

PERBANDINGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* UNTUK PERAMALAN OMZET PENJUALAN CAFÉ

Wildha Anya Prasetya¹, Putu Indah Ciptayani², Gde Brahupadhyia Subiksa³

Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Jurusan Teknologi Informasi

Politeknik Negeri Bali

Kampus Politeknik Negeri Bali, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

wildhanyaw@gmail.com¹, putuindah@pnb.ac.id², brahupadhyia@pnb.ac.id³

Abstrak

Industri kuliner Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Bali menghadapi tantangan dalam pengambilan keputusan operasional yang masih cenderung berbasis intuisi akibat belum optimalnya pemanfaatan data historis penjualan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola omzet harian, menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam memperkirakan omzet periode berikutnya, serta mengembangkan dashboard interaktif sebagai media visualisasi data. Sebagai pembandingan untuk memperoleh hasil akurasi terbaik, metode SES dibandingkan dengan *Double Exponential Smoothing* (DES). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan studi kasus pada Ruby's Coffee and Kitchen di Bali, berdasarkan data omzet harian periode Maret 2025 hingga Februari 2026. Hasil analisis menggunakan pendekatan *Walk-Forward Validation* menunjukkan bahwa metode SES dengan parameter $\alpha = 0,1$ memberikan tingkat akurasi terbaik dengan rata-rata nilai MAPE terendah sebesar 25,46%, lebih baik dibandingkan metode DES yang menghasilkan rata-rata MAPE sebesar 30,73% pada parameter $\alpha = 0,1$. Selain itu, hasil pengujian *usability* memperoleh nilai rata-rata 4,67 dari skala 5, yang menunjukkan bahwa dashboard memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik dalam mendukung pemantauan aktivitas operasional cafe. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi metode peramalan dengan dashboard interaktif berbasis Streamlit, yang menyajikan hasil prediksi secara visual dan informatif sehingga membantu pengelola dalam perencanaan operasional yang lebih efisien dan mendukung pengambilan keputusan secara lebih tepat.

Kata Kunci: Peramalan Omzet, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, Dashboard Interaktif, *Usability Testing*.

Abstract

The culinary industry of Micro, Small, and Medium Enterprises in Bali faces challenges in operational decision-making, which still tends to rely on intuition due to the suboptimal utilization of historical sales data. This study aims to analyze daily revenue patterns, apply the *Single Exponential Smoothing* method to forecast future revenue, and develop an interactive dashboard as a data visualization tool. As a comparison to obtain the best accuracy, the SES method is evaluated against the *Double Exponential Smoothing* method. This research adopts a quantitative approach using a case study of Ruby's Coffee and Kitchen in Bali, based on daily revenue data from March 2025 to February 2026. The analysis results using the *Walk-Forward Validation* approach indicate that the SES method with a parameter $\alpha = 0.1$ achieves the best accuracy with the lowest average Mean Absolute Percentage Error of 25.46%, outperforming the DES method, which produces an average MAPE of 30.73% at the parameter $\alpha = 0.1$. In addition, usability testing results yield an average score of 4.67 out of 5, suggesting that the dashboard provides an excellent level of ease of use in supporting operational monitoring of the café. The contribution of this study lies in the integration of forecasting methods with a Streamlit-based interactive dashboard, which presents predictive results in a visual and informative manner, thereby assisting management in more efficient operational planning and supporting more accurate data-driven decision-making.

Keywords Revenue Forecasting, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, Interactive Dashboard, *Usability Testing*.

PENDAHULUAN

Usaha kuliner berbasis Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia terus bertambah seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan cafe dan restoran (Wulandari & Nisa, 2024). Perubahan gaya hidup masyarakat dan meningkatnya aktivitas pariwisata, khususnya di Bali, menjadikan sektor kuliner sebagai bagian penting dalam kebutuhan sosial dan hiburan.

Kondisi ini mendorong pelaku usaha untuk mengelola dan menganalisis data penjualan dengan lebih profesional menggunakan teknologi informasi (Vinola, 2025).

