JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS ENGINEERING
VOL. 5, NO. 4 (2026)
DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v5i4.2044

e-ISSN 2827-8356
p-ISSN 2827-9999

Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* untuk Prediksi Tabungan dan Perencanaan *Financial Goals* Berbasis Web

Application of the Single Exponential Smoothing Method for Savings Forecasting and Web-Based Financial Goal Planning

Rini Septiani[1], Uliyatunisa[2]
[1,2]*Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, 15310, Indonesia*
[1]riniseptianiii@gmail.com, [2]dosen02516@unpam.ac.id

Received: October 22, 2026 | Revised: November 6, 2026 | Accepted: November 13, 2026 | Published: November 24, 2026

COSIE is licensed *a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License*

Abstrak

Pengelolaan tabungan dan perencanaan tujuan keuangan membutuhkan pencatatan terstruktur serta estimasi kemampuan menabung. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi web Targetku yang mengintegrasikan pencatatan tabungan, pengelolaan financial goals, dashboard analitik, dan peramalan kemampuan menabung menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES). Sistem dikembangkan dengan model Waterfall menggunakan React.js, Express.js, dan MySQL. Peramalan menggunakan satu seri data setoran simulasi periode Oktober 2025–September 2026. Data November 2025–Mei 2026 digunakan sebagai data latih untuk memilih konstanta pemulusan, sedangkan Juni–September 2026 menjadi data uji dengan pendekatan chronological holdout. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan Black Box Testing, sedangkan penerimaan pengguna dievaluasi melalui User Acceptance Testing (UAT) terhadap 37 staf SDM PT Cometa Can. Pada tujuan "Jalan-jalan ke Malaysia", SES dengan α = 0,1 menghasilkan prediksi kemampuan menabung sebesar Rp629.329 per bulan, rekomendasi setoran Rp425.000 per bulan, dan estimasi pencapaian Juni 2027. Evaluasi data uji menghasilkan MAPE 3,53%, lebih rendah daripada naive baseline sebesar 6,99%. Seluruh 17 skenario pengujian fungsional memenuhi hasil yang diharapkan, sedangkan UAT memperoleh skor 81,31%. Aplikasi dapat mendukung pencatatan tabungan dan perencanaan tujuan keuangan. Namun, hasil peramalan masih terbatas pada satu seri data simulasi dan empat periode pengujian sehingga belum dapat digeneralisasi pada pola tabungan lainnya.

Kata Kunci: Single Exponential Smoothing; peramalan tabungan; financial goals; dashboard analitik; aplikasi web.

Abstract

Savings management and financial goal planning require structured records and estimates of saving capacity. This study develops Targetku, a web application integrating savings tracking, financial goal management, an analytical dashboard, and saving-capacity forecasting using Single Exponential Smoothing (SES). The system was developed using the Waterfall model with React.js, Express.js, and MySQL. Forecasting used one simulated deposit series from October 2025 to September 2026. Data from November 2025 to May 2026 were used for training and smoothing-constant selection, while June to September 2026 served as test data under a chronological holdout approach. Functional testing used Black Box Testing, while user acceptance was assessed through User Acceptance Testing (UAT) involving 37 HR staff of PT Cometa Can. For the "Malaysia Trip" goal, SES with α = 0.1 produced a monthly saving-capacity forecast of IDR 629,329, a recommended deposit of IDR 425,000, and an estimated achievement in June 2027. Test MAPE was 3.53%, lower than the naive baseline of 6.99%. All 17 functional test scenarios met expectations, and UAT reached 81.31%. The application supports savings and goal planning. However, forecasting results are limited to one simulated series and four test periods and cannot yet be generalized to other savings patterns.

Keywords: Single Exponential Smoothing; savings forecasting; financial goals; analytical dashboard; web application.

COSIE is licensed *a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License*

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v5i4.2044

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan keuangan pribadi merupakan kegiatan yang berkaitan dengan perencanaan, pengalokasian, pencatatan, dan pengawasan penggunaan dana untuk memenuhi kebutuhan serta mencapai tujuan keuangan. Kemampuan dalam mengelola keuangan diperlukan agar individu dapat menentukan prioritas penggunaan pendapatan, menyisihkan dana untuk tabungan, dan merencanakan kebutuhan pada masa mendatang. Literasi keuangan menjadi salah satu faktor yang mendukung pengambilan keputusan keuangan, termasuk dalam perilaku menabung dan pengelolaan keuangan pribadi [1]–[5]. Perencanaan tujuan keuangan atau financial goals merupakan salah satu bentuk pengelolaan keuangan yang dilakukan dengan menetapkan target nominal dan jangka waktu pencapaian. Tujuan tersebut dapat berupa kebutuhan jangka pendek maupun jangka panjang, seperti biaya perjalanan, pendidikan, pembelian barang, dan kebutuhan lainnya. Dalam pelaksanaannya, pengguna perlu mengetahui jumlah dana yang telah terkumpul, sisa dana yang harus dipenuhi, serta kemampuan menabung secara berkala. Pencatatan yang belum terorganisasi dapat menyulitkan proses pemantauan perkembangan tabungan dan evaluasi pencapaian target.

Teknologi informasi dapat membantu pengelolaan keuangan melalui aplikasi digital yang menyediakan pencatatan transaksi, pemantauan pengeluaran, dan visualisasi informasi keuangan [6]–[8]. Imawan et al. [9] mengembangkan aplikasi Android untuk pengelolaan keuangan dan literasi keuangan dewasa muda, sedangkan Kok et al. [10] mengembangkan Progressive Web Application untuk pengelolaan anggaran dan pencatatan pengeluaran generasi muda di Malaysia. Selain pencatatan transaksi, perkiraan kemampuan menabung pada periode berikutnya diperlukan dalam perencanaan target keuangan, karena nominal setoran yang berubah setiap bulan menyulitkan pengguna memperkirakan tabungan di masa mendatang hanya dari saldo saat ini. Salah satu metode peramalan deret waktu yang dapat digunakan adalah Single Exponential Smoothing (SES), yang memberikan bobot terhadap nilai aktual dan hasil ramalan periode sebelumnya melalui konstanta pemulusan. SES telah diterapkan untuk peramalan persediaan dan penjualan pada aplikasi berbasis web [11]–[15], dan pengaturan modelnya memengaruhi kinerja peramalan [16]. Kinerja peramalan dapat dievaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi Targetku sebagai sistem pencatatan tabungan dan perencanaan financial goals berbasis web. Penelitian terdahulu umumnya menyediakan pencatatan transaksi, pengelolaan anggaran, dan visualisasi kondisi keuangan [6]–[10], [17], [18], sedangkan SES lebih banyak diterapkan untuk peramalan persediaan dan penjualan [11]–[16]. Oleh karena itu, masih terdapat peluang mengembangkan sistem yang menghubungkan pencatatan setoran dengan peramalan kemampuan menabung dan perencanaan beberapa tujuan keuangan. Perbandingan penelitian terdahulu dan posisi penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Fitur dan Posisi Penelitian Terkait.

