ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PERENCANAAN PRODUKSI (Studi Kasus: Mamis Bakery Bengkayang)

Rolland Roy Hakiki✉, Christian Cahyaningtyas
Program Studi Teknologi Informasi, Institut Shanti Bhuana, Bengkayang, Indonesia
Email: rolland@shantibhuana.ac.id

DOI: https://doi.org/10.46880/jmika.Vol10No2.pp729-740

ABSTRACT

The development of information technology has encouraged business owners to utilize systems that can support data management and decision-making processes more effectively. One of the common problems faced by Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) is that sales recording and production planning are still carried out manually, making it difficult to determine production quantities that match market demand. This condition also occurs at Mamis Bakery Bengkayang, where sales data recording has not been managed systematically and production quantities are determined based solely on estimation without a clear calculation method. This study aims to design and develop a web-based sales information system integrated with the Single Exponential Smoothing (SES) method to support production planning at Mamis Bakery Bengkayang. The research method employed is software engineering with a quantitative descriptive approach. The developed system effectively manages product data, customer information, sales transactions, customer orders, and forecasting processes based on historical sales data. The SES method was selected due to its simplicity and effectiveness in predicting fluctuating sales data. System testing was conducted using the Black Box Testing method to ensure that all features function according to user requirements. The results indicate that the developed system is able to improve the management of sales data, accelerate report generation, and produce sales forecasts that can be used as a basis for determining production quantities in subsequent periods, thereby supporting more effective and efficient decision-making processes.

Keywords: Sales Information System, Forecasting, Single Exponential Smoothing, Production Planning, Bakery.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi mendorong pelaku usaha untuk memanfaatkan sistem yang dapat membantu pengelolaan data dan pengambilan keputusan secara lebih efektif. Salah satu permasalahan yang masih sering terjadi pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) adalah proses pencatatan penjualan dan perencanaan produksi yang masih dilakukan secara manual sehingga menyulitkan dalam menentukan jumlah produksi yang sesuai dengan permintaan pasar. Kondisi tersebut juga terjadi pada Mamis Bakery Bengkayang, di mana pencatatan data penjualan belum terkelola secara terstruktur dan penentuan jumlah produksi masih dilakukan berdasarkan perkiraan tanpa metode perhitungan yang jelas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi penjualan berbasis web yang terintegrasi dengan metode Single Exponential Smoothing (SES) untuk mendukung perencanaan produksi pada Mamis Bakery Bengkayang. Metode penelitian yang digunakan adalah rekayasa perangkat lunak dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Sistem yang dibangun mampu mengelola data produk, pelanggan, transaksi penjualan, pemesanan pelanggan, serta melakukan proses forecasting berdasarkan data historis penjualan. Metode SES dipilih karena memiliki tingkat perhitungan yang sederhana dan efektif untuk memprediksi data penjualan yang bersifat fluktuatif. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu membantu pengelolaan data penjualan secara lebih terstruktur, mempercepat penyusunan laporan, serta menghasilkan prediksi penjualan yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah produksi pada periode berikutnya sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: Sistem Informasi Penjualan, Peramalan, Single Exponential Smoothing, Perencanaan Produksi, Bakery.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai sektor usaha, termasuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Pemanfaatan sistem informasi tidak hanya membantu proses pengolahan data, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Namun, masih banyak UMKM yang melakukan pencatatan transaksi dan pengelolaan data secara manual sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta keterlambatan dalam penyajian informasi (Made, Satyaninggrat & Damai 2023).

Salah satu bentuk penerapan teknologi informasi dalam dunia usaha adalah sistem informasi penjualan. Sistem ini berfungsi untuk mengelola data produk, pelanggan, transaksi penjualan, serta laporan secara terintegrasi sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung analisis perkembangan usaha. Selain itu, data penjualan yang tersimpan secara sistematis dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam proses perencanaan produksi (Arif Rizki Marsa, Rosda Syelly, Riska Amelia, 2023).

Mamis Bakery Bengkayang merupakan UMKM yang bergerak di bidang produksi dan penjualan berbagai jenis roti dan kue. Dalam menjalankan usahanya, proses pencatatan penjualan, pengelolaan data produk, serta pemesanan pelanggan masih dilakukan secara manual. Selain itu, penentuan jumlah produksi masih berdasarkan pengalaman dan perkiraan tanpa didukung oleh data historis yang terolah dengan baik. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan permintaan pelanggan, sehingga dapat mengakibatkan kelebihan produksi maupun kekurangan stok.

Pada usaha bakery, perencanaan produksi menjadi aspek penting karena produk memiliki masa simpan yang relatif singkat. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu memperkirakan jumlah permintaan pada periode mendatang. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Single Exponential Smoothing* (SES), yaitu metode peramalan deret waktu (Smyl et al., 2025) yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru sehingga efektif digunakan untuk memprediksi data penjualan jangka pendek yang tidak memiliki pola tren yang kompleks. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode SES dapat digunakan untuk mendukung peramalan penjualan dan perencanaan produksi secara efektif.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk melakukan peramalan penjualan pada berbagai jenis usaha. Namun, sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada proses peramalan tanpa mengintegrasikan hasil prediksi ke dalam sistem informasi penjualan yang mendukung proses operasional secara menyeluruh. Selain itu, implementasi sistem informasi yang menyediakan fitur pemesanan pelanggan, pengelolaan penjualan, serta perencanaan produksi berbasis hasil *forecasting* pada sektor UMKM bakery masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan sistem informasi penjualan berbasis web dengan metode SES sehingga hasil peramalan dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai dasar pengambilan keputusan produksi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi metode *Single Exponential Smoothing* ke dalam sistem informasi penjualan berbasis web yang tidak hanya mengelola transaksi penjualan, tetapi juga menghasilkan rekomendasi jumlah produksi berdasarkan data historis penjualan secara otomatis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi penjualan berbasis web yang menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) pada Mamis Bakery Bengkayang. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mengelola data penjualan dan pemesanan pelanggan secara terintegrasi, menyediakan fasilitas pemesanan online, serta menghasilkan informasi peramalan penjualan yang dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan produksi secara lebih tepat, efektif, dan efisien.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk mengelola data menjadi informasi yang bernilai guna bagi pengguna dalam mendukung kegiatan operasional serta proses pengambilan keputusan dalam organisasi. Sistem ini tersusun atas berbagai komponen yang saling terintegrasi, meliputi perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), basis data (database), prosedur, serta sumber daya manusia (*brainware*). Menurut Lestari dkk., sistem informasi didefinisikan sebagai sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan data sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi organisasi atau perusahaan dalam menjalankan aktivitas operasionalnya. (Lestari, Magdalena, & Febima, 2024).