Pengelolaan omzet berperan sebagai indikator utama dalam evaluasi kinerja bisnis dan menjadi dasar pertimbangan untuk mendukung keputusan operasional, seperti pengelolaan stok bahan baku dan perencanaan keuangan. Dengan tersedianya data historis yang tersimpan secara digital, pola pendapatan dapat dianalisis secara lebih objektif untuk memberikan gambaran kondisi usaha secara akurat (Sutisna & Raudhan, 2025). Namun, pada praktiknya masih banyak pelaku UMKM cafe yang belum mengoptimalkan pemanfaatan data tersebut. Keputusan yang diambil sering kali hanya berdasarkan intuisi, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian target, kesalahan pengelolaan stok, hingga kerugian finansial (Santoso et al., 2025). Salah satu UMKM kuliner yang menghadapi kondisi tersebut adalah Ruby's Coffee and Kitchen yang telah memanfaatkan sistem *Point of Sale* (POS) dalam pencatatan transaksi penjualan harian, namun data yang dihasilkan masih digunakan sebatas untuk kebutuhan pelaporan.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*). Metode SES dipilih karena secara teoritis efektif untuk data deret waktu jangka pendek yang tidak memiliki pola musiman yang kuat serta bersifat fluktuatif. SES memberikan bobot lebih besar pada data terbaru sehingga lebih responsif terhadap perubahan nilai dibandingkan metode perataan sederhana lainnya (Petroopoulos et al., 2022). Selain itu, metode *exponential smoothing* telah lama menjadi salah satu pendekatan dasar yang banyak digunakan dalam peramalan karena mampu menghasilkan prediksi yang stabil dengan kompleksitas komputasi yang relatif rendah (Hyndman & Athanasopoulos, 2021). Karakteristik tersebut menjadikan SES mudah diimplementasikan pada sistem berbasis web dan sesuai untuk data omzet harian Ruby's Coffee and Kitchen yang cenderung berubah-ubah serta membutuhkan model yang adaptif terhadap perubahan terbaru. Oleh karena itu, metode SES digunakan dalam penelitian ini dan dibandingkan dengan *Double Exponential Smoothing* (DES) untuk memperoleh tingkat akurasi yang lebih baik. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa SES memiliki performa yang baik dalam berbagai kasus peramalan penjualan (Anwar et al., 2023) dan (Febrian et al., 2024).

Meskipun metode peramalan telah banyak digunakan dalam analisis penjualan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada evaluasi performa model berdasarkan tingkat akurasi tanpa diikuti implementasi hasil peramalan ke dalam sistem pendukung keputusan yang interaktif. Selain itu, penelitian yang secara khusus membandingkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Double Exponential Smoothing* (DES) pada data omzet harian UMKM sektor cafe dengan karakteristik fluktuatif harian masih terbatas. Di sisi lain, data transaksi yang tersimpan pada sistem *Point of Sale* (POS) belum dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan informasi prediktif yang dapat mendukung pengambilan keputusan operasional secara langsung. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini tidak hanya berfokus pada perbandingan tingkat akurasi metode SES dan DES pada data omzet harian Ruby's Coffee and Kitchen, tetapi juga mengintegrasikan hasil peramalan ke dalam dashboard interaktif berbasis Streamlit sebagai sistem pendukung keputusan berbasis data. Penelitian ini menghasilkan pendekatan analitik dan implementatif yang mengubah data historis transaksi menjadi informasi prediktif yang lebih aplikatif bagi pelaku UMKM. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola omzet harian Ruby's Coffee and Kitchen, membandingkan tingkat akurasi metode SES dan DES, serta mengimplementasikan hasil peramalan ke dalam dashboard interaktif berbasis Streamlit. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pelaku UMKM dalam memanfaatkan data historis penjualan sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih terukur, khususnya dalam perencanaan operasional usaha.

PENELITIAN RELEVAN

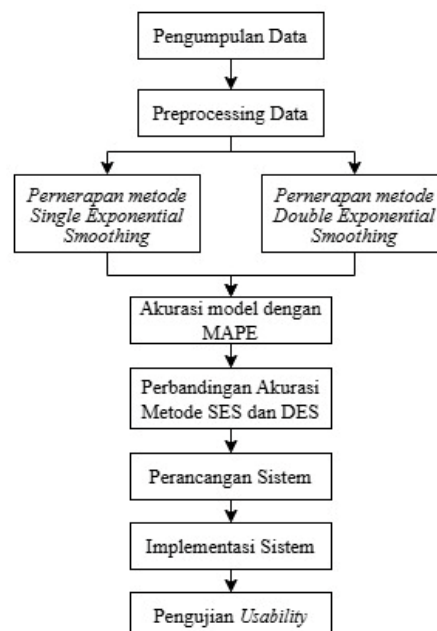
Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) telah banyak diterapkan dalam berbagai penelitian untuk meramalkan penjualan pada berbagai sektor usaha. Pada industri makanan kesehatan, metode SES terbukti menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang rendah dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 4,01%, sehingga metode ini efektif untuk perencanaan penjualan dan pengelolaan persediaan (Anwar et al., 2023). Penelitian lain mengenai penjualan *liquid vape* menunjukkan bahwa pemilihan parameter α memiliki pengaruh yang signifikan