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Teknologi	Hasil Penelitian	Kelemahan Penelitian	Perbedaan dengan Penelitian Ini
1	[6]	Web-Based Personal Finance Management Application with Interactive Data Visualization	Waterfall	Vue.js, Highcharts, REST API, MySQL	Pencatatan transaksi, visualisasi data interaktif, dan rekomendasi tabungan.	Belum menerapkan peramalan setoran yang dihubungkan dengan pencapaian target.	SES memperkirakan setoran bulanan dan dihubungkan dengan sisa target, rekomendasi setoran, dan estimasi waktu pencapaian.
2	[7]	Pengembangan Aplikasi Web Manajemen Keuangan Personal dengan Analisis Pengeluaran Bulanan	Waterfall	Web Application, Grafik, MySQL	Pencatatan pemasukan, pengeluaran, tabungan, hutang, dan analisis pengeluaran bulanan.	Belum menggunakan peramalan untuk memantau progres dan merencanakan target.	Fitur *financial goals* terintegrasi dengan peramalan setoran menggunakan SES.
3	[8]	AstroWealth: Personal Finance Management Web Application	Object-Oriented Approach	PHP, MySQL	Pengelolaan pemasukan, pengeluaran, anggaran, target tabungan, dan	Belum membahas peramalan kemampuan menabung dan	SES dihubungkan dengan sisa dana, rekomendasi setoran, dan

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v5i4.2044

					laporan keuangan.	waktu pencapaian target.	estimasi waktu pencapaian.
4	[17]	Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Keuangan Pribadi Berbasis Website	Waterfall	HTML, CSS, JavaScript, MySQL	Website Money Mastery untuk pencatatan pemasukan, pengeluaran, dan analisis keuangan.	Belum mengintegrasikan peramalan setoran dengan beberapa tujuan keuangan.	Integrasi pencatatan tabungan, *financial goals*, dan peramalan SES.
5	[18]	MoneyMind: Web-Based Financial Management to Manage and Save Money	Agile	Web-Based System	Pencatatan pemasukan dan pengeluaran, anggaran, pemantauan *financial goals*, dan analisis pengeluaran.	Belum membahas peramalan setoran dengan SES dan estimasi waktu pencapaian.	SES dihubungkan dengan sisa target, rekomendasi setoran, dan estimasi waktu pencapaian.

Berdasarkan Tabel 1, kebaruan (*novelty*) penelitian ini tidak terletak pada penggunaan metode SES, melainkan pada alur pendukung keputusan (*decision-support workflow*) yang terintegrasi. Sistem menguji sembilan nilai konstanta pemulusan (α = 0,1–0,9) pada data latih, memilih α dengan MAPE terendah, lalu mengevaluasinya pada data uji dan membandingkannya dengan *naive baseline*. Pengujian variasi α merupakan praktik umum dalam penerapan SES [14]; kontribusi penelitian ini terletak pada keterhubungan hasil peramalan dengan sisa target dana, rekomendasi setoran bulanan, estimasi waktu pencapaian, dan status ketercapaian setiap *financial goals*. Penerimaan pengguna diuji dengan melibatkan staf SDM PT Cometa Can.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem yang bertujuan membangun aplikasi pencatatan tabungan dan perencanaan *financial goals* berbasis web dengan menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Tahapan pengembangan sistem menggunakan model Waterfall yang terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian [19]. Model pengembangan dilakukan secara bertahap agar kebutuhan sistem dapat diterjemahkan menjadi rancangan, kemudian diimplementasikan dan diuji berdasarkan fungsi yang telah ditentukan. Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kendala dalam pencatatan tabungan dan pemantauan tujuan keuangan. Tahap perancangan mencakup perancangan proses sistem, basis data, antarmuka, serta alur perhitungan SES. Tahap implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi menggunakan React.js, Node.js, Express.js, dan MySQL. Selanjutnya, pengujian dilakukan melalui *Black Box Testing* untuk memeriksa fungsi sistem dan UAT untuk mengetahui penerimaan pengguna.

2.2. Dataset/Partisipan

Data penelitian terdiri atas data peramalan dan data responden UAT. Data peramalan berupa data setoran simulasi yang disusun peneliti dan diinput ke aplikasi sebagai skenario uji, sehingga tidak berasal dari transaksi keuangan riil responden dan tidak memuat identitas, nomor rekening, maupun informasi keuangan sensitif. Contoh perhitungan menggunakan tujuan "Jalan-jalan ke Malaysia" dengan target dana Rp13.000.000, akumulasi tabungan Rp8.325.000 selama Oktober 2025–September 2026, sisa target Rp4.675.000, dan tanggal target 28 Agustus 2027. Data diambil pada Oktober 2026 (*cut-off*), sehingga Oktober 2026 merupakan bulan berjalan yang belum memiliki transaksi setoran. Responden UAT adalah seluruh staf SDM PT Cometa Can sebanyak 37 orang (*total sampling*), terdiri atas 26 laki-laki (70,27%) dan 11 perempuan (29,73%) berusia 22–58 tahun; 35 responden (94,59%) memiliki masa kerja lebih dari tiga tahun, dan 24 responden (64,86%) pernah menggunakan aplikasi pencatatan keuangan. Kuesioner terdiri atas 12 pernyataan skala Likert 1–5 yang disusun berdasarkan kebutuhan fungsional sistem dan dikelompokkan ke dalam empat dimensi, yaitu tampilan antarmuka (pernyataan 1 dan 7), fungsionalitas sistem (2, 3, dan 9), kemudahan penggunaan (4, 5, dan 8), serta manfaat dan kepuasan (6, 10, 11, dan 12). Setiap responden menjalankan skenario tugas yang sama, yaitu registrasi, login, menambah *financial goals*, mencatat transaksi tabungan, membuka *dashboard*, dan melihat halaman prediksi, kemudian mengisi kuesioner melalui Google Form. UAT dilaksanakan setelah memperoleh izin penelitian dari PT Cometa Can; pengisian kuesioner bersifat sukarela setelah responden mendapat penjelasan tujuan penelitian, dan

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v5i4.2044

data diolah secara agregat tanpa mencantumkan nama. Data UAT hanya digunakan untuk mengukur penerimaan pengguna, bukan akurasi peramalan.

2.3. Data Preprocessing

Data transaksi tabungan diproses sebelum digunakan dalam perhitungan SES. Tahapan prapemrosesan dilakukan sebagai berikut:

1. Pengelompokan data: transaksi dikelompokkan berdasarkan *financial goals* yang dipilih pengguna.
2. Pengelompokan periode: tanggal transaksi digunakan untuk mengelompokkan transaksi ke dalam periode bulanan.
3. Pemisahan jenis transaksi: transaksi setor diberi nilai positif, sedangkan transaksi tarik diberi nilai negatif.
4. Agregasi nominal: seluruh transaksi setoran dan penarikan pada periode bulan yang sama dijumlahkan berdasarkan jenis transaksi. Nilai aktual bulanan diperoleh dari total setoran dikurangi total penarikan sehingga mencerminkan tabungan bersih pada periode tersebut.
5. Penyiapan data peramalan: data aktual bulanan disusun secara kronologis untuk digunakan dalam proses perhitungan SES.

Bulan tanpa transaksi diberi nilai aktual Rp0, sedangkan bulan yang hanya berisi penarikan bernilai negatif. Periode dengan nilai aktual nol tidak disertakan dalam MAPE karena pembagian dengan nol tidak terdefinisi; pada 11 periode evaluasi (November 2025–September 2026) tidak terdapat nilai nol, dan tujuan contoh tidak memiliki transaksi penarikan. Oktober 2025 digunakan sebagai periode inisialisasi, sehingga ramalan November 2025 sama dengan nilai aktual Oktober 2025 (Rp700.000). Nilai sementara Oktober 2026 (Rp0) hanya digunakan untuk memperbarui ramalan November 2026 dan tidak dimasukkan dalam evaluasi karena bulan tersebut belum berakhir.

2.4. Model yang diusulkan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Single Exponential Smoothing* (SES). Metode ini digunakan untuk memperkirakan kemampuan menabung pada periode berikutnya berdasarkan data aktual dan nilai ramalan pada periode sebelumnya. Metode pemulusan eksponensial merupakan salah satu pendekatan peramalan yang menggunakan konstanta pemulusan untuk menentukan bobot data aktual dan hasil ramalan sebelumnya [11]–[16].

Persamaan SES yang digunakan adalah:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

Keterangan:

- Ft+1 = nilai ramalan untuk periode berikutnya.
- Yt = nilai aktual tabungan bersih (setor dikurangi tarik) pada periode ke-t.
- Ft = nilai ramalan pada periode ke-t.
- **α** = konstanta pemulusan.