Metode SES

Single Exponential Smoothing (SES) merupakan salah satu metode peramalan deret waktu

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

(time series Forecasting) (Bernardi, Lanconelli, & Lauria, 2024) yang digunakan untuk memprediksi nilai pada periode mendatang berdasarkan data historis. Metode ini memberikan pembobotan yang lebih besar terhadap data terbaru dibandingkan data sebelumnya sehingga hasil peramalan lebih responsif terhadap perubahan data terbaru. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Reza Aditya & Iqbal Kamil Siregar, 2024), metode *Single Exponential Smoothing* merupakan teknik peramalan yang menggunakan rata-rata tertimbang dari data historis dengan memberikan bobot eksponensial yang menurun terhadap data lama. Metode ini banyak digunakan dalam peramalan penjualan karena memiliki proses perhitungan yang relatif sederhana serta mampu menghasilkan tingkat akurasi yang cukup baik pada data yang tidak memiliki pola tren atau musiman yang kuat (Sari, Yamin, & Antoni, 2024).

Dalam metode *Single Exponential Smoothing* terdapat parameter penting yang disebut konstanta *smoothing* (α/alpha). Nilai α berada pada rentang 0 sampai 1 ($0 < \alpha < 1$) dan berfungsi untuk menentukan seberapa besar pengaruh data terbaru terhadap hasil peramalan. Jika nilai α semakin besar, maka data terbaru akan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap hasil peramalan. Sebaliknya, jika nilai α semakin kecil, maka pengaruh data historis sebelumnya akan lebih dominan dalam proses perhitungan, dari berbagai referensi yang di gunakan rata-rata nilai α yang digunakan dalam perhitungan yaitu 0,3 karena menghasilkan nilai eror terkecil (Reskianto & Barata, 2023).

Use Case Diagram

Use case merupakan salah satu teknik dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem dalam proses pengembangan perangkat lunak. *Use case* berfungsi untuk menjelaskan kebutuhan fungsional sistem secara terstruktur, baik dalam bentuk diagram maupun deskripsi tekstual. Dalam praktiknya, use case membantu pengembang memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem serta menentukan fungsi utama yang harus disediakan. Oleh karena itu, *use case* menjadi bagian penting dalam tahap analisis kebutuhan pada siklus pengembangan sistem (*Software Development Life Cycle/SDLC*) (Taufan et al., 2022).

Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) merupakan salah satu alat pemodelan yang digunakan dalam analisis dan perancangan sistem informasi untuk menggambarkan aliran data dalam suatu sistem. DFD menampilkan bagaimana data mengalir dari entitas eksternal ke dalam sistem, diproses, disimpan, hingga menghasilkan output (Fadillah & Rahmad, 2023). DFD digunakan untuk menggambarkan sistem baik yang sudah berjalan maupun sistem yang akan dikembangkan secara logis tanpa memperhatikan aspek fisik implementasinya. Hal ini menjadikan DFD sebagai alat yang efektif dalam tahap analisis kebutuhan sistem (Made, Satyaninggrat & Damai, 2023).

Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai peramalan penjualan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Metode ini digunakan untuk memprediksi nilai pada periode mendatang berdasarkan data historis penjualan dengan memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru (Dhivari et al., 2024). Dalam berbagai penelitian, metode SES sering digunakan untuk membantu perusahaan dalam melakukan perencanaan produksi maupun pengelolaan persediaan barang. Penelitian yang dilakukan oleh (Setyo & Abdillah, 2024) menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi penjualan produk bedsheet. Penelitian ini menggunakan beberapa nilai parameter alpha (α) untuk mencari tingkat kesalahan peramalan terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $\alpha = 0{,}3$ menghasilkan tingkat kesalahan peramalan paling rendah dengan nilai MAPE sebesar 5,99%, sehingga metode SES dinilai cukup akurat dalam memprediksi penjualan produk pada periode berikutnya.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Metode	Hasil Penelitian	Research Gap
(Syahputra, Lutfi, & Munazilin, 2025)	ARIMA, Double Exponential Smoothing (DES), dan Single Exponential Smoothing (SES)	Penelitian membandingkan ketiga metode untuk memperoleh metode dengan tingkat kesalahan (error) paling rendah dalam peramalan penjualan.	Penelitian hanya membandingkan performa metode forecasting dan belum mengintegrasikan hasil peramalan ke dalam sistem informasi penjualan sebagai pendukung perencanaan produksi.
(Bobby Syakir & Budiman, 2024)	ARIMA dan Double Exponential Smoothing (DES)	Penelitian membandingkan tingkat akurasi ARIMA dan DES pada data penjualan sehingga	Penelitian berfokus pada evaluasi metode peramalan tanpa mengembangkan sistem informasi yang mengelola