terhadap hasil peramalan, di mana nilai $\alpha = 0,9$ menghasilkan MAPE sebesar 2,379% yang tergolong dalam kategori sangat baik (Kholili et al., 2023). Selanjutnya, metode SES juga efektif dalam memprediksi penjualan parfum dengan permintaan yang fluktuatif, dengan hasil pada produk Black Opium menunjukkan MAPE sebesar 12,17%, sehingga mampu menyesuaikan perubahan tren pasar dan mendukung pengelolaan stok secara optimal (Febrian et al., 2024). Selain itu, metode SES juga telah diimplementasikan pada toko persediaan barang rumah tangga guna meningkatkan efektivitas pengelolaan stok. Hasil pengujian diperoleh bahwa nilai $\alpha = 0,3$ memberikan performa terbaik pada kategori produk tertentu dengan nilai MAPE 14,68%, MAD 3,18, dan MSE 18,97 yang mengindikasikan bahwa metode SES mampu menghasilkan prediksi persediaan yang cukup andal meskipun karakteristik data berbeda-beda, sehingga dapat membantu mengurangi risiko kekurangan stok di masa mendatang (Reskianto et al., 2023). Selain metode SES, *Double Exponential Smoothing* (DES) juga banyak digunakan dalam peramalan data penjualan yang memiliki kecenderungan tren. Penelitian (Mutia et al., 2024) menunjukkan bahwa metode DES dapat digunakan untuk menghasilkan prediksi penjualan berdasarkan data historis dan membantu meningkatkan ketepatan perencanaan penjualan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode DES memiliki kemampuan yang baik dalam menangani data deret waktu yang mengalami perubahan nilai dari waktu ke waktu karena mempertimbangkan unsur tren dalam proses perhitungannya. Berdasarkan penelitian terdahulu, metode SES dan DES menunjukkan performa yang baik dalam peramalan penjualan. Namun, kajian yang membandingkan kedua metode tersebut pada data omzet harian cafe masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini membandingkan metode SES dan DES pada data omzet harian Ruby's Coffee and Kitchen serta mengimplementasikan hasilnya ke dalam dashboard interaktif berbasis Streamlit.

METODE PENELITIAN

Desain dan Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada analisis deret waktu (*time series*). Objek penelitian adalah data omzet penjualan harian Ruby's Coffee and Kitchen di Legian, Bali, periode Maret 2025 hingga Februari 2026. Ruang lingkup penelitian difokuskan pada data internal omzet penjualan tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti promosi, hari libur nasional, maupun kondisi cuaca. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Teknik Pengumpulan dan Preprocessing Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data primer dan data sekunder. Data sekunder berasal dari hasil ekspor rekapan transaksi harian dari sistem *Point of Sale* (POS) yang digunakan oleh cafe. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan pengelola operasional

untuk memahami kondisi dan kebutuhan sistem. Tahap preprocessing meliputi pemeriksaan data, penghapusan data duplikat, konversi kolom tanggal ke format *datetime*, serta pengurutan data berdasarkan urutan waktu agar data siap digunakan dalam analisis deret waktu.

Analisis Data dan Pemodelan Peramalan

Sebelum dilakukan pemodelan, data diuji kestasionerannya menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Data dikatakan stasioner apabila nilai *p-value* $< 0,05$. Analisis peramalan dilakukan dengan membandingkan metode SES dan DES dengan variasi parameter *smoothing α* pada rentang 0,1 hingga 0,9. Evaluasi model dilakukan menggunakan metode *Walk-Forward Validation* (*Rolling Forecast Origin*). Periode Maret–Juni digunakan sebagai data pelatihan (*training*) untuk memprediksi Juli sebagai data pengujian (*testing*), kemudian periode Maret–Juli digunakan untuk memprediksi Agustus, dan seterusnya secara bertahap sehingga total ada 8 nilai observasi MAPE. Nilai MAPE dari seluruh variasi parameter dihitung pada setiap periode pengujian, lalu dirata-ratakan guna menentukan parameter terbaik untuk proses peramalan.

Perancangan dan Pengembangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Streamlit sebagai antarmuka dashboard. Pustaka Pandas dan NumPy digunakan untuk proses pengolahan serta pra-pemrosesan data penjualan dalam format xlsx atau csv. Algoritma SES diimplementasikan secara langsung menggunakan fungsi logika Python. Hasil peramalan dievaluasi menggunakan MAPE dan disajikan dalam bentuk grafik, ringkasan statistik, serta tabel pada dashboard.

Teknik Pengujian Usability

Pengujian pada penelitian ini dilakukan melalui metode *Usability Testing* untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan dashboard peramalan omzet yang telah dikembangkan. Pengujian melibatkan 1 orang pengelola operasional cafe sebagai *end-user* yang menggunakan sistem dalam aktivitas pengelolaan data penjualan dan pemantauan omzet harian. Instrumen pengujian mengacu pada tiga komponen *usability* yang terdiri dari *effectiveness*, *efficiency*, dan *satisfaction* (Nugroho & Az-zahra, 2023), yang kemudian dikembangkan menjadi sejumlah pernyataan menggunakan skala Likert 1–5, di mana skor 1 merepresentasikan “Sangat Tidak Setuju” dan skor 5 merepresentasikan “Sangat Setuju”. Daftar indikator pertanyaan pada pengujian *usability* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Pertanyaan *Usability Testing*