Evaluasi metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dilakukan menggunakan pendekatan *chronological holdout*, yaitu membagi data berdasarkan urutan waktu menjadi data latih dan data uji. Data historis yang digunakan merupakan data setoran simulasi periode Oktober 2025 hingga September 2026. Oktober 2025 digunakan sebagai periode inisialisasi untuk menetapkan ramalan awal November 2025 berdasarkan nilai aktual Oktober 2025. Data latih mencakup periode November 2025 hingga Mei 2026 sebanyak tujuh periode dan digunakan untuk membandingkan sembilan nilai parameter pemulusan (α), yaitu 0,1 hingga 0,9. Pemilihan parameter dilakukan berdasarkan nilai MAPE terendah pada data latih. Dengan demikian, data uji tidak digunakan dalam proses pemilihan parameter sehingga evaluasi dapat menggambarkan kinerja peramalan pada periode yang tidak digunakan untuk menentukan nilai α. Parameter terpilih selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi data uji yang mencakup periode Juni hingga September 2026 sebanyak empat periode. Evaluasi data uji dilakukan secara *rolling one-step-ahead*. Pada setiap periode, ramalan dihitung berdasarkan nilai aktual periode sebelumnya dan ramalan periode sebelumnya sesuai persamaan SES. Nilai aktual yang telah tersedia digunakan untuk memperbarui ramalan periode berikutnya. Kinerja metode dievaluasi menggunakan MAD, MSE, dan MAPE serta dibandingkan dengan metode naive baseline. Metode naive baseline menggunakan nilai aktual pada periode sebelumnya sebagai ramalan untuk periode berikutnya, sehingga ramalan dihitung dengan persamaan Ft+1=Yt.

Persamaan sisa target dituliskan sebagai berikut:

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985

$$ST=TG-TT$$

Keterangan:

- ST = sisa target dana.
- TG = nominal target *financial goals*.
- TT = total tabungan terkumpul.

Estimasi sisa waktu pencapaian target dihitung dengan membandingkan sisa target dana dengan hasil prediksi kemampuan menabung periode berikutnya:

$$E = \left\lceil \frac{ST}{F_{t+1}} \right\rceil$$

Keterangan:

- E = estimasi sisa waktu pencapaian target dalam bulan.
- ST = sisa target dana.
- Ft+1 = hasil prediksi kemampuan menabung periode berikutnya.
- $\lceil x \rceil$= pembulatan ke atas ke bilangan bulat terdekat.

Hasil perhitungan tersebut digunakan sebagai informasi pendukung dalam perencanaan *financial goals*. Nilai E dibulatkan ke atas untuk memperoleh estimasi jumlah bulan yang diperlukan dalam mencapai target. Perhitungan dimulai dari periode setelah bulan pengambilan data, yaitu November 2026, dengan asumsi nilai prediksi F_{t+1} tetap konstan setiap bulan selama periode proyeksi. Sistem juga menghitung rekomendasi setoran bulanan R menggunakan persamaan R = ST / N, dengan N merupakan jumlah bulan dari Oktober 2026 hingga Agustus 2027 secara inklusif, yaitu sebanyak 11 bulan. Sementara itu, perhitungan estimasi waktu pencapaian berdasarkan hasil prediksi dimulai dari November 2026 karena Oktober 2026 merupakan bulan pengambilan data. Rekomendasi R menunjukkan jumlah setoran minimum yang perlu dilakukan setiap bulan agar target tercapai sesuai tanggal yang ditentukan, sedangkan F_{t+1} menunjukkan perkiraan kemampuan menabung berdasarkan pola historis. Apabila nilai prediksi kemampuan menabung periode berikutnya F_{t+1} lebih besar dari atau sama dengan rekomendasi setoran bulanan R, tujuan keuangan diberi status *On Track*.

2.5. Pengaturan Eksperimen

Implementasi dan pengujian aplikasi dilakukan menggunakan lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung proses pengembangan sistem. Aplikasi dibangun menggunakan React.js sebagai *frontend*, Node.js dan Express.js sebagai *backend*, serta MySQL sebagai basis data. Visual Studio Code digunakan sebagai lingkungan pengembangan kode, sedangkan XAMPP digunakan untuk menjalankan server dan basis data secara lokal. Pengujian aplikasi dilakukan melalui peramban Google Chrome pada sistem operasi Windows 10. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan 17 skenario *Black Box Testing* yang mencakup proses registrasi, login, pengelolaan *financial goals*, pencatatan transaksi tabungan, penampilan *dashboard* analitik, dan perhitungan prediksi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Selanjutnya, pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing* atau UAT) melibatkan 37 staf SDM PT Cometa Can. Responden diminta mencoba aplikasi berdasarkan skenario yang telah ditentukan, kemudian memberikan penilaian melalui kuesioner Google Form yang terdiri atas 12 pernyataan dengan skala Likert 1–5. Pernyataan tersebut dikelompokkan ke dalam empat dimensi, yaitu tampilan antarmuka, fungsionalitas sistem, kemudahan penggunaan, serta manfaat dan kepuasan. Untuk menjaga keamanan data, aplikasi menerapkan autentikasi pengguna dengan menggunakan bcrypt untuk melakukan *hashing* kata sandi sebelum disimpan ke dalam basis data. Selain itu, akses terhadap data *financial goals* dan transaksi tabungan dibatasi berdasarkan ID pengguna yang sedang login, sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses dan mengelola datanya sendiri.

2.6. Metrik Evaluasi

Evaluasi penelitian menggunakan dua jenis pengukuran, yaitu evaluasi akurasi peramalan dan evaluasi penerimaan pengguna. Akurasi peramalan diukur menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), sedangkan penerimaan pengguna dihitung berdasarkan persentase hasil *User Acceptance Testing* (UAT). Kedua pengukuran tersebut memiliki tujuan yang berbeda.

$$MAD = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}|Y_t - F_t|$$

$$MSE = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}(Y_t - F_t)^2$$

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985

Keterangan:

- Yt= nilai aktual pada periode ke-t.
- Ft= nilai ramalan pada periode ke-t.
- n = jumlah periode evaluasi.

Persamaan MAPE adalah:

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{Y_t - F_t}{Y_t}\right| \times 100\%$$

Keterangan:

- Yt = nilai aktual pada periode ke-t.
- Ft = nilai ramalan pada periode ke-t.
- n = jumlah periode evaluasi.

Perhitungan MAPE dilakukan secara terpisah pada data latih dan data uji. MAPE data latih digunakan sebagai dasar pemilihan nilai α, sedangkan MAPE data uji digunakan untuk mengevaluasi kemampuan prediksi model pada periode yang tidak digunakan dalam pemilihan parameter. Sementara itu, persentase UAT dihitung dengan membandingkan total skor yang diperoleh responden terhadap skor maksimal. Persamaan yang digunakan adalah:

$$UAT = \frac{\text{Skor Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

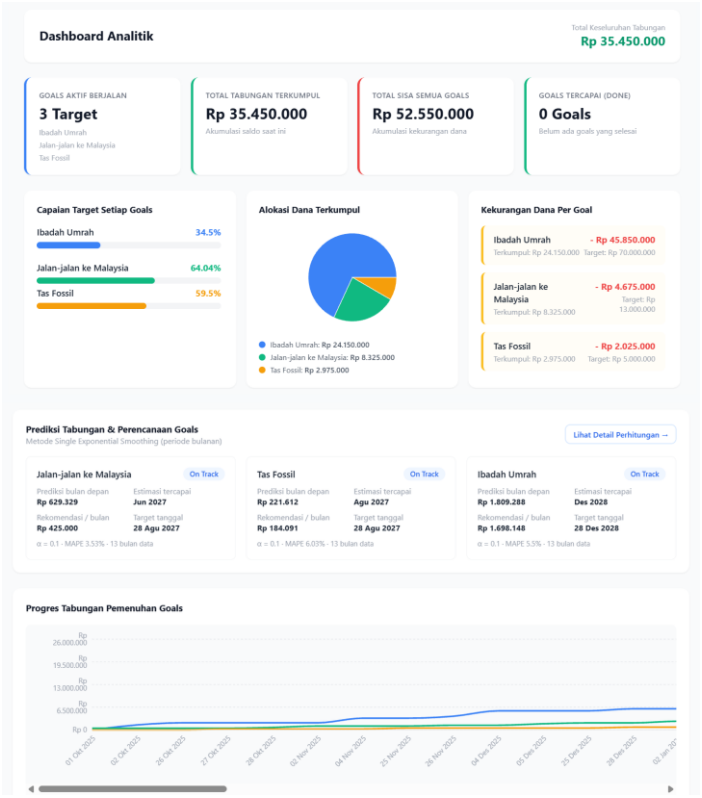
Skor maksimal diperoleh dari perkalian jumlah responden, jumlah pernyataan, dan skor tertinggi skala Likert. Dengan demikian, MAPE digunakan untuk mengukur kesalahan prediksi, sedangkan UAT digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan aplikasi oleh pengguna.

