pendekatan inovatif untuk mendorong konsistensi pengelolaan keuangan. Ferdian dkk mengidentifikasi bahwa elemen gamifikasi seperti poin, streaks, dan tantangan berpotensi besar meningkatkan motivasi jangka panjang pengguna Gen Z dalam aktivitas pengelolaan keuangan, khususnya melalui skema yang menekankan motivasi intrinsik dan perubahan perilaku nyata [14]. Implementasi gamifikasi pada FinanSmart mengadopsi prinsip tersebut dengan merancang elemen tantangan hemat dan jejak finansial yang mendorong konsistensi pencatatan keuangan secara berkelanjutan.

Keenam, reminder email harian melalui Flask-Mail berhasil berfungsi sebagai mekanisme pengingat bagi pengguna yang belum mencatat transaksi. Fitur ini memastikan konsistensi pencatatan keuangan mahasiswa sehingga data yang tersimpan dalam sistem selalu akurat dan dapat digunakan sebagai dasar perhitungan Financial Health Score yang valid.

### 3.5 Keterbatasan Sistem

Meskipun seluruh fitur yang direncanakan telah berhasil diimplementasikan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pencatatan transaksi masih dilakukan secara manual sehingga akurasi data bergantung pada kedisiplinan pengguna. Perhitungan Financial Health Score saat ini menggunakan pendekatan berbasis rasio tabungan terhadap pemasukan, dan penggunaan analisis yang lebih komprehensif direncanakan sebagai pengembangan lanjutan. Selain itu, sistem belum terintegrasi dengan layanan perbankan digital dan fitur notifikasi push untuk perangkat mobile belum diimplementasikan karena memerlukan konfigurasi infrastruktur yang lebih kompleks.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi manajemen keuangan mahasiswa berbasis web bernama FinanSmart menggunakan metode Waterfall dengan kontribusi utama berupa mekanisme Financial Health Score (FHS) sebagai indikator kuantitatif kesehatan keuangan yang dihitung secara otomatis setiap bulan, fitur Family Link yang memungkinkan orang tua memantau kondisi keuangan mahasiswa secara real-time dengan memperhatikan privasi pengguna, analisis pola pengeluaran dengan visualisasi interaktif, sistem notifikasi anggaran dua tingkat, reminder email harian, serta elemen gamifikasi berupa Jejak Finansial dan Kalender Tantangan Hemat. Pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing terhadap 18 skenario uji menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, membuktikan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi fungsional. Sistem ini menjawab kesenjangan aplikasi keuangan yang tersedia saat ini yang belum dirancang khusus untuk kebutuhan mahasiswa, tidak menyediakan indikator kesehatan keuangan yang terukur, dan tidak memiliki fitur pemantauan berbasis keluarga. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem diintegrasikan dengan layanan perbankan digital untuk otomatisasi pencatatan transaksi, penambahan fitur notifikasi push berbasis mobile, serta pengembangan algoritma Financial Health Score yang lebih komprehensif dengan mempertimbangkan lebih banyak variabel finansial mahasiswa.

## REFERENCES

- [1] D. D. Soge, N. Wijayanti, N. Annisa, R. Sanjaya, J. Surya, K. No, dan K. T. Selatan, "Financial Apps sebagai Media Edukasi Literasi Manajemen Keuangan," *Jurnal Riset dan Inovasi Manajemen*, vol. 2, no. 4, hlm. 7–16, 2024. [Online]. <https://doi.org/10.59581/jrim-widyakarya.v2i3.4128>
- [2] Sri Puspita Sari, A. S. Aini, A. Sanusi, J. A. Hati, M. Adam, N. Q. A'yun, dan M. Marjohan, "Manajemen Keuangan Digital," *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan*, vol. 4, no. 2, hlm. 184–192, 2025. <https://doi.org/10.55606/jimak.v4i2.4637>
- [3] D. Apisca, N. Surojudin, dan E., "Aplikasi Pencatatan Keuangan Berbasis Website Dengan Metode Rapid Application Development Pada PT Samsriwi Adi Megah," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 1, hlm. 212–219, 2024. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i1.1153>
- [4] N. W. Choirina dan S. S. Prasetya, "Pengaruh Aplikasi Pengelolaan Keuangan pada Pengembangan Kompetensi Mahasiswa dalam Meminimalisir Pengeluaran Pribadi," *Jurnal Mutiara Ilmu Akuntansi*, vol. 3, no. 1, hlm. 139–150, 2024.