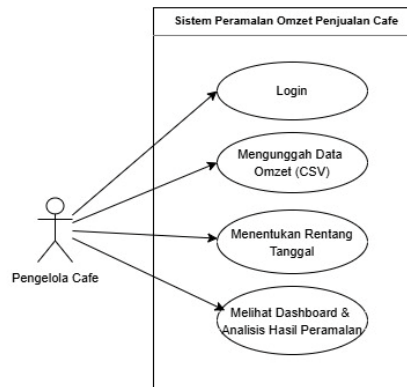
Aspek	Pernyataan
<i>Effectiveness</i>	Hasil peramalan omzet ditampilkan dengan jelas pada dashboard.
	Informasi hasil peramalan mudah dipahami untuk memantau tren penjualan.
<i>Efficiency</i>	Proses pengolahan data dan penampilan hasil prediksi berlangsung dengan cepat.
	Informasi prediksi omzet harian dapat diakses dengan mudah tanpa hambatan.
<i>Satisfaction</i>	Antarmuka dashboard mudah digunakan dalam aktivitas operasional.
	Dashboard membantu pengguna dalam mendukung pengambilan keputusan operasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

Perancangan sistem disusun untuk merepresentasikan model sistem yang akan dikembangkan sehingga dapat mempermudah dalam proses implementasi.

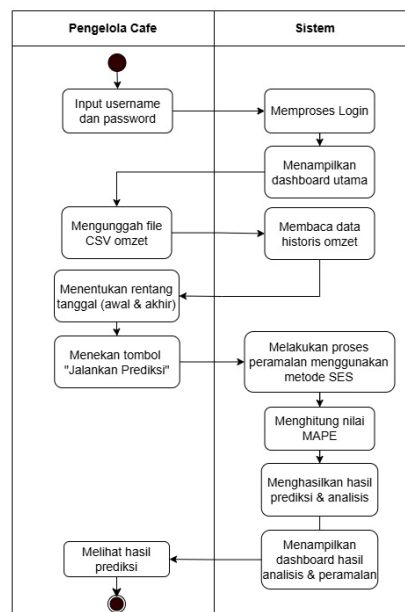
Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Peramalan Omzet Penjualan Café

Gambar 2 menunjukkan interaksi antara pengelola cafe sebagai aktor utama dalam sistem. Aktor tersebut dapat login, mengunggah data historis penjualan dengan format CSV, menentukan rentang tanggal analisis, dan melihat dashboard yang menampilkan hasil peramalan dalam bentuk grafik dan ringkasan data. diagram ini menggambarkan bahwa sistem dirancang untuk mempermudah proses analisis dan peramalan data penjualan secara terstruktur.

Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram Sistem Peramalan Omzet Penjualan Café

Activity diagram pada Gambar 3 menggambarkan alur penggunaan sistem dimulai dari proses login oleh pengelola cafe, kemudian dilanjutkan dengan unggah file CSV data omzet. Sistem akan memproses data historis yang diunggah, lalu pengelola menentukan rentang tanggal dan menjalankan proses prediksi. Selanjutnya, sistem melakukan perhitungan menggunakan metode SES serta menghitung nilai MAPE untuk evaluasi akurasi. Hasil prediksi dan analisis kemudian ditampilkan pada dashboard interaktif untuk membantu pengelola dalam memantau dan menganalisis omzet cafe.

Data pada Penelitian

Penelitian ini menggunakan data yang mencakup periode satu tahun, terhitung sejak Maret 2025 hingga Februari 2026. Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik angka penjualan harian secara keseluruhan. Hasil analisis statistik disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Omzet Penjualan Harian

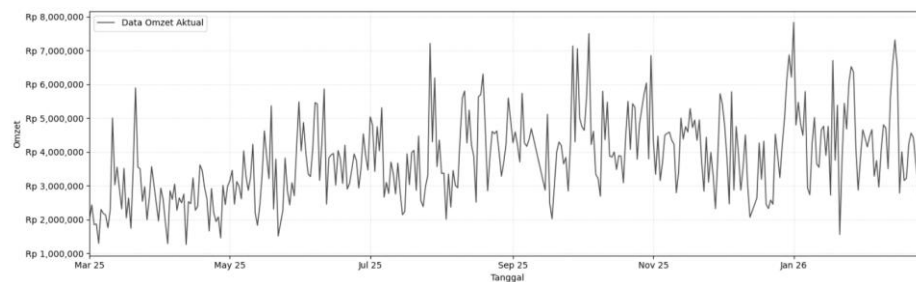
Statistik	Nilai
Total data	365 hari
Rata-rata (Mean)	Rp 3.810.666
Nilai Tengah (Median)	Rp 3.785.100

Nilai Maksimum	Rp 7.832.100
Nilai Minimum	Rp 1.262.000
Standar Deviasi	Rp 1.246.256
Total Omzet	Rp 1.345.165.100