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

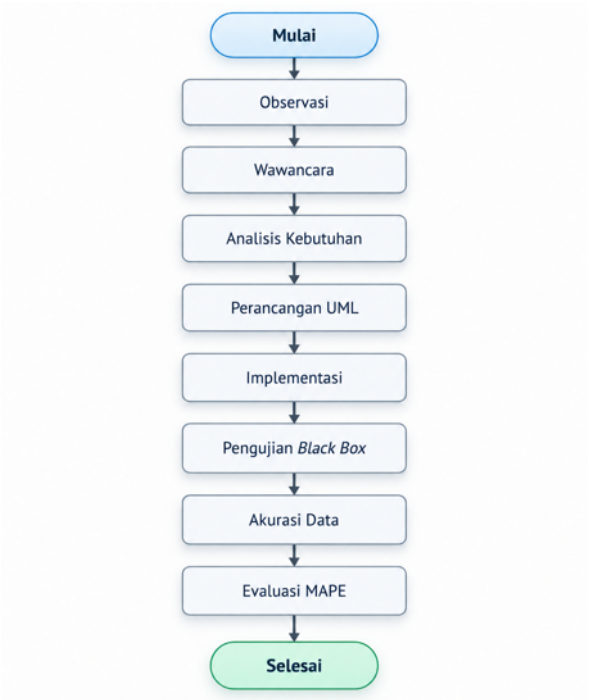
ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

		diperoleh metode dengan hasil prediksi terbaik.	transaksi penjualan, pemesanan, dan perencanaan produksi secara terintegrasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dimanfaatkan untuk mengolah dan menganalisis data penjualan yang bersifat angka Data penjualan historis yang dikumpulkan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses peramalan dengan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Pendekatan ini memberi kesempatan kepada peneliti untuk menghasilkan prediksi penjualan dalam bentuk angka yang dapat dijadikan acuan dalam menentukan jumlah produksi untuk periode berikutnya. Selain itu, hasil dari peramalan juga dapat dinilai tingkat keakuratannya menggunakan ukuran kesalahan seperti MAD, MSE, dan MAPE (Rizka et al., 2026).

Tahapan Pengembangan Sistem



Gambar 1. Tahapan Pengembangan SIstem

Gambar diatas adalah tahapan pengembangan sistem yang terdiri atas observasi, wawancara, analisis kebutuhan, perancangan UML, implementasi sistem, pengujian *Black Box*, proses peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES), serta evaluasi hasil peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Tahapan tersebut dilakukan secara berurutan untuk menghasilkan sistem informasi penjualan yang mampu mendukung proses perencanaan produksi secara efektif.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang sahih dan tepat guna mendukung analisis serta perancangan sistem informasi penjualan di Mamis Bakery Bengkayang, penelitian ini menerapkan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi
   Pengamatan dilakukan dengan cara melihat langsung bagaimana pengelolaan penjualan dan pemesanan produk di Mamis Bakery Bengkayang. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengamati cara pencatatan penjualan, pengelolaan data produk, serta proses pemesanan yang berlangsung saat ini (Syibli et al. 2026).
2. Wawancara
   Wawancara dilakukan dengan cara melakukan dialog langsung dengan pemilik bisnis atau orang yang bertanggung jawab atas pengelolaan penjualan di Mamis Bakery Bengkayang. Kegiatan wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam tentang proses pengelolaan penjualan, pemesanan pelanggan, serta tantangan yang dihadapi dalam menentukan jumlah produksi (Syibli et al., 2026).

Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode Single Exponential Smoothing (SES) digunakan untuk melakukan peramalan penjualan berdasarkan data historis penjualan produk. Metode ini memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru sehingga mampu menghasilkan prediksi yang lebih responsif terhadap perubahan permintaan. Berikut merupakan rumus dari metode SES:

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

Keterangan:

F_{t+1}= Data aktual periode t (Zainerrosid et al., 2023)
X_t= Nilai prediksi atau *Forecast* untuk periode t (Octavia, Iryani, & Umilizah, 2023)
F_t= Nilai prediksi untuk periode berikutnya (Hartati & Putri, 2024).
α= Nilai alpha (Reza Aditya & Iqbal Kamil Siregar, 2024).

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap beberapa nilai konstanta *smoothing* (α), yaitu 0,1, 0,2, dan 0,3. Pemilihan nilai α terbaik didasarkan pada hasil evaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), di mana nilai MAPE

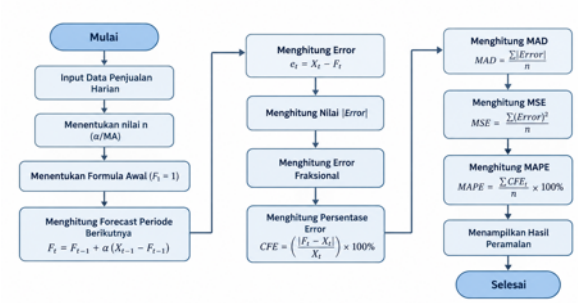
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

terkecil dipilih sebagai parameter yang digunakan pada proses peramalan.

Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dipilih karena karakteristik data penjualan pada Mamis Bakery Bengkayang cenderung berfluktuasi tanpa menunjukkan pola tren maupun pola musiman yang kuat selama periode pengamatan. Dibandingkan dengan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) (M. Akbar Ilham & S Achmadi, 2024)yang lebih sesuai untuk data yang memiliki tren serta metode ARIMA (Bobby Syakir & Budiman, 2024) yang memerlukan proses identifikasi parameter dan pemodelan yang lebih kompleks, SES memiliki proses perhitungan yang lebih sederhana, mudah diimplementasikan pada sistem informasi berbasis web, serta mampu menghasilkan tingkat akurasi yang baik untuk peramalan jangka pendek. Oleh karena itu, metode SES dinilai sesuai dengan kebutuhan penelitian ini dalam mendukung perencanaan produksi pada Mamis Bakery Bengkayang.

Alur peramalan perencanaan produksi dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (Febry, 2023) pada penelitian ini digambarkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2. Alur Perhitungan SES

Berdasarkan diagram alir yang ada di gambar 2, proses penghitungan dengan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dimulai dengan memasukkan data penjualan masa lalu yang akan dijadikan acuan dalam melakukan ramalan. Setelah data tersedia, langkah berikutnya adalah menentukan nilai parameter alpha (α) yang berfungsi sebagai bobot untuk menentukan seberapa besar pengaruh data terbaru terhadap hasil ramalan (Vebrianti & Nasir, 2023).