3. HASIL

3.1 Implementasi Sistem

Penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis web bernama Targetku yang digunakan untuk membantu pengguna melakukan pencatatan tabungan dan mengelola beberapa financial goals. Aplikasi menyediakan fitur registrasi dan login, pengelolaan data tujuan keuangan, pencatatan transaksi tabungan, *dashboard* analitik, serta halaman prediksi tabungan menggunakan metode SES. Pengelolaan financial goals memungkinkan pengguna menambahkan tujuan keuangan berdasarkan nama tujuan, target nominal, tanggal target, prioritas, dan deskripsi. Setiap tujuan dapat memiliki beberapa transaksi tabungan yang terdiri atas transaksi setor dan tarik. Data transaksi tersebut digunakan untuk memperbarui saldo dan menghitung perkembangan pencapaian target. *Dashboard* analitik menampilkan empat indikator utama, yaitu jumlah financial goals aktif, total tabungan terkumpul, total sisa target seluruh tujuan, dan jumlah tujuan yang telah selesai. Selain itu, *dashboard* menyajikan grafik progres setiap tujuan, diagram alokasi tabungan, panel prediksi SES, grafik perkembangan tabungan, dan tabel riwayat transaksi. Tampilan *dashboard* disajikan pada Gambar 1.

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985



Gambar 1. Tampilan *Dashboard* Analitik Aplikasi Targetku

3.2 Hasil Pengolahan Data *Financial Goals*

Pengujian perhitungan *dashboard* menggunakan tiga contoh tujuan keuangan yang tercatat dalam sistem. Data tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data *Financial Goals* yang Digunakan pada Pengujian *Dashboard*

No.	***Financial Goals***	**Target Dana**	**Tabungan Terkumpul**	**Sisa Target**
1	Ibadah Umrah	Rp70.000.000	Rp24.150.000	Rp45.850.000
2	Jalan-jalan ke Malaysia	Rp13.000.000	Rp8.325.000	Rp4.675.000
3	Tas Fossil	Rp5.000.000	Rp2.975.000	Rp2.025.000
Total	3 tujuan	Rp88.000.000	Rp35.450.000	Rp52.550.000

Berdasarkan Tabel 2, total target dana dari ketiga tujuan keuangan adalah Rp88.000.000, sedangkan total tabungan yang telah terkumpul sebesar Rp35.450.000. Dengan demikian, total sisa target dana yang masih perlu dipenuhi adalah Rp52.550.000. Hasil perhitungan tersebut digunakan sebagai dasar penyajian indikator ringkasan pada *dashboard* analitik.

3.3 Hasil Perhitungan Prediksi Menggunakan SES

Penerapan metode Single Exponential Smoothing dilakukan menggunakan data simulasi setoran bulanan pada tujuan keuangan "Jalan-jalan ke Malaysia" dengan target dana sebesar Rp13.000.000. Data historis yang digunakan berasal dari periode Oktober 2025 hingga September 2026 dengan total setoran sebesar Rp8.325.000. Rincian nominal setoran setiap bulan disajikan pada Tabel 3. September 2026 ditetapkan sebagai periode terakhir dalam evaluasi karena merupakan bulan terakhir yang telah lengkap. Sementara itu, Oktober 2026 masih merupakan bulan berjalan pada saat pengambilan data sistem. Hingga tanggal pengambilan data, belum tercatat transaksi setoran pada bulan tersebut sehingga nilai sementara yang tercatat adalah Rp0. Nilai sementara tersebut digunakan sebagai input tambahan untuk memperbarui ramalan periode November 2026, tetapi tidak dimasukkan dalam evaluasi akurasi peramalan karena periode Oktober 2026 belum berakhir (lihat Subbab 2.3).

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985

Tabel 3. Data Setoran Bulanan Tujuan Jalan-jalan ke Malaysia

No.	Periode	Nominal Setoran
1	Oktober 2025	Rp700.000
2	November 2025	Rp625.000
3	Desember 2025	Rp675.000
4	Januari 2026	Rp725.000
5	Februari 2026	Rp675.000
6	Maret 2026	Rp725.000
7	April 2026	Rp700.000
8	Mei 2026	Rp625.000
9	Juni 2026	Rp700.000
10	Juli 2026	Rp750.000
11	Agustus 2026	Rp700.000
12	September 2026	Rp725.000
	Total	Rp8.325.000

Berdasarkan Tabel 3, total setoran selama 12 bulan sebesar Rp8.325.000. Data tersebut disusun berdasarkan nominal setoran setiap bulan dan digunakan sebagai nilai aktual (Yt) dalam perhitungan metode SES. Pada periode pengamatan tersebut tidak terdapat transaksi penarikan, sehingga nominal setoran bulanan digunakan sebagai nilai aktual. Dengan demikian, perhitungan SES menggunakan nilai setoran setiap bulan, bukan total akumulasi tabungan. Untuk menentukan nilai konstanta pemulusan (α) yang digunakan dalam peramalan, dilakukan pengujian terhadap sembilan variasi nilai α, yaitu 0,1 hingga 0,9, menggunakan data latih periode November 2025 hingga Mei 2026 sebanyak tujuh periode. Periode Oktober 2025 digunakan sebagai data inisialisasi untuk menetapkan ramalan awal November 2025 sebesar Rp700.000. Setiap variasi nilai α dievaluasi berdasarkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil perbandingan kinerja setiap nilai α pada data latih disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perbandingan Nilai Konstanta Pemulusan (α) pada Data Latih November 2025–Mei 2026

α	MAD (Rp)	MSE (Rp²)	MAPE
0,1	36.302	1.943.141.114	5,52%
0,2	36.597	2.033.697.638	5,55%
0,3	36.605	2.161.691.768	5,55%
0,4	38.252	2.297.920.320	5,79%
0,5	41.127	2.431.749.616	6,21%
0,6	43.869	2.561.786.865	6,61%
0,7	46.475	2.691.503.888	6,99%
0,8	48.962	2.826.075.785	7,36%
0,9	51.337	2.969.893.952	7,70%

Keterangan: Angka MAD dibulatkan ke rupiah terdekat, MSE ke bilangan bulat terdekat, dan MAPE ke dua angka desimal. Nilai naive baseline pada tujuh periode data latih sebagai pembanding disajikan pada Tabel 5.