Selama periode Maret 2025 hingga Februari 2026 Ruby's Coffee and Kitchen mencatat rata-rata omzet harian sebesar Rp 3.810.666, dengan *median* sebesar Rp 3.785.100. Nilai *mean* yang lebih tinggi daripada *median* mengindikasikan adanya distribusi data yang condong ke kanan (*positively skewed*), artinya rata-rata omzet tertarik ke atas oleh lonjakan penjualan pada hari-hari tertentu, yang umum terjadi di kawasan wisata. Tingginya standar deviasi sebesar Rp 1.246.256 mengonfirmasi bahwa data bersifat fluktuatif, dengan rentang omzet harian antara Rp 1.262.000 (minimum) hingga Rp 7.832.100 (maksimum). Secara keseluruhan, total omzet yang dicapai selama periode tersebut mencapai Rp 1.345.165.100.

Analisis Tren dan Uji Stasioneritas Data

Sebelum dilakukan pemodelan dengan *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Double Exponential Smoothing* (DES), dilakukan analisis karakteristik data omzet penjualan harian Ruby's Coffee and Kitchen untuk memastikan kesesuaian metode peramalan. Visualisasi data deret waktu (*time series*) beserta garis tren linier untuk periode Maret 2025 hingga Februari 2026 disajikan pada Gambar 4



Gambar 4. Plot Data Omzet Penjualan Ruby's Coffee and Kitchen

Berdasarkan Gambar 4, data aktual omzet penjualan menunjukkan fluktuasi harian yang cukup tinggi selama periode pengamatan. Pola pergerakan data tidak menunjukkan kecenderungan tren naik maupun turun yang konsisten dalam jangka panjang, melainkan didominasi oleh fluktuasi harian yang tidak stabil. Untuk mengidentifikasi karakteristik data secara statistik, dilakukan pengujian stasioneritas menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Stasioneritas ADF pada Data Omzet Penjualan

Nilai Statistik ADF	<i>p-value</i>	Keputusan Perbandingan ($\alpha = 0,05$)	Keterangan
-5,2874	0,0000058	Tolak H_0 Karena <i>p-value</i> kurang dari α	Stasioner

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai statistik ADF sebesar -5,2874 dengan *p-value* sebesar 0,0000058. Karena *p-value* < 0,05, maka H_0 ditolak yang berarti data omzet penjualan harian secara statistik bersifat stasioner. Karakteristik stasioneritas ini menjadi landasan teoretis untuk membandingkan performa metode SES yang unggul dalam meredam data fluktuatif, dengan metode DES sebagai pembanding guna menguji pengaruh parameter tren terhadap akurasi peramalan.

Optimasi Parameter dan Pemilihan Model Terbaik

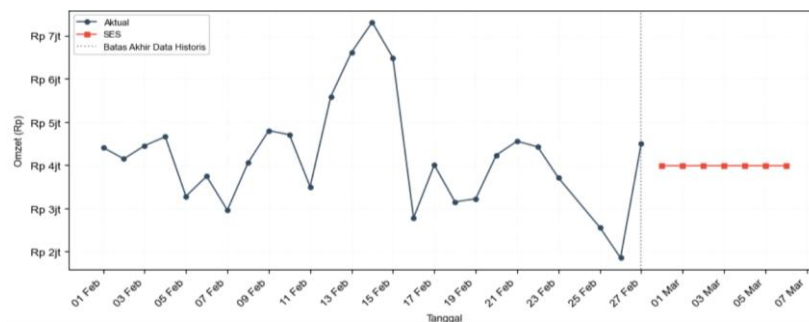
Pengujian dilakukan dengan memvariasikan nilai alpha dalam rentang 0,1 sampai 0,9 menggunakan pendekatan *Walk-Forward Validation* untuk mendapatkan nilai MAPE terendah. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Perbandingan Nilai MAPE SES dan DES

Nilai Parameter α	MAPE SES (%)	MAPE DES (%)
0,1	25,46	30,73
0,2	27,89	43,64
0,3	30,41	45,68
0,4	32,49	54,82
0,5	34,29	59,99
0,6	35,93	63,82
0,7	37,55	67,02
0,8	39,20	67,09
0,9	40,92	72,30