Nilai alpha berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai alpha yang lebih tinggi akan memberikan pengaruh yang lebih besar dari data terbaru dalam prediksi. Selanjutnya, perlu ditentukan nilai ramalan awal (*Forecast* awal/Ft), yang biasanya diambil dari angka aktual pada periode pertama. Setelahnya, proses perhitungan ramalan dilakukan secara berulang untuk setiap periode dengan memanfaatkan rumus *Single Exponential Smoothing*, yang menggabungkan nilai ramalan sebelumnya dan data aktual sebelumnya, dikalikan dengan parameter alpha. Proses ini menghasilkan nilai ramalan baru untuk tiap periode yang diteliti (Pasrun & Sumpala, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

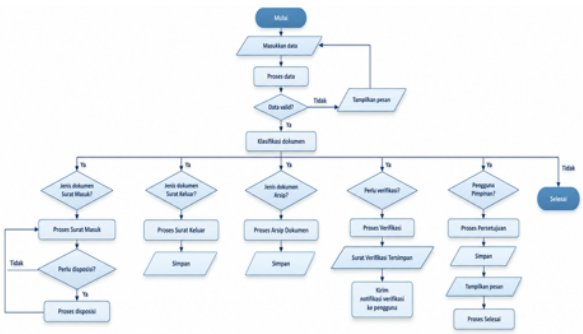
Sistem informasi penjualan berbasis web berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk mendukung pengelolaan data penjualan, pemesanan pelanggan, dan perencanaan produksi pada Mamis Bakery Bengkayang. Sistem ini menyediakan fitur pengelolaan produk, pelanggan, transaksi penjualan, pemesanan online, serta peramalan penjualan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES).

Analisis Sistem

Hasil analisis menunjukkan bahwa proses bisnis pada Mamis Bakery Bengkayang masih dilakukan secara manual. Pencatatan transaksi penjualan, data pelanggan, dan pemesanan produk belum tersimpan dalam sistem yang terintegrasi sehingga menyulitkan proses pengelolaan data dan penyusunan laporan. Selain itu, penentuan jumlah produksi masih dilakukan berdasarkan perkiraan tanpa menggunakan metode peramalan yang terukur. Berdasarkan permasalahan tersebut, dirancang sistem informasi penjualan berbasis web yang mampu mengelola data penjualan, data pelanggan, data produk, pemesanan pelanggan, serta menyediakan fitur *forecasting* menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES).

Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri dari *Flowchart*, *Data Flow* Diagram, *Use Case* Diagram, Class Diagram, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Perancangan ini bertujuan untuk menggambarkan alur sistem dan hubungan antar data yang digunakan dalam sistem informasi penjualan.

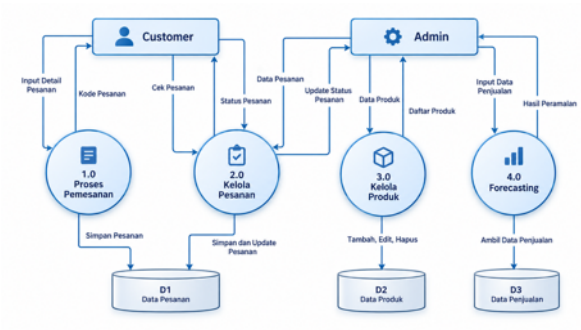


Gambar 3. Flowchart Panel Admin

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

Gambar 3 menunjukan *flowchart* panel admin yang menggambarkan alur proses pengelolaan sistem oleh admin secara terstruktur. Proses diawali dengan input *username* dan *password*, kemudian dilakukan validasi login. Jika autentikasi gagal, sistem menampilkan pesan kesalahan, sedangkan jika berhasil, admin diarahkan ke halaman utama panel admin. Pada panel admin, terdapa beberapa pilihan fitur utama, yaitu kelola produk, kelola pesanan, dan peramalan (*forecasting*). Pada fitur kelola produk, admin dapat melakukan operasi tambah, edit, dan hapus produk.



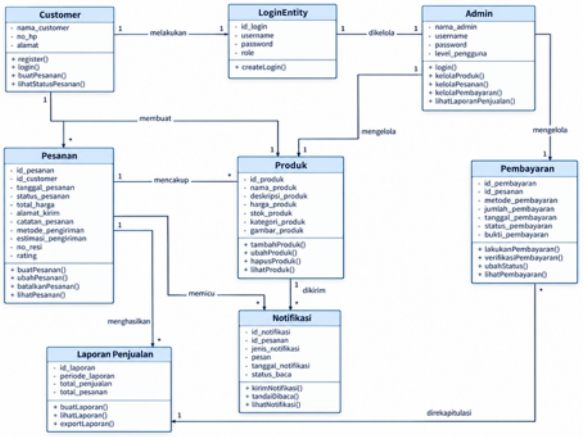
Gambar 4. DFD Level 1

Gambar 4 menunjukkan Data Flow Diagram (DFD) Level 1 yang merupakan pengembangan dari proses utama sistem menjadi empat subproses, yaitu pemesanan, kelola pesanan, kelola produk, dan *forecasting*. Proses pemesanan digunakan oleh *customer* untuk memasukkan detail pesanan yang kemudian disimpan ke dalam data pesanan. Proses kelola pesanan memungkinkan *customer* mengecek status pesanan dan admin memperbarui status pesanan. Proses kelola produk digunakan admin untuk mengelola data produk yang tersimpan dalam basis data produk. Sementara itu, proses forecasting memanfaatkan data penjualan untuk menghasilkan informasi peramalan yang digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan..



Gambar 5. *Use Case Diagram* Sistem

Gambar 5 menunjukkan use case diagram yang menggambarkan interaksi antara dua aktor, yaitu Admin dan *Customer*. Admin dapat melakukan login, mengelola produk (tambah, ubah, dan hapus produk), mengelola pesanan, memperbarui status pesanan, serta melakukan peramalan berdasarkan data historis. Setelah selesai, admin dapat melakukan logout. Sementara itu, customer dapat mengakses website untuk melihat daftar menu, melakukan pemesanan produk, dan mengecek status pesanan yang telah dibuat. Diagram ini menunjukkan pembagian fungsi yang jelas antara admin sebagai pengelola sistem dan customer sebagai pengguna layanan.