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985

Tabel 5. Hasil Evaluasi Metode Naive Baseline pada Data Latih November 2025–Mei 2026

Metode	**MAD (Rp)**	**MSE (Rp²)**	**MAPE**
Naive baseline	53.571	3.125.000.000	8,03%

Berdasarkan hasil pengujian terhadap sembilan variasi nilai konstanta pemulusan (α) pada data latih periode November 2025 hingga Mei 2026, diperoleh bahwa α = 0,1 menghasilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE terendah, masing-masing sebesar Rp36.302, 1.943.141.114, dan 5,52%. Oleh karena itu, α = 0,1 dipilih sebagai parameter pemulusan untuk tahap evaluasi data uji. Sebagai pembanding, metode naive baseline menghasilkan MAPE sebesar 8,03% pada periode data latih. Hasil ini menunjukkan bahwa SES dengan α = 0,1 memiliki kesalahan peramalan lebih rendah dibandingkan naive baseline pada data latih. Hasil perhitungan prediksi, rekomendasi setoran, dan estimasi pencapaian untuk tujuan tersebut disajikan pada Tabel 6.

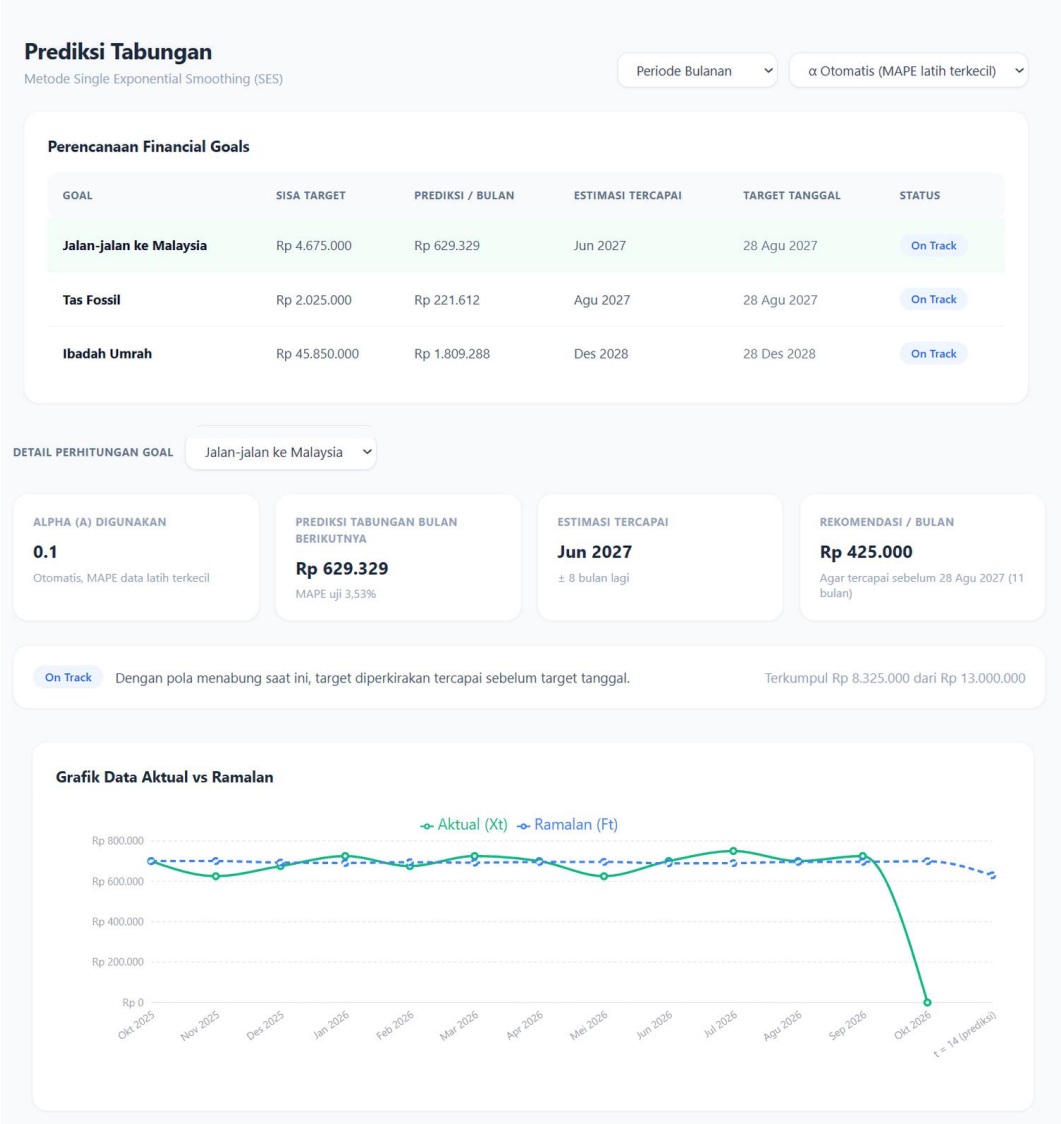
Tabel 6. Hasil Perhitungan Prediksi Menggunakan Metode SES

Parameter	**Hasil**
Target dana	Rp13.000.000
Akumulasi tabungan	Rp8.325.000
Sisa target dana	Rp4.675.000
Konstanta pemulusan (α)	0,1
Prediksi tabungan periode berikutnya	Rp629.329
Rekomendasi setoran per bulan	Rp425.000
Estimasi pencapaian	Juni 2027

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat menyajikan estimasi kemampuan menabung untuk periode berikutnya dan menghubungkannya dengan informasi sisa target keuangan. Nilai prediksi sebesar Rp629.329 merupakan hasil pembaruan ramalan operasional menggunakan metode SES untuk November 2026 dengan memasukkan nilai sementara Oktober 2026 sebesar Rp0. Nilai prediksi tersebut digunakan untuk menampilkan estimasi tabungan pada sistem, sedangkan evaluasi akurasi model dilakukan secara terpisah menggunakan empat periode data uji, yaitu Juni hingga September 2026. Ketertelusuran perhitungan pada Tabel 6 adalah sebagai berikut. Rekomendasi setoran dihitung berdasarkan sisa target dibagi jumlah bulan yang tersedia hingga tanggal target, yaitu R = Rp4.675.000 / 11 bulan (Oktober 2026–Agustus 2027) = Rp425.000 per bulan. Oktober 2026 tetap diperhitungkan sebagai bulan yang tersedia untuk memenuhi rekomendasi setoran karena periode tersebut masih berlangsung pada saat pengambilan data. Nilai Rp0 pada bulan tersebut hanya menunjukkan bahwa belum terdapat transaksi setoran hingga tanggal *cut-off*, bukan berarti kesempatan menabung selama Oktober telah berakhir. Sementara itu, estimasi waktu pencapaian dihitung berdasarkan sisa target dibagi hasil prediksi setoran November 2026, yaitu E = Rp4.675.000 / Rp629.329 = 7,43 bulan, kemudian dibulatkan ke atas menjadi 8 bulan.

Dengan asumsi setoran sebesar Rp629.329 dilakukan secara konsisten mulai November 2026, target diperkirakan tercapai pada Juni 2027. Perbedaan nilai rekomendasi dan prediksi disebabkan oleh perbedaan fungsi keduanya. Rekomendasi merupakan nominal minimum yang perlu disetorkan secara rutin agar target tercapai sesuai tanggal yang direncanakan, sedangkan prediksi menunjukkan estimasi kemampuan menabung berdasarkan pola historis. Dengan demikian, apabila pengguna dapat menyetor sesuai hasil prediksi, target diperkirakan tercapai lebih awal daripada tanggal target 28 Agustus 2027 dan statusnya dikategorikan *On Track*. Informasi prediksi ditampilkan pada *dashboard* dan halaman khusus prediksi tabungan (Gambar 1 dan Gambar 2) agar pengguna dapat melihat hasil peramalan berdasarkan tujuan keuangan yang dipilih. Seluruh tampilan pada Gambar 1 dan Gambar 2 diambil dari sistem pada kondisi *cut-off* data Oktober 2026. Sistem mencatat 13 bulan data karena mencakup Oktober 2026 sebagai bulan berjalan. Dari 12 periode historis yang telah lengkap, tujuh periode digunakan sebagai data latih (November 2025–Mei 2026), sedangkan empat periode berikutnya digunakan sebagai data uji (Juni–September 2026). Oktober 2025 digunakan sebagai periode inisialisasi dalam perhitungan SES (Subbab 3.4).