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengujian menggunakan metode *Walk-Forward Validation* menunjukkan bahwa metode SES menghasilkan rata-rata nilai MAPE terendah sebesar 25,46% pada parameter $\alpha = 0,1$, lebih baik dibandingkan metode DES yang menghasilkan rata-rata MAPE sebesar 30,73% pada parameter $\alpha = 0,1$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode SES memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dalam memodelkan data omzet harian Ruby's Coffee and Kitchen sehingga dipilih sebagai model terbaik untuk peramalan. Secara teoritis, nilai α menentukan tingkat respons model terhadap perubahan data terbaru. Nilai α yang kecil menghasilkan proses pemulusan yang lebih kuat, sedangkan nilai α yang besar membuat model lebih responsif terhadap perubahan jangka pendek (Petropoulos et al., 2022). Temuan ini sejalan dengan teori *exponential smoothing* yang menyatakan bahwa nilai α yang lebih kecil cenderung menghasilkan proses pemulusan yang lebih kuat sehingga lebih sesuai untuk data yang mengandung *noise* atau fluktuasi acak yang tinggi (Hyndman & Athanasopoulos, 2021). Pada penelitian ini, nilai $\alpha = 0,1$ menghasilkan kinerja terbaik karena mampu mengurangi pengaruh fluktuasi harian yang tinggi sehingga menghasilkan prediksi yang lebih stabil.

Hasil Peramalan Metode Single Exponential Smoothing (SES)

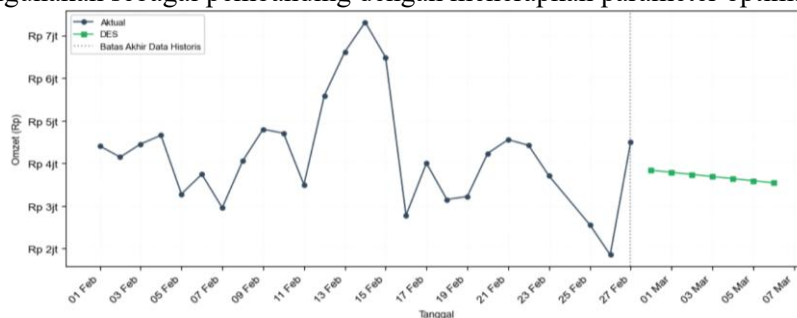


Gambar 5. Hasil Peramalan SES

Berdasarkan Gambar 5, metode SES dengan $\alpha = 0,1$ ditunjukkan oleh kurva garis merah yang konstan mendatar sebesar Rp 3.991.705. Pola horizontal ini secara teoretis valid dikarenakan karakteristik dasar model SES yang melakukan peramalan tanpa melibatkan parameter tren maupun musiman. Melalui pendekatan *Walk-Forward Validation*, kombinasi ini terbukti memberikan akurasi terbaik dengan rata-rata MAPE sebesar 25,46% karena mampu mereduksi fluktuasi harian jangka pendek secara optimal.

Hasil Peramalan Metode Double Exponential Smoothing (DES)

Metode DES digunakan sebagai pembandingan dengan menerapkan parameter optimal $\alpha = 0,1$.



Gambar 6. Hasil Peramalan DES

Berdasarkan Gambar 6, metode DES ditunjukkan oleh kurva garis hijau yang membentuk tren menurun linear. Hal ini disebabkan karena DES mempertimbangkan komponen tren dalam proses pemulusannya. Pada data dengan fluktuasi tinggi dan tanpa pola tren jangka panjang yang kuat, responsivitas tersebut menyebabkan model memicu *over-fitting* terhadap pergerakan data akhir historis. Kondisi ini berdampak pada peningkatan kesalahan prediksi dengan nilai rata-rata MAPE sebesar 30,73%.

Tabel 5. Hasil Peramalan Periode Maret 2026

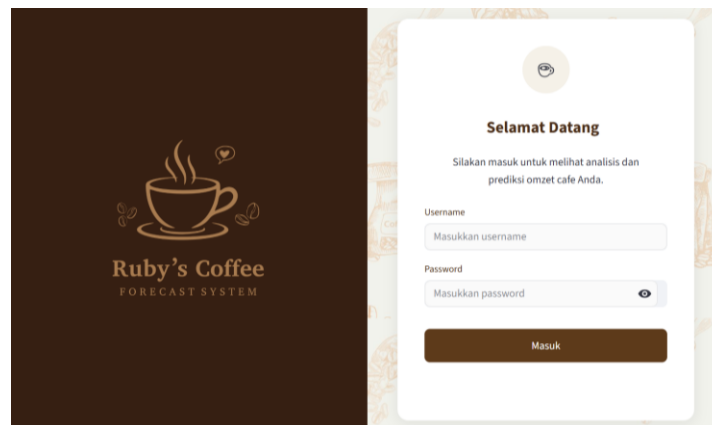
Tanggal	Prediksi SES	Prediksi DES
01 Mar 2026	Rp 3.991.705	Rp 3.789.315
02 Mar 2026	Rp 3.991.705	Rp 3.740.165
03 Mar 2026	Rp 3.991.705	Rp 3.691.015
04 Mar 2026	Rp 3.991.705	Rp 3.641.865
05 Mar 2026	Rp 3.991.705	Rp 3.592.716
06 Mar 2026	Rp 3.991.705	Rp 3.543.566
07 Mar 2026	Rp 3.991.705	Rp 3.494.416