Gambar 6. Class Diagram

Gambar 6 menunjukkan Class Diagram yang terdiri dari beberapa class utama, yaitu Customer, Produk, Pesanan, DetailPesanan, dan Penjualan. Class Customer menyimpan data pelanggan dan menyediakan fungsi untuk melihat produk, melakukan pemesanan, serta melacak status pesanan. Class Produk digunakan untuk mengelola data produk bakery yang meliputi informasi produk dan proses pengelolaannya. Class Pesanan berfungsi menyimpan data transaksi pemesanan pelanggan serta mengelola status dan total pesanan. Class DetailPesanan menjadi penghubung antara Pesanan dan Produk dengan menyimpan detail item yang dipesan beserta subtotalnya. Sementara itu, Class Penjualan digunakan untuk menyimpan data transaksi yang telah selesai diproses serta menghasilkan laporan penjualan. Relasi antar class menunjukkan bahwa satu customer dapat memiliki banyak pesanan, dan satu pesanan dapat terdiri dari beberapa detail pesanan yang terkait dengan produk tertentu.

Entitas *Forecasting* digunakan untuk menyimpan hasil prediksi penjualan berdasarkan data historis, sementara entitas Penjualan menyimpan data transaksi yang menjadi sumber utama dalam proses peramalan. Entitas Pesanan digunakan untuk menyimpan informasi pemesanan pelanggan, dan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

Detail Pesanan menyimpan rincian produk pada setiap transaksi. Relasi antar entitas menunjukkan bahwa satu pesanan dapat memiliki beberapa detail pesanan (*one-to-many*), sehingga sistem mampu mengelola transaksi yang terdiri dari lebih dari satu produk secara terstruktur dan terintegrasi.

Implementasi Sistem



Gambar 7. Panel Admin

Gambar 7 menyajikan Dashboard Admin yang berfungsi sebagai pusat informasi utama bagi pengelola Mamis Bakery. Dashboard menampilkan ringkasan data penting setelah admin berhasil login ke dalam sistem. Informasi yang ditampilkan meliputi Total Produk, Total Pesanan, dan *Revenue* yang memberikan gambaran umum mengenai aktivitas bisnis secara cepat. Selain itu, dashboard juga menampilkan status pesanan yang dikelompokkan ke dalam kategori Menunggu, Diproses, dan Selesai untuk memudahkan admin dalam memantau perkembangan pesanan pelanggan.



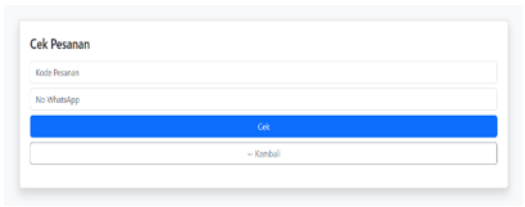
Gambar 8. Peramalan Otomatis

Gambar 8. menunjukkan halaman fitur peramalan manual yang digunakan untuk melakukan prediksi penjualan berdasarkan data historis yang diinput oleh administrator. Pada halaman ini, admin dapat memasukkan data penjualan berdasarkan produk, periode, dan jumlah penjualan melalui formulir input yang tersedia. Data tersebut kemudian disimpan dan digunakan sebagai dasar dalam proses peramalan. Selanjutnya, tombol Proses *Forecast* digunakan untuk menjalankan perhitungan *forecasting* sehingga menghasilkan informasi prediksi penjualan yang dapat mendukung perencanaan produksi dan pengelolaan stok.



Gambar 9. Form Order Online

Gambar 9 menunjukkan halaman Form Pemesanan yang digunakan pelanggan untuk melakukan pemesanan produk secara online. Pada halaman ini, pelanggan mengisi data pemesanan seperti nama lengkap, nomor WhatsApp, alamat, produk yang dipilih, jumlah pesanan, dan metode pembayaran. Sistem juga menyediakan fitur tambah produk untuk memesan lebih dari satu jenis produk dalam satu transaksi. Penggunaan dropdown pada pilihan produk dan metode pembayaran membantu mengurangi kesalahan input serta memudahkan proses pemesanan. Setelah data diisi dan pesanan dikirim, pelanggan akan diarahkan ke halaman pembayaran untuk melanjutkan transaksi.



Gambar 10. Tracking Pesanan

Gambar 10 menunjukkan halaman Cek Pesanan yang digunakan pelanggan untuk memantau status pesanan secara mandiri. Halaman ini menyediakan kolom input kode pesanan dan nomor WhatsApp sebagai identitas serta verifikasi data pelanggan. Setelah data dimasukkan dan tombol Cek ditekan, sistem akan menampilkan informasi status pesanan terbaru. Fitur ini memudahkan pelanggan memperoleh informasi pesanan tanpa harus menghubungi admin secara langsung.

Implementasi Metode SES

Data Awal (Penjualan Cake Ulang Tahun)

Tabel 2. Data Penjualan

Periode	**Xt (Penjualan Aktual)**
Januari 2025	61
Februari 2025	69
Maret 2025	76
April 2025	63
Mei 2025	70
Juni 2025	79
Juli 2025	78

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

Agustus 2025	84
September 2025	82
Oktober 2025	76
November 2025	73
Desember 2025	70
Januari 2026	81
Februari 2026	85
Maret 2026	73
April 2026	80

Rumus *Single Exponential Smoothing* (SES)

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

Keterangan:

- F_{t+1}= Data aktual periode t
- X_t= Nilai prediksi atau *Forecast* untuk periode t
- F_t= Nilai prediksi untuk periode berikutnya
- α= Nilai alpha (0,1 sampai dengan 0,9

Langkah Perhitungan SES

Diketahui: α = 0,3

$F_1 = X_1 = 61$

Tabel 3. Iterasi Forecast

Periode	Bulan	Rumus Forecast
1	Januari 2025	(F_1 = X_1 = 61)
2	Februari 2025	(F_2 = 0,3X_1 + 0,7F_1)
3	Maret 2025	(F_3 = 0,3X_2 + 0,7F_2)
4	April 2025	(F_4 = 0,3X_3 + 0,7F_3)
5	Mei 2025	(F_5 = 0,3X_4 + 0,7F_4)
6	Juni 2025	(F_6 = 0,3X_5 + 0,7F_5)
7	Juli 2025	(F_7 = 0,3X_6 + 0,7F_6)
8	Agustus 2025	(F_8 = 0,3X_7 + 0,7F_7)
9	September 2025	(F_9 = 0,3X_8 + 0,7F_8)
10	Oktober 2025	(F_{10} = 0,3X_9 + 0,7F_9)
11	November 2025	(F_{11} = 0,3X_{10} + 0,7F_{10})
12	Desember 2025	(F_{12} = 0,3X_{11} + 0,7F_{11})
13	Januari 2026	(F_{13} = 0,3X_{12} + 0,7F_{12})
14	Februari 2026	(F_{14} = 0,3X_{13} + 0,7F_{13})
15	Maret 2026	(F_{15} = 0,3X_{14} + 0,7F_{14})
16	April 2026	(F_{16} = 0,3X_{15} + 0,7F_{15})
17	Mei 2026	(F_{17} = 0,3X_{16} + 0,7F_{16})