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985



Gambar 2. Tampilan Halaman Prediksi Tabungan: Perencanaan *Financial Goals* dan Detail Perhitungan SES

3.4. Hasil Evaluasi Akurasi Peramalan

Evaluasi akurasi peramalan dilakukan menggunakan pendekatan *chronological holdout* dengan nilai konstanta pemulusan α = 0,1 yang telah dipilih berdasarkan data latih periode November 2025 hingga Mei 2026. Periode Oktober 2025 digunakan sebagai data inisialisasi, sedangkan periode Juni hingga September 2026 digunakan sebagai data uji sebanyak empat periode. Evaluasi dilakukan secara rolling *one-step-ahead*, yaitu ramalan setiap periode dihitung menggunakan nilai aktual dan ramalan periode sebelumnya. Hasil peramalan dibandingkan dengan nilai aktual untuk memperoleh kesalahan absolut dan persentase kesalahan absolut (APE). Sebagai pembanding, evaluasi juga dilakukan menggunakan metode *naive baseline*, yaitu menggunakan nilai aktual periode sebelumnya sebagai ramalan periode berikutnya. Rincian hasil evaluasi metode SES disajikan pada pada Tabel 7, sedangkan perbandingan kinerja SES dan naive baseline pada data uji disajikan pada Tabel 8..

Tabel 7. Hasil Evaluasi Peramalan Tabungan Menggunakan Metode SES (α = 0,1) pada Data Latih dan Data Uji

No.	Periode evaluasi	Nilai aktual (Yt)	Nilai ramalan (Ft)	Kesalahan absolut	APE
1	November 2025	Rp625.000	Rp700.000	Rp75.000	12,00%
2	Desember 2025	Rp675.000	Rp692.500	Rp17.500	2,59%
3	Januari 2026	Rp725.000	Rp690.750	Rp34.250	4,72%
4	Februari 2026	Rp675.000	Rp694.175	Rp19.175	2,84%

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985

5	Maret 2026	Rp725.000	Rp692.258	Rp32.743	4,52%
6	April 2026	Rp700.000	Rp695.532	Rp4.468	0,64%
7	Mei 2026	Rp625.000	Rp695.979	Rp70.979	11,36%
	Total APE latih				38,67%
	MAPE latih (n = 7)				5,52%
8	Juni 2026	Rp700.000	Rp688.881	Rp11.119	1,59%
9	Juli 2026	Rp750.000	Rp689.993	Rp60.007	8,00%
10	Agustus 2026	Rp700.000	Rp695.993	Rp4.007	0,57%
11	September 2026	Rp725.000	Rp696.394	Rp28.606	3,95%
	Total APE uji				14,11%
	MAPE uji (n = 4)				3,53%

Catatan: APE dihitung dari nilai ramalan sebelum pembulatan, sedangkan nilai ramalan dan kesalahan absolut pada tabel ditampilkan dalam rupiah terdekat.

Tabel 8. Perbandingan Kinerja Metode SES dan Naive Baseline pada Data Uji

Metode	**MAD (Rp)**	**MSE (Rp²)**	**MAPE**
SES (α = 0,1)	25.935	1.139.718.694	3,53%
Naive baseline	50.000	2.812.500.000	6,99%

Catatan: MAD dibulatkan ke rupiah terdekat, MSE ke bilangan bulat terdekat, dan MAPE ke dua angka desimal.

Berdasarkan Tabel 7, total persentase kesalahan absolut pada tujuh periode data latih adalah 38,67% sehingga MAPE data latih sebesar 5,52%, sesuai dengan Tabel 4. Pada empat periode data uji, total persentase kesalahan absolut adalah 14,11%, sehingga diperoleh nilai MAPE sebesar 3,53%. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode SES dengan α = 0,1 menghasilkan nilai MAD sebesar Rp25.935, MSE sebesar 1.139.718.694, dan MAPE sebesar 3,53% (Tabel 8). Sementara itu, metode *naive baseline* menghasilkan MAD sebesar Rp50.000, MSE sebesar 2.812.500.000, dan MAPE sebesar 6,99%. Dengan demikian, pada periode pengujian tersebut, SES menghasilkan kesalahan peramalan lebih rendah dibandingkan *naive baseline*. Meskipun demikian, hasil tersebut perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan keterbatasan data. Evaluasi hanya menggunakan empat periode data uji dari satu seri data setoran simulasi. Nominal setoran bulanan pada keseluruhan periode pengamatan juga relatif berdekatan, yaitu berada pada rentang Rp625.000 hingga Rp750.000. Oleh karena itu, nilai MAPE sebesar 3,53% belum dapat digeneralisasi untuk pola tabungan atau pengguna yang berbeda. Pengujian menggunakan lebih banyak seri data dan periode pengamatan yang lebih panjang diperlukan untuk menilai kemampuan generalisasi model. Nilai MAPE merupakan ukuran kesalahan peramalan berdasarkan data aktual dan hasil ramalan, bukan hasil penilaian responden UAT.

3.5. Hasil Black Box Testing

Pengujian fungsional aplikasi dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan 17 skenario pengujian. Pengujian mencakup fungsi registrasi, login, pengelolaan financial goals, transaksi tabungan, *dashboard* analitik, dan halaman prediksi SES. Pengujian juga mencakup skenario negatif, seperti login dengan data tidak valid serta penyimpanan data ketika kolom wajib belum diisi. Rincian skenario dan hasil pengujian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Black Box Testing

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Registrasi	Mengisi data registrasi valid lalu menekan Daftar Akun	Akun berhasil dibuat	Akun dibuat dan tersimpan	Valid
2	*Login*	Mengisi email dan kata sandi valid lalu menekan Masuk Aplikasi	Menampilkan *dashboard* analitik	Berhasil masuk ke *dashboard*	Valid

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985

3	Tambah *financial goals*	Mengisi data *financial goals* lalu menekan Simpan Goals	Data tersimpan dan tampil di daftar	Data tersimpan dan tampil	Valid
4	Pencarian *financial goals*	Memasukkan nama goal pada kolom pencarian	Menampilkan hasil sesuai kata kunci	Data tampil sesuai kata kunci	Valid
5	Edit *financial goals*	Mengubah data *financial goals* lalu menyimpan	Data diperbarui	Data berhasil diperbarui	Valid
6	Hapus *financial goals*	Menekan Hapus pada salah satu *financial goals*	Data terhapus dari sistem	Data berhasil dihapus	Valid
7	Tambah transaksi tabungan	Mengisi data transaksi lalu menekan Simpan Tabungan	Transaksi tersimpan dan tampil di daftar	Transaksi berhasil tersimpan	Valid
8	Pencarian transaksi tabungan	Mencari transaksi berdasarkan nama goal	Menampilkan transaksi sesuai goal	Data tampil sesuai pencarian	Valid
9	Filter tanggal transaksi	Memilih tanggal melalui fitur filter	Menampilkan transaksi sesuai tanggal	Data terfilter sesuai tanggal	Valid
10	Edit transaksi tabungan	Mengubah data transaksi lalu menyimpan	Transaksi diperbarui	Data berhasil diperbarui	Valid
11	Hapus transaksi tabungan	Menekan Hapus pada salah satu transaksi	Transaksi terhapus dari sistem	Transaksi berhasil dihapus	Valid
12	*Dashboard* analitik	Membuka *dashboard* setelah data tersedia	Menampilkan KPI, grafik, persentase capaian, dan tabel ringkasan	Seluruh informasi tampil sesuai data	Valid
13	Prediksi Tabungan (SES)	Memilih goal melalui filter pada halaman prediksi	Menampilkan ramalan SES, rekomendasi setoran, dan evaluasi akurasi	Seluruh informasi prediksi tampil	Valid
14	Prediksi Tabungan (SES)	Meninjau grafik aktual vs ramalan	Menampilkan grafik aktual vs ramalan	Grafik tampil sesuai data	Valid
15	*Login* (Negatif)	Mengisi email atau kata sandi tidak valid	Pesan kesalahan tampil dan login ditolak	Pesan kesalahan tampil	Valid
16	Tambah *financial goals*	Mengosongkan data wajib lalu menekan Simpan Goals	Pesan validasi tampil, data tidak tersimpan	Pesan validasi tampil, data tidak tersimpan	Valid
17	Tambah tabungan	Mengosongkan nominal lalu menekan Simpan Tabungan	Pesan validasi tampil, transaksi tidak tersimpan	Pesan validasi tampil, transaksi tidak tersimpan	Valid

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 17 skenario menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dengan demikian, fungsi utama aplikasi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan.