Berdasarkan Tabel 5, implementasi metode SES dengan parameter $\alpha = 0,1$ menghasilkan hasil peramalan yang stabil sebesar Rp 3.991.705 untuk periode 1 hingga 7 Maret 2026, dengan akurasi yang lebih baik yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata MAPE terendah sebesar 25,46%. Keunggulan SES ini dipengaruhi oleh karakteristik data omzet aktual yang bersifat stasioner namun memiliki volatilitas harian yang tinggi (standar deviasi Rp 1.246.256), akibat adanya *noise* operasional serta fluktuasi siklus jangka pendek pada cafe di kawasan wisata. Sebaliknya, metode DES menghasilkan peramalan yang kurang optimal dengan MAPE 30,73% akibat pemaksaan komponen tren linier pada data yang tidak menunjukkan pola tren. Hal ini memunculkan fenomena *overfitting*, di mana penurunan acak pada akhir periode historis (akhir Februari) salah diinterpretasikan oleh DES sebagai tren penurunan jangka panjang, sehingga menghasilkan estimasi nilai yang terus menurun pada periode 1–7 Maret 2026.

Implementasi Antarmuka Sistem

1. Halaman *login*

Pengguna diwajibkan memasukkan *username* dan *password* sebagai bentuk verifikasi keamanan. Apabila proses autentikasi berhasil, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard utama.



Gambar 7. Halaman *Login*

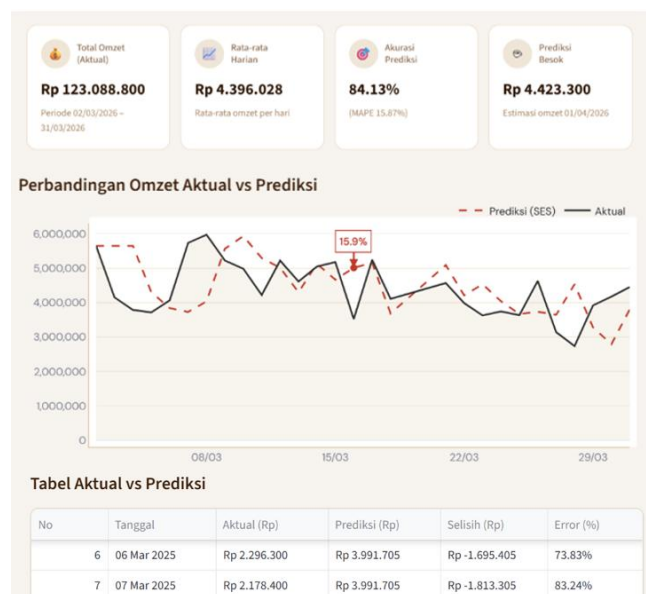
2. Tampilan upload data

Pengguna melakukan unggahan file CSV yang berisi data penjualan omzet. Sistem akan memeriksa file tersebut dan menunjukkan periode data yang tersedia. Pengguna dapat menentukan rentang tanggal awal dan akhir untuk menjalankan proses peramalan dengan cara menekan tombol “Jalankan Prediksi”.

Gambar 8. Tampilan Upload Data

3. Halaman Dashboard Hasil Analisis dan Peramalan Omzet

Dashboard dirancang untuk memudahkan pengguna non-teknis memahami pola omzet tanpa analisis statistik manual. Sistem menampilkan empat informasi utama, yaitu prediksi omzet periode berikutnya untuk perencanaan operasional, grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi untuk melihat pola penjualan, nilai MAPE sebagai indikator akurasi peramalan.



Gambar 9. Dashboard Hasil Analisis dan Peramalan Omzet

Hasil Usability Testing

Pengujian *usability* dilakukan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan dashboard peramalan omzet berdasarkan persepsi pengguna. Pengujian mencakup aspek *effectiveness*, *efficiency*, dan *satisfaction*. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Skor Pengujian *Usability*

Aspek	Pernyataan	Skor (1-5)	Rata-rata Per aspek
Effectiveness	Hasil peramalan omzet ditampilkan dengan jelas pada dashboard.	4	4,5
	Informasi hasil peramalan mudah dipahami untuk memantau tren penjualan.	5	
Efficiency	Proses pengolahan data dan penampilan hasil prediksi berlangsung dengan cepat.	4	4,5
	Informasi prediksi omzet harian dapat diakses dengan	5	

	mudah tanpa hambatan.		
Satisfaction	Antarmuka dashboard mudah digunakan dalam aktivitas operasional.	5	5
	Dashboard membantu pengguna dalam mendukung pengambilan keputusan operasional.	5	
	Rata-rata keseluruhan : 4,67		

Dashboard yang diuji menunjukkan tingkat *usability* yang sangat baik dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,67. Hasil pada aspek *satisfaction* mencapai 5,0 yang mengindikasikan bahwa pengguna merasa dashboard mudah digunakan dalam mendukung aktivitas operasional sehari-hari. Selain itu, aspek *effectiveness* dan *efficiency* masing-masing memperoleh nilai rata-rata 4,5. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dashboard mampu menyajikan informasi tren penjualan secara jelas serta mendukung proses pengolahan data yang cepat dan mudah diakses oleh pengguna.