Hasil Peramalan

Tabel 4. Hasil Peramalan

Periode	Xt	Ft	Error		|Error|	Error²	MAPE (%)
Feb	69	61,00	8,00		8,00	64,00	11,59
Mar	76	63,40	12,60		12,60	158,76	16,58
Apr	63	67,18	-4,18		4,18	17,47	6,63
Mei	70	65,93	4,07		4,07	16,56	5,81
Jun	79	67,15	11,85		11,85	140,42	15,00
Jul	78	70,70	7,30		7,30	53,29	9,36
Agt	84	72,89	11,11		11,11	123,43	13,22
Sep	82	76,22	5,78		5,78	33,41	7,05
Okt	76	77,95	-1,95		1,95	3,80	2,57
Nov	73	77,37	-4,37		4,37	19,10	5,99
Des	70	76,06	-6,06		6,06	36,72	8,66
Jan	81	74,24	6,76		6,76	45,70	8,35
Feb	85	76,27	8,73		8,73	76,21	10,27
Mar	73	78,89	-5,89		5,89	34,69	8,07
Apr	80	77,12	2,88		2,88	8,29	3,60

Perhitungan Error

Tabel 5. Perhitungan MAD, MSE, MAPE

Perhitungan MAD	Perhitungan MSE	Perhitungan MAPE
$\sum \mid Error \mid = 101{,}55$ $MAD = \frac{101{,}55}{15}$ $\boxed{MAD = 6{,}77}$	$\sum Error^2 = 831{,}85$ $MSE = \frac{831{,}85}{15}$ $\boxed{MSE = 55{,}46}$	$\sum APE = 132{,}75$ $MAPE = \frac{132{,}75}{15}$ $\boxed{MAPE = 8{,}85\%}$

Interpretasi Hasil

MAD = 6,77

MSE = 55,46

MAPE = 8,85% → termasuk kategori:

<10% = sangat baik
10–20% = baik
20–50% = cukup
50% = buruk

Model SES dengan α = 0,3 sangat baik digunakan, karena menghasilkan tingkat kesalahan yang rendah (MAPE < 10%) (Aritonang & Puspasari, 2024). Model ini akurat untuk membantu perencanaan produksi Bolen pada bulan Mei 2026.

Untuk memperoleh parameter *smoothing* yang menghasilkan tingkat akurasi terbaik, penelitian ini melakukan pengujian terhadap beberapa nilai α, yaitu 0,1, 0,2, dan 0,3. Evaluasi dilakukan menggunakan indikator *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), di mana nilai MAPE yang lebih kecil menunjukkan tingkat akurasi peramalan yang lebih baik.

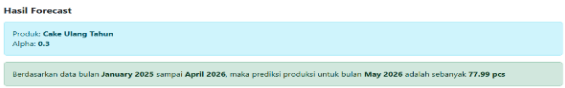
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

Alpha	MAPE	Prediksi Mei 2026
0,1	10,88 %	73,66
0,2	9,20 %	77,06

Berdasarkan hasil pengujian, α = 0,2 memberikan nilai MAPE yang lebih rendah (9,20%) dibandingkan α = 0,1 (10,88%), sehingga α = 0,2 menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik untuk data penjualan Mamis Bakery dan lebih layak dipilih sebagai parameter peramalan pada data tersebut.

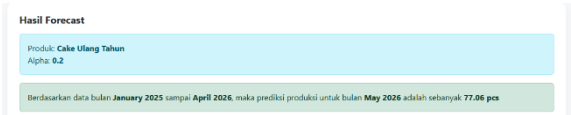
Perbandingan Hasil Peramalan Manual dan Sistem



Gambar 11. Hasil Peramalan a = 0,3

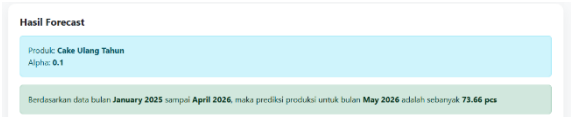
Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 11, sistem melakukan proses peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing (SES)* dengan parameter alpha (α) sebesar 0,3 dan menghasilkan prediksi penjualan Cake Ulang Tahun untuk periode Mei 2026 sebesar 77,99 pcs. Hasil tersebut hampir sama dengan perhitungan manual yang menghasilkan nilai 77,98 pcs, sehingga hanya terdapat selisih sebesar 0,01 pcs. Perbedaan yang sangat kecil tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan tingkat presisi pembulatan desimal antara proses perhitungan manual dan sistem, sehingga tidak memengaruhi hasil prediksi secara signifikan.

Evaluasi kinerja model menunjukkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 6,77, Mean Squared Error (MSE) sebesar 55,46, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 8,85%. Nilai MAPE yang berada di bawah 10% menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang sangat baik dalam melakukan peramalan, sehingga metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan nilai α = 0,3 layak digunakan sebagai model prediksi penjualan pada Mamis Bakery Bengkayang). Dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah, hasil peramalan ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam menyusun perencanaan produksi, mengoptimalkan persediaan, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan terukur.



Gambar 12. Hasil Peramalan a = 0,2

Gambar 12 menampilkan hasi perhitungan sistem dengan alpa 0,2 megnhasilkan prediksi sebesar 77,06 pcs. Saat dibandingakan dengan hasil manual, nilai yang diperoleh sama yaitu 77,06 pcs. Hal ini menandakan bahwa perhitungan baik sistem maupun manual menunjukkan keakuratan yang presisi.