3.6. Hasil User Acceptance Testing

Pengujian UAT dilakukan terhadap 37 responden staf SDM PT Cometa Can. Kuesioner terdiri atas 12 pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert 1–5. Hasil penilaian responden disajikan pada Tabel 10.

DOI: https://doi.org/10.55537/cosie.v4i2.985

Tabel 10. Hasil User Acceptance Testing

No.	**Pernyataan**	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami dan menarik	149	185	80,54%
2	Proses registrasi akun berjalan dengan baik	157	185	84,86%
3	Proses login berjalan tanpa kendala	153	185	82,70%
4	Fitur pengelolaan *financial goals* mudah digunakan	148	185	80,00%
5	Fitur pencatatan transaksi tabungan mudah digunakan	150	185	81,08%
6	*Dashboard* membantu memantau perkembangan saldo tabungan	151	185	81,62%
7	Grafik dan diagram pada *dashboard* mudah dipahami	154	185	83,24%
8	Menu dan navigasi aplikasi mudah digunakan	147	185	79,46%
9	Aplikasi berjalan stabil tanpa kendala teknis	150	185	81,08%
10	Aplikasi membantu pengelolaan tabungan dan perencanaan *financial goals*	149	185	80,54%
11	Pengguna merasa puas dengan fitur aplikasi	147	185	79,46%
12	Pengguna bersedia menggunakan aplikasi secara rutin	150	185	81,08%
Total		1.805	2.220	81,31%

Persentase UAT dihitung berdasarkan perbandingan total skor yang diperoleh dengan skor maksimal. Skor maksimal diperoleh dari 37 responden dikalikan 12 pernyataan dan skor tertinggi 5, sehingga menghasilkan 2.220. Persentase penerimaan pengguna dihitung sebagai berikut:

$$UAT = \frac{1.805}{2.220} \times 100\% = 81{,}31\%$$

Skor keseluruhan UAT sebesar 81,31%, dengan penilaian tertinggi pada proses registrasi akun (84,86%) dan terendah pada kemudahan menu dan navigasi serta kepuasan terhadap fitur (masing-masing 79,46%). Interpretasi menggunakan kriteria yang diadaptasi dari Riduwan [20], yaitu 0%–20%: sangat kurang, >20%–40%: kurang, >40%–60%: cukup, >60%–80%: baik, dan >80%–100%: sangat baik, sehingga skor keseluruhan termasuk kategori sangat baik. Berdasarkan dimensi, fungsionalitas sistem memperoleh 82,88%, tampilan antarmuka 81,89%, manfaat dan kepuasan 80,68%, serta kemudahan penggunaan 80,18%. Persentase UAT hanya menggambarkan persepsi dan penerimaan pengguna, bukan bukti peningkatan perilaku menabung atau pencapaian target keuangan.

4. PEMBAHASAN

Aplikasi Targetku mengintegrasikan pencatatan tabungan, pengelolaan beberapa *financial goals*, *dashboard* analitik, dan prediksi kemampuan menabung dalam satu sistem web. Penelitian sebelumnya mengembangkan aplikasi keuangan pribadi untuk pencatatan pendapatan, pengeluaran, anggaran, dan tujuan keuangan [9], pengelolaan anggaran berbasis *progressive web application* [10], serta manajemen keuangan personal berbasis web [7], sedangkan SES umumnya diterapkan pada peramalan persediaan, stok, dan penjualan [11]–[15] dengan kinerja yang dipengaruhi pemilihan konstanta pemulusan [16]. Perbedaan penelitian ini terletak pada pemanfaatan SES untuk memperkirakan kemampuan menabung dari riwayat setoran dan menghubungkannya dengan sisa target, rekomendasi setoran, dan estimasi waktu pencapaian setiap tujuan keuangan.

Pada tujuan "Jalan-jalan ke Malaysia", SES dengan $\alpha = 0{,}1$ menghasilkan prediksi Rp629.329, rekomendasi setoran Rp425.000 per bulan, dan estimasi pencapaian Juni 2027. SES menghasilkan MAPE lebih rendah dibandingkan *naive baseline* pada data latih (5,52% vs 8,03%) maupun data uji (3,53% vs 6,99%). Namun, hasil ini terbatas pada satu seri data simulasi dengan tujuh periode latih dan empat periode uji, serta variasi setoran yang rendah (koefisien variasi sekitar 5,6%) yang dapat menjelaskan sebagian rendahnya kesalahan, sehingga nilai MAPE belum dapat digeneralisasi. Prediksi November 2026 juga dipengaruhi nilai sementara Oktober 2026 sebesar Rp0, sehingga perlu dipahami sebagai estimasi pada kondisi *cut-off*, bukan gambaran final setoran bulan tersebut. *Dashboard* menyajikan kartu indikator, grafik progres, diagram alokasi, panel prediksi, dan riwayat transaksi; penyajian visual seperti ini membantu pengguna memahami data dan memantau perkembangan suatu kondisi [21]–[23], dan evaluasi *usability* menjadi aspek penting dalam pengembangan *dashboard* digital [24]. Hasil UAT sebesar 81,31% (kategori sangat baik [20]), dengan dimensi tertinggi pada fungsionalitas sistem (82,88%), menunjukkan penerimaan positif responden. Namun, UAT mengukur persepsi, bukan perubahan perilaku menabung atau pencapaian

target, yang juga dipengaruhi literasi keuangan, sosialisasi keuangan, dan pengendalian diri [3]–[5]. Seluruh 17 skenario *Black Box Testing* dinyatakan valid. Dengan demikian, Targetku berperan sebagai sarana pendukung pencatatan dan perencanaan keuangan, bukan jaminan tercapainya target. Penelitian selanjutnya perlu menggunakan lebih banyak seri data, periode pengamatan yang lebih panjang, dan data bulanan yang telah lengkap.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi web Targetku yang mengintegrasikan pencatatan tabungan, pengelolaan beberapa *financial goals*, *dashboard* analitik, dan prediksi kemampuan menabung menggunakan SES. Dari sembilan nilai konstanta pemulusan, $\alpha = 0{,}1$ menghasilkan MAPE data latih terendah (5,52%), dan pada data uji SES menghasilkan MAPE 3,53%, lebih rendah dibandingkan *naive baseline* (6,99%). Pada tujuan "Jalan-jalan ke Malaysia", sistem menghasilkan prediksi Rp629.329, rekomendasi setoran Rp425.000 per bulan, dan estimasi pencapaian Juni 2027. Seluruh 17 skenario *Black Box Testing* valid, dan UAT terhadap 37 staf SDM PT Cometa Can memperoleh 81,31% (sangat baik). Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi hasil peramalan dengan sisa target, rekomendasi setoran, dan estimasi waktu pencapaian setiap tujuan keuangan. Namun, evaluasi peramalan hanya menggunakan satu seri data simulasi (satu periode inisialisasi, tujuh periode latih, dan empat periode uji) sehingga belum dapat digeneralisasi, dan UAT belum menunjukkan perubahan perilaku menabung. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data aktual yang telah dianonimkan dengan periode lebih panjang, lebih banyak tujuan keuangan, serta evaluasi dampak aplikasi terhadap perilaku menabung.