- <https://doi.org/10.55606/jumia.v3i1.3551>
- [5] M. Syahwildan dan Z. Z. Hidayah, "The Influence of Financial Literacy, Self-Efficacy, and Coping Strategies on Students' Finances," *Ilomata International Journal of Tax and Accounting*, vol. 5, no. 1, hlm. 254–265, 2024. <https://doi.org/10.52728/ijtc.v5i1.1056>
- [6] M. R. Nuringtyas dan K. Kartini, "The Influence of Financial Literacy and Financial Technology on Student Financial Behavior in Yogyakarta," *International Journal of Social Service and Research*, vol. 3, no. 4, hlm. 919–925, 2023. <https://doi.org/10.46799/ijssr.v3i4.326>
- [7] I. Hidayanti, M. Jihadi, dan N. R. Satiti, "The Effect of Financial Literacy and Locus of Control on Student's Financial Management Mediated by Lifestyle," *Jamanika (Jurnal Manajemen Bisnis dan Kewirausahaan)*, vol. 3, no. 4, hlm. 328–337, 2023. <https://doi.org/10.22219/jamanika.v3i4.29326>
- [8] S. Ghozi, D. Ika Leni, T. Rosa, dan S. Rosalin, "Student Financial Literacy: A Consolidation Model of Antecedents and Consequences," *Cogent Education*, vol. 12, no. 1, hlmn. 2–16, 2025. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2547032>
- [9] A. F. Albadri, F. R. Firdaus, dan K. Akbar, "Pengembangan Sistem Saran Keuangan Untuk Mahasiswa (Anak Kos) Berbasis Mobile Android," *Jurnal Sains, Nalar, Dan Aplikasi Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–7, 2023. <https://doi.org/10.20885/snati.v3i1.25>
- [10] T. U. I. Peiris, "Effect of Financial Literacy on Individual Savings Behavior; the Mediation Role of Intention to Saving," *European Journal of Business and Management Research*, vol. 6, no. 5, hlm. 94–99, 2021. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2021.6.5.1064>
- [11] Dwiputri, R. M., dan H. Kabbaro, "Family Financial Socialization and Gen Z's Financial Behavior: Mediating Role of Financial Self-Efficacy," *Jurnal Ilmu Keluarga dan Konsumen*, vol. 18, no. 2, hlm. 148–161, 2025. <https://doi.org/10.24156/jikk.2025.18.2.148>
- [12] Y. Fitriani, "Analisa Pemanfaatan Aplikasi Keuangan Online Sebagai Media untuk Mengelola atau Memanajemen Keuangan," *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research (JISAMAR)*, vol. 5, no. 2, hlm. 454–461, Mei 2021. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v5i2.432>
- [13] J. Homepage, A. Prabowo, E. Evi, H. Harijanja, F. Z. Ndruru, G. F. Daeli, H. B. Gulo, dkk., "Analisa Pengguna Aplikasi Keuangan Digital dan Literasi Keuangan dalam Perencanaan Keuangan Mahasiswa," *Journal of Innovative and Creativity*, vol. 5, no. 3, hlmn. 14938-14946, 2025. <https://doi.org/10.004/joecy.v5i3.5836>
- [14] Ferdiyan, A. R., Hairunnas, dan D. A. Prima, "Analisis Peluang Gamifikasi pada Fintech untuk Pengelolaan Finansial Gen Z," *Askara: Jurnal Seni dan Desain*, vol. 4, no. 1, hlm. 209–219, 2025. <https://doi.org/10.20895/askara.v4i1.1671>
- [15] H. Asmara Yudistira, J. Surya Wijaya, dan A. Wirayudha, "Perancangan Sistem Manajemen Keuangan Menggunakan Metode Waterfall Pada CV. Putrasabu Mandiri Berbasis Web," *JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi vol 1, no. 11, hlmn. 1100-1107*, 2024. [Online]. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin>
- [16] M. Mintarsih, "Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 1, hlm. 33–35, 2023. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- [17] M. Zen, I. Irwan, H. Hafni, dan M. D. P. Ananda, "Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 4, no. 4, hlm. 327–340, 2024. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v4i4.359>
- [18] I. Saputri, M. D. Irawan, dan M. Alfarisi, "Implementasi Metode Waterfall Dalam Sistem Aplikasi Money Recording Berbasis Web," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 4, no. 3, hlmn. 181-187, 2024. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v4i2.326>
- [19] Jananto, A., dan A. A. Nabila, "Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Prestasi Akademik dan Wanprestasi Siswa di MA Nurus Sunnah Tembalang Kota Semarang Berbasis Web," *Jurnal Ilmu Multidisiplin*, vol. 4, no. 2, hlm. 688–697, 2025. <https://doi.org/10.55357/sosek.v3i1.258>
- [20] M. Koto, "Pengaruh Literasi Keuangan Terhadap Perilaku Keuangan Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara," *SOSEK*, vol. 3, no. 1, hlm. 21–29, 2022. <https://doi.org/10.55357/sosek.v3i1.258>