Gambar 13. Hasil Peramalan a = 0,1

Gambar 13 menampilkan hasil perhitungan sistem menggunakan alpa 0.1 yaitu dengan hasil prediksi sebesar 73,66 pcs. Saat dibandingakan dengan hasil manual, nilai yang diperoleh sama yaitu 73,66 pcs. Hal ini menandakan bahwa perhitungan baik sistem maupun manual menunjukkan keakuratan yang presisi.

Pengujian

Tabel 6. Pengujian Sistem

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login Admin	Admin memasukkan username dan password yang benar	Sistem menampilkan halaman dashboard admin	Berhasil menampilkan dashboard admin	Valid
2	Kelola Produk	Admin menambahkan data produk baru	Data produk tersimpan ke database	Data berhasil disimpan	Valid
3	Kelola Produk	Admin mengubah data produk	Data produk berhasil diperbarui	Data berhasil diperbarui	Valid
4	Kelola Produk	Admin menghapus data produk	Data produk terhapus dari sistem	Data berhasil dihapus	Valid
5	Kelola Pesanan	Admin memperbarui status pesanan	Status pesanan berubah sesuai input	Status berhasil diperbarui	Valid
7	Pemesanan Produk	Customer melakukan pemesanan produk	Sistem menyimpan data pesanan customer	Pesanan berhasil disimpan	Valid

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

8	Tracking Pesanan	Customer memasukkan kode pesanan	Sistem menampilkan status pesanan	Status pesanan berhasil ditampilkan	Valid
9	Forecasting SES	Admin melakukan proses *forecasting*	Sistem menampilkan hasil prediksi penjualan	Hasil *forecasting* tampil dengan baik	Valid
10	Logout	Admin keluar dari sistem	Sistem kembali ke halaman login	Logout berhasil dilakukan	Valid

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi penjualan berbasis web yang dikembangkan mampu mengatasi berbagai permasalahan yang sebelumnya dihadapi oleh Mamis Bakery Bengkayang, khususnya dalam proses pencatatan penjualan, pengelolaan pesanan pelanggan, dan penyusunan laporan yang masih dilakukan secara manual. Implementasi sistem yang terintegrasi memungkinkan seluruh data tersimpan secara terstruktur dalam basis data sehingga mempermudah proses pengelolaan, pencarian, serta penyajian informasi. Selain meningkatkan efisiensi operasional, sistem juga menyediakan fitur pemesanan produk secara daring (*online*) dan pelacakan status pesanan yang memberikan kemudahan bagi pelanggan dalam melakukan transaksi. Bagi pihak pengelola, fitur tersebut mendukung pengelolaan pesanan secara lebih sistematis sehingga dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan efektivitas proses bisnis.

Penerapan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan parameter alpha (α) sebesar 0,3 berhasil menghasilkan prediksi penjualan yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam perencanaan produksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai prediksi yang dihasilkan sistem sebesar 77,99 pcs, sedangkan perhitungan manual menghasilkan nilai 77,98 pcs dengan selisih hanya sebesar 0,01 pcs. Perbedaan yang sangat kecil tersebut menunjukkan bahwa algoritma SES telah diimplementasikan dengan benar pada sistem. Selisih yang muncul disebabkan oleh perbedaan tingkat presisi pembulatan angka desimal pada proses komputasi, sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap validitas maupun akurasi hasil peramalan.

Kinerja model peramalan dievaluasi menggunakan tiga indikator, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil evaluasi menunjukkan nilai MAD sebesar 6,77, MSE sebesar 55,46, dan MAPE sebesar 8,85%. Berdasarkan kriteria akurasi peramalan, nilai MAPE di bawah 10% termasuk dalam kategori sangat baik, sehingga model SES dengan nilai α = 0,3 dinilai memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi penjualan. Temuan ini menunjukkan bahwa metode SES efektif digunakan pada data penjualan Mamis Bakery Bengkayang yang bersifat fluktuatif tanpa menunjukkan pola tren maupun musiman yang kuat. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Pedregal, Trapero, & Holgado, 2025) yang menyatakan bahwa metode SES mampu menghasilkan tingkat kesalahan yang rendah pada data penjualan, sehingga layak digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan produksi.

Selain mengevaluasi akurasi metode peramalan, penelitian ini juga melakukan pengujian fungsional sistem menggunakan metode *Black Box Testing*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan produk, pengelolaan pesanan, proses peramalan, hingga pelacakan status pesanan, telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem tidak hanya mampu mengimplementasikan metode SES secara akurat, tetapi juga memiliki tingkat keandalan yang baik dari sisi fungsionalitas.

Secara keseluruhan, integrasi sistem informasi penjualan dengan metode *Single Exponential Smoothing* memberikan manfaat yang signifikan bagi Mamis Bakery Bengkayang. Sistem tidak hanya meningkatkan efektivitas pengelolaan data penjualan dan proses administrasi, tetapi juga menyediakan informasi prediksi penjualan yang dapat dijadikan dasar dalam menentukan jumlah produksi pada periode berikutnya. Dengan demikian, keputusan produksi dapat dilakukan secara lebih objektif, terukur, dan berbasis data historis sehingga berpotensi meminimalkan risiko kelebihan produksi (*overproduction*) maupun kekurangan persediaan (*stockout*), sekaligus meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem berhasil melakukan peramalan penjualan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing (SES)* dengan parameter alpha (α) sebesar 0,3 dan menghasilkan prediksi penjualan untuk periode Mei 2026 sebesar 77,99 pcs. Hasil tersebut hanya memiliki selisih 0,01 pcs dibandingkan dengan perhitungan manual yang menghasilkan nilai 77,98 pcs, sehingga implementasi metode pada sistem dinyatakan valid. Selain itu, hasil evaluasi model menunjukkan nilai *Mean Absolute*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Deviation (MAD) sebesar 6,77, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 55,46, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 8,85%. Nilai MAPE yang berada di bawah 10% menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang sangat baik. Oleh karena itu, hasil peramalan yang dihasilkan sistem dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam menentukan jumlah produksi pada periode berikutnya, sehingga membantu UMKM Mamis Bakery Bengkayang menyusun perencanaan produksi yang lebih efektif, terukur, dan berbasis data, serta meminimalkan risiko kelebihan maupun kekurangan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, R., Siregar, I. K., & Nofitri, R. (2023). Penerapan Metode Single Eksponensial Smoothing Dalam Memprediksi Penjualan Sembako Pada Toko Radin. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, 4*(1), 9-16.