SIMPULAN

Penelitian ini menganalisis pola omzet harian Ruby's Coffee and Kitchen di Bali yang bersifat fluktuatif dengan rata-rata omzet sebesar Rp 3.810.666 per hari. Berdasarkan hasil pengujian, metode SES dengan parameter $\alpha = 0,1$ terbukti menghasilkan akurasi terbaik dengan rata-rata nilai MAPE terendah sebesar 25,46%, dibandingkan metode DES yang menghasilkan rata-rata MAPE sebesar 30,73% pada $\alpha = 0,1$. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa nilai konstanta pemulusan yang kecil pada SES lebih andal dalam mereduksi fluktuasi harian jangka pendek yang ekstrem, sedangkan metode DES kurang optimal karena keterlibatan parameter tren menyebabkan terjadinya *over-fitting* terhadap data historis akhir. Implementasi sistem dalam bentuk dashboard interaktif berbasis Streamlit memberikan manfaat praktis bagi UMKM dalam memvisualisasikan tren penjualan secara terukur. Hasil pengujian *usability* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 4,67 dari skala 5, yang menandakan bahwa dashboard memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik dalam mendukung aktivitas operasional pengelola. Untuk pengembangan selanjutnya akurasi model dapat ditingkatkan dengan mengintegrasikan variabel eksternal seperti pengaruh hari libur nasional atau acara khusus (*event*).

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, E. C., Muhidin, A., & Sari, P. A. (2023). Sistem peramalan penjualan menggunakan metode single exponential smoothing berbasis web di PT. Sanghiang Perkasa. *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains)*, 5(3), 357–363.
- Febrian, M. T., Manurung, N., & Putri, P. (2024). Sistem peramalan penjualan parfum pada Fiona Perfume dengan metode single exponential smoothing (SES). *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 11(2), 104–111. <https://doi.org/10.30656/jsii.v11i2.9195>
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3rd ed.). OTexts. <https://otexts.com/fpp3/>
- Kholili, B. M., Nilogiri, A., & Daryanto. (2023). Peramalan penjualan liquid vape menggunakan metode single exponential smoothing. *JASIE "Jurnal Aplikasi Sistem Informasi Dan Elektronika"*, 5(2), 51–56.
- Mutia, Iskandar, I., & Tanjung, S. M. (2024). Double Moving Average and Double Exponential Smoothing Method in Sales Forecasting. *Journal of Computers and Digital Business*, 3(3), 112–120. <https://doi.org/10.56427/jcbd.v3i3.599>
- Nugroho, I. S., & Az-zahra, H. M. (2023). Evaluasi usability aplikasi pengklasifikasian biji kopi dan prediksi harga kopi "Discoffery" menggunakan metode usability testing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(4), 1943–1952. <https://doi.org/https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/12620>
- Petropoulos, F., Apiletti, D., Assimakopoulos, V., Babai, M. Z., Barrow, D. K., Taieb, S. Ben, Bergmeir, C., Bessa, R. J., Bijak, J., Boylan, J. E., Browell, J., Carnevale, C., Castle, J. L., Cirillo, P., Clements, M. P., Cordeiro, C., Luiz, F., Oliveira, C., Baets, S. De, ... Ziel, F. (2022). Forecasting : theory and practice. *International Journal of Forecasting*, 38(3), 705–871. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.001>
- Reskianto, D., Barata, M. A., & Sahri. (2023). Forecasting metode single exponential smoothing dalam meramalkan penjualan barang. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(4), 435–444.
- Santoso, Suwaryo, N., Nurali, Gunarso, S., Tugiman, Paryadi, A., & Hidayah, S. (2025). Optimalisasi analisis penjualan dan prediksi permintaan pada UMKM dengan business intelligence di Kelurahan Pematang Sulur. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 5(2), 939–952. <https://doi.org/10.70609/i-com.v5i2.7317>
- Sutisna, & Raudhan, M. N. (2025). Strategi pengambilan keputusan berbasis data analytics pada UMKM untuk meningkatkan penjualan. *Jurnal Data Science Indonesia*, 5(2), 38–49. <https://doi.org/10.47709/dsi.v5i2.6768>
- Vinola, F. (2025). Analisa sistem informasi manajemen di bidang kuliner untuk meningkatkan penjualan. *Indonesian Journal of Economics, Management, and Accounting*, 2(6), 1802–1815.
- Wulandari, K. T., & Nisa, F. L. (2024). UMKM subsektor kuliner berbasis ekonomi kreatif: Analisis penentu peningkatan pendapatan. *Welfare: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 5(2), 94–103.