KONTRIBUSI PENULIS

Rini Septiani berkontribusi dalam konseptualisasi penelitian, metodologi, pengembangan perangkat lunak, pengumpulan data, validasi, analisis formal, penyusunan draf awal, serta peninjauan dan penyuntingan artikel. Uliyatunisa berkontribusi dalam supervisi, validasi, serta peninjauan artikel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Pamulang atas dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, PT Cometa Can, khususnya staf SDM yang telah berpartisipasi dalam proses pengujian aplikasi, serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian.

PENDANAAN

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

PERNYATAAN KETERSEDIAAN DATA

Data yang mendukung temuan penelitian ini tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar, dengan tetap memperhatikan kerahasiaan data pribadi responden.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

REFERENCES

[1] A. Lusardi and O. S. Mitchell, "The economic importance of financial literacy: Theory and evidence," *Journal of Economic Literature*, vol. 52, no. 1, pp. 5–44, 2014, doi: 10.1257/jel.52.1.5.

[2] K. Goyal, S. Kumar, and J. J. Xiao, "Antecedents and consequences of personal financial management behavior: A systematic literature review and future research agenda," *International Journal of Bank Marketing*, vol. 39, no. 7, pp. 1166–1207, 2021, doi: 10.1108/IJBM-12-2020-0612.

[3] M. Dewi, A. D. Buchdadi, and W. Wastuti, "Analysis of personal financial management, financial literacy, and digital finance in Generation Z in supporting sustainable consumption," *Journal of Business and Behavioural Entrepreneurship*, vol. 9, no. 2, pp. 269–280, 2025, doi: 10.21009/JOBBE.009.2.05.

[4] S. N. Wulandari, R. Riswandi, and A. Pratama, "Pengaruh digital financial literacy dan financial socialization terhadap saving behavior dengan self-control sebagai variabel intervening pada Gen Z di DKI Jakarta," *Indonesia Economic Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 423–437, 2025, doi: 10.63822/f7yz3737.

[5] J. F. Gunawan and P. D. Pratiwi, "Fintech literacy, self-control, and digital saving decisions of income-earning students in South Jakarta," *Jurnal Manajemen (Edisi Elektronik)*, vol. 17, no. 2, pp. 592–609, 2026, doi: 10.32832/jm-uika.v17i2.23602.

[6] M. W. J. Rahmatullah, N. N. Oktavia, and L. Lawrence, "Web-based personal finance management application with interactive data visualization: Aplikasi manajemen keuangan pribadi berbasis web dengan visualisasi data interaktif," *Technomedia Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 67–78, 2025, doi: 10.33050/tmj.v10i1.2382.

[7] R. Fitriyadi and Ikrimach, "Pengembangan aplikasi web manajemen keuangan personal dengan analisis pengeluaran bulanan," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, vol. 7, no. 4, pp. 1827–1836, 2025, doi: 10.51401/jinteks.v7i4.6808.

[8] P. K. J. A. Khairi and S. Mohd. Yasin, "AstroWealth: Personal finance management web application," *Applied Information Technology and Computer Science*, vol. 5, no. 2, pp. 1180–1199, 2024, doi: 10.30880/aitcs.2024.05.02.062.

[9] R. Imawan, W. P. Putra, R. Alqahtani, E. D. Milakis, and M. Dumchykov, "Enhancing financial literacy in young adults: An Android-based personal finance management tool," *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning*, vol. 3, no. 1, pp. 64–89, 2025, doi: 10.58536/j-hytel.166.

[10] J.-X. Kok, S.-B. Ho, and C.-H. Tan, "Enhancing financial literacy: A progressive web application approach for Malaysian youth," *Journal of Informatics and Web Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 53–69, 2025, doi: 10.33093/jiwe.2025.4.1.5.

[11] B. Prayitno, P. Palupiningsih, H. A. M. Khoharudin, and B. S. Munir, "Penerapan algoritma Single Exponential Smoothing untuk peramalan stok barang pada sistem informasi berbasis web," *PETIR*, vol. 17, no. 1, pp. 133–142, 2024, doi: 10.33322/petir.v17i1.2377.

[12] N. G. Antika, Winarsih, and N. D. Nathasia, "Implementasi metode Single Exponential Smoothing (SES) pada aplikasi inventory berbasis web," e-Jurnal JUSITI, vol. 13, no. 2, pp. 192–198, 2025, doi: 10.36774/jusiti.v13i2.1641.

[13] M. I. Firdaus and A. W. Utami, "Web-based stock forecasting application using Single Exponential Smoothing method (Case Study: CV. Anugerah Ajitama)," *Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence*, vol. 7, no. 2, pp. 323–333, 2026, doi: 10.26740/jeisbi.v7i2.81896.

[14] L. E. Mushoffa, P. H. Susilo, and Mustain, "Implementasi metode Single Exponential Smoothing untuk prediksi penjualan semen pada CV Duta Bangunan berbasis web," *JURSIMA*, vol. 13, no. 1, pp. 91–101, 2026, doi: 10.47024/js.v13i1.1222.

[15] L. Setiawati, M. F. Asnawi, D. P. Utomo, A. Suwondo, N. Mardiyantoro, and M. A. Muwafiq B., "Sistem prediksi penjualan berbasis web menggunakan metode Single Exponential Smoothing," TECHNOMEDIA: Informatics and Computer Science, vol. 3, no. 1, pp. 26–33, 2026, doi: 10.58641/technomedia.v3i1.200.

[16] D. Vallejo-Huanga and J. Proaño, "Performance optimization of simple exponential smoothing forecast model," *Heliyon*, vol. 12, no. 1, Art. no. e44323, 2026, doi: 10.1016/j.heliyon.2025.e44323.

[17] M. F. Ulum, R. A. M. Azzahra, A. N. F. Syahbana, S. N. Kusuma, A. Z. Hibatullah, and F. A. Akbar, "Rancang bangun aplikasi manajemen keuangan pribadi berbasis website," in *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA)*, vol. 4, pp. 194–204, 2024.

[18] A. Isma, D. Fadhilatunisa, S. Diarra, S. Raharimalala, A. S. P. Azzahra, and P. N. Sari, "MoneyMind: Web-based financial management to manage and save money," *Journal of Embedded Systems, Security and Intelligent Systems*, vol. 4, no. 2, pp. 168–180, 2023, doi: 10.59562/jessi.v4i2.1095.

[19] A. Saravanos and M. X. Curinga, "Simulating the software development lifecycle: The Waterfall model," *Applied System Innovation*, vol. 6, no. 6, Art. no. 108, 2023, doi: 10.3390/asi6060108.

[20] Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2013.

[21] S. Hjelle, P. Mikalef, N. Altwaijry, and V. Parida, "Organizational decision making and analytics: An experimental study on *dashboard* visualizations," *Information & Management*, vol. 61, no. 6, Art. no. 104011, 2024, doi: 10.1016/j.im.2024.104011.

[22] J. Yue, M. Lonsdale, F. Queiroz, and M. Baxter, "Information search in interactive information visualization: Testing the COVID-19 *dashboard* as a case study," *Information Design Journal*, vol. 29, no. 2, pp. 166–198, 2024, doi: 10.1075/idj.24007.yue.

[23] V. Setlur, M. Correll, A. Satyanarayan, and M. Tory, "Heuristics for supporting cooperative *dashboard* design," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 30, no. 1, pp. 370–380, 2024, doi: 10.1109/TVCG.2023.3327158.

[24] A. Mezzone, P. Oxenham, and J. Ranaweera, "Formative usability assessment of a digital *dashboard* designed in a British Basketball League club," *Proceedings of the Institution of Mechanical*

Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology, vol. 240, no. 3, pp. 782–798, 2026, doi: 10.1177/17543371251324816.