Aliniy, A., Pasrun, Y. P., & Sumpala, A. T. (2023). Prediksi jumlah mahasiswa baru FTI USN Kolaka menggunakan metode single exponential smoothing. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi, 3*(1), 20-25. https://doi.org/10.54259/satesi.v3i1.1573

Arif, R. M., Rosda, S., & Riska, A. S. (2023). *Konsep Sistem Informasi* (Cetakan Pertama). PT Penamuda Media.

Aritonang, K. H., & Puspasari, R. (2024). Perbandingan Metode Trend Projection Dengan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Persediaan Produk Pada PT. Maju Bersama Swalayan. *Jurnal JUREKSI (Jurnal Rekayasa Sistem)*, *2*(1), 1–12.

Bernardi, E., Lanconelli, A., & Lauria, C. S. A. (2024). *A Novel Theoretical Framework for Exponential Smoothing*. 1–12. http://arxiv.org/abs/2403.04345

Bobby Syakir, R. A., & Budiman, A. A. (2024). Perbandingan Akurasi Double Exponential Smoothing dan ARIMA dalam Memprediksi Penjualan di E-Commerce Nibans Cake. *Journal TIFDA (Technology Information and Data Analytic)*, *1*(1), 4–7. https://doi.org/10.70491/tifda.v1i1.8

Dhivari, D., & Aguchino, B. (2024). Perbandingan Forecasting Menggunakan Metode Single Dan Double Exponential Smoothing Pada Penjualan Roti (Studi Kasus Elud Cake and Bakery). *Jurnal Ekonomi dan Bisnis, 2*(2), 551-557.

Fadillah, N., & Rahmad, I. F. (2023). Metode Single Exponential Smoothing untuk sistem informasi peramalan pengelolaan stok vaksin. *Information System and Data Science (InSeDS), 2*(1), 01-09.

Febry, P., Prasetyo, H. R., & Purwiantono, F. E. (2023). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan di UD. Kaya Rasa Berbasis Web. *J-INTECH, 11*(1), 40-49. https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i1.832

Hartati, Y., & Putri, F. A. (2024). Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Kayu Balok Berbasis Web. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI), 2*(3), 1911-1922.

Ilham, M. A., Achmadi, S., & Sari, K. A. (2024). Implementasi Metode Double Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Penjualan Alat Musik. *Jurnal Teknologi Terpadu, 10*(2), 125-133. https://doi.org/10.54914/jtt.v10i2.1490

Lestari, L., Magdalena, L., & Febima, M. (2024). Sistem Informasi Forecasting Data Penjualan Kendaraan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: PT. Sendang Sumber Arum Viar Motor Cirebon). *METHODIKA: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, 10*(2), 65-71. https://doi.org/10.46880/mtk.v10i2.3283

Octavia, P., Iryani, L., & Umilizah, N. (2023). Prediksi Penjualan Alat Elektronik pada CV. Maju Jaya Berdasarkan Single Exponential Smoothing (SES). *Journal of Engineering and Technology Innovation (JETI)*, *2*(01), 11–17.

Pedregal, D. J., Trapero, J. R., & Holgado, E. (2025). Using Tobit exponential smoothing to enhance demand planning in the presence of censored data. *International Journal of Production Research*. https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2600521

Reskianto, D. (2023). *Forecasting Metode Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Barang* (Doctoral dissertation, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri).

Rizka, A., Kurniawan, G., & Pinem, A. A. A. (2026). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Penjualan Kacamata pada Optik Adis. *Bulletin of Information Technology (BIT), 7*(1), 92-102. https://doi.org/10.47065/bit.v5i2.2621

Sari, L. P., Yamin, M., & Antoni, M. (2024). Single exponential smoothing on Pangasius production forecasting in South Sumatera. *Journal of Smart Agriculture and Environmental Technology, 2*(1), 13-17.

Satyaninggrat, L. M. W., Hamijaya, P. D. N., & Rahmah, K. (2023). Analisis Pemodelan Data Flow Diagram pada Sistem Basis Data Wisata Kuliner di Kota Balikpapan: Analysis of Data Flow Diagram on Culinary Tourism Database System in Balikpapan City. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science, 3*(2), 236-246.

Setyo, V. K., & Abdillah, M. Z. (2024). Prediksi tonase penjualan PT. Immanuel periode 2015-2024 dengan metode triple exponential smoothing. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia, 4*(12), 585-595.

Smyl, S., Bergmeir, C., Dokumentov, A., Long, X., Wibowo, E., & Schmidt, D. (2025). Local and global trend Bayesian exponential smoothing

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

models. *International Journal of Forecasting*, *41*(1), 111–127. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2024.03.006

Syahputra, M. F. H., Lutfi, A., & Munazilin, A. (2025). Studi Perbandingan Metode Arima, Double Exponential Smoothing, Dan Single Exponential Smoothing Pada Penjualan Pupuk. *IDEALIS: InDonEsiA JournaL Information System*, *8*(2), 172–181. https://doi.org/10.36080/idealis.v8i2.3536

Syibli, M., Gernowo, R., Surarso, B., Setiawan, A., & Setiabudi, N. A. (2026). Toward an Adaptive IPO-Based Information Systems Framework for Customer Churn Management. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer), 15*(1), 119-124. https://doi.org/10.32736/sisfokom.v15i01.2552

Taufan, M. A., Rusdianto, D. S., & Ananta, M. T. (2022). Pengembangan Sistem Otomatisasi Use Case Diagram berdasarkan Skenario Sistem menggunakan Metode POS Tagger Stanford NLP. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 6*(8), 3733-3740.

Vebrianti, A., & Nasir, M. (2023). *Peramalan Kebutuhan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing* (Dissertation, Universitas Bina Darma).

Zainerrosid, R. P., Chesa Wardana, Z., Fariz, M., & Siregar, H. (2023). Peramalan Harga Saham Bank Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Stains (Seminar Nasional Teknologi & Sains)*, *2*(1), 171–176. https://doi.org/10.29407/stains.v2i1.2928